

6.



*La Calidad Académica,
un Compromiso Institucional*



Análisis de Mecanismos de Relacionamiento entre el Estado, la empresa y la Universidad en Colombia

Jonnathan López Hurtado

López Hurtado, Jonnathan.
(2016). Análisis de
Mecanismos de Relaciona-
miento entre el Estado, la
empresa y la Universidad
en Colombia
Criterio Libre 14 (25),
171-201.
ISSN 1900-0642.

ANÁLISIS DE MECANISMOS DE RELACIONAMIENTO ENTRE EL ESTADO, LA EMPRESA Y LA UNIVERSIDAD EN COLOMBIA

ANALYSIS OF RELATIONAL MECHANISMS BETWEEN THE STATE,
THE COMPANY AND THE UNIVERSITY IN COLOMBIA

ANÁLISE DOS MECANISMOS DE RELACIONAMENTO ENTRE O
ESTADO, A EMPRESA E A UNIVERSIDADE NA COLÔMBIA

UNE ANALYSE DE MÉCANISMES DE RELATION ENTRE L'ÉTAT,
L'ENTREPRISE ET L'UNIVERSITÉ EN COLOMBIE

JONNATHAN LÓPEZ HURTADO

Fecha de recepción: 6 de junio de 2016
Fecha de aprobación: 18 de octubre de 2016

RESUMEN

A partir de un ejercicio de exploración bibliográfica, se realizó un análisis de los mecanismos de relacionamiento que permiten la generación de vínculos Estado - empresa - universidad en Colombia. El principal resultado de investigación corresponde a la generación de una propuesta de metodología para el análisis de la ruta por transitar en la materialización del vínculo universidad - empresa o Estado - empresa - universidad, en especial la correspondiente a la Fase I de la relación de un ciclo compuesto por tres etapas. A partir de una metodología cualitativa, el camino recorrido para obtener tal marco de análisis fue el siguiente: inicialmente se hace un breve análisis acerca del estado actual de los modelos que interpretan la relación Estado –empresa - universidad. Luego se presenta una indagación teórica acerca de los mecanismos de relacionamiento que permiten la generación del vínculo Estado –empresa - universidad. Posteriormente se efectúa el análisis de los mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo Estado – empresa - universidad en el plano internacional, y además se presenta una caracterización para el caso colombiano. Una vez se realiza este abordaje, se plantea un análisis en profundidad de la metodología propuesta.

Artículo de investigación financiado por la Universidad Central, Bogotá, Colombia.

* Profesional en Administración de Empresas, de la Universidad Central, Bogotá, Colombia; magíster en Gestión de Organizaciones, de la Universidad Central; docente investigador de la Universidad Central. Integrante del Grupo de Investigación en Gestión de Organizaciones UC-GIGO. jlopezh1@ucentral.edu.co lopezh89@gmail.com

PALABRAS CLAVE:

mecanismos de relacionamiento; modelo; relación Estado - empresa - universidad.

CLASIFICACIÓN JEL:

O32.

ABSTRACT

From an exercise of bibliographical exploration, an analysis of the relational mechanisms was realized that allows the generation of State - company - university link in Colombia. The main investigation result corresponds to the generation of a methodology proposal for analyzing the path to walk on the materialization of the university - company or State - company - university link, especially the one for Phase I of the relation of a cycle composed by three stages. From a qualitative methodology, the path to obtain such analysis framework was as follows: Initially a brief analysis on the current status of the models that interpret the State - company - university relation is done. Then, a theoretical inquiry about the relational mechanisms that allow the generation of the State - university - enterprise link is presented. Subsequently, the analysis of the relational mechanisms for the realization of the State - university - company link at the international level is carried out, also a characterization for the Colombian case is presented. Once this approach is performed, there is an in-depth analysis of the proposed methodology.

Keywords: model; relational mechanisms; State - company - university relation.

JEL Code: O32.

RESUMO

A partir de um exercício de exploração bibliográfica, foi levada fora uma análise dos mecanismos de relacionamento que permitem a geração de vínculos Estado - empresa - universidade na Colômbia. O principal resultado da pesquisa corresponde à geração de uma metodologia proposta para análise da rota a transitar na materialização do vínculo universidade - empresa ou Estado - empresa - universidade, especialmente para a Fase I da relação de um ciclo composto por três etapas. A partir de uma metodologia qualitativa, o caminho percorrido para obter tal quadro de análise foi o seguinte: inicialmente é levada fora uma análise breve sobre o estado atual dos modelos que interpretam a relação Estado - empresa - universidade. Em seguida, se apresenta uma pesquisa teórica sobre os mecanismos de relacionamento que permitem a geração de vínculos do Estado - empresa - universidade. Posteriormente, se leva fora a análise dos mecanismos de relacionamento para a materialização do vínculo Estado - empresa - universidade no plano internacional, e se apresenta também uma caracterização para o caso colombiano. Uma vez é levada fora esta abordagem, realiza-se uma análise em profundidade da metodologia proposta.

Palavras-chave: mecanismos de relacionamento; modelo; relação Estado - empresa - universidade.
Classificação JEL: O32.

RÉSUMÉ

A partir d'un exercice d'exploration bibliographique, a été une analyse des mécanismes de la relation qui peut générer des liens Etat - entreprise - université de Colombie. Le principal résultat de la recherche est la génération d'une proposition d'une méthodologie pour l'analyse de la route qui va marcher dans la réalisation de la liaison université - entreprise ou Etat - entreprise - université, en particulier pour la phase I de la relation d'un cycle consistant en trois étapes. D'une méthodologie qualitative, le chemin d'accès pour ce cadre d'analyse était la suivante: au départ devient une brève analyse sur l'état actuel des modèles qui interprètent la relation Etat - entreprise - université. Une enquête théorique sur les mécanismes de la relation que peut générer le liens État - entreprise - université est ensuite présenté. Ensuite, les mécanismes de la relation sont analysés afin de se rendre compte de la matérialisation de la liaison État - entreprise - université au niveau international, et présente également une caractérisation pour le cas colombien. Une fois effectué cette démarche, est posés une analyse en profondeur sur la méthodologie proposée.

Mots clés: mécanismes de relation; modèle; relation État - entreprise - université.
Classification JEL: O32.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia no ostenta una posición destacada como país innovador; se han venido tomando acciones que pretenden transformar tal situación, una de ellas es aceptar como válida la teoría de que a través de la relación Estado - empresa - universidad es posible que el país logre encaminarse al desarrollo de ciencia, tecnología e innovación vinculada al sector productivo, lo cual surge como un modelo alternativo al tradicional (lineal) que ha tenido resultados representativos en Asia, Reino Unido, Norteamérica y Latinoamérica (Morales, Pineda, y Ávila, 2012), en los que la universidad ha ejercido un rol estratégico.

Desde una perspectiva operativa, teorías como la Triple Hélice se han materializado en Colombia a través de la conformación de comités universidad - Estado - empresa (UEE) (Ramírez y García, 2010) en regiones como Antioquia y el centro del país, los cuales evidencian que mediante el vínculo entre estos actores es viable fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de tal forma que contribuya a la transformación productiva y social del país.

Si bien se cuenta con resultados concretos, por ejemplo, surgimiento de nuevas empresas, reconfiguraciones organizacionales o la generación de alianzas estratégicas, no hay claridad desde la literatura académica acerca de cómo

se genera la relación y qué aspectos se conjugan para lograr materializar una iniciativa o proyecto conjunto entre el Estado, las empresas y las universidades.

Emerge entonces un campo interesante de investigación que busca comprender las formas como se genera realmente la relación, asunto poco tratado dado que la gran mayoría de estudios sobre el vínculo Estado – empresa - universidad muestran las ventajas de la relación, es decir, lo que se puede obtener, y se deja de lado el cómo se genera la relación en un contexto tan particular y a su vez, heterogéneo como el colombiano. Comprender lo operativo (mecanismos de relacionamiento) del discurso teórico a través del contraste entre las evidencias tanto internacionales como nacionales permite a los actores de la relación repensar sus estrategias de generación de conocimiento, por el lado de la universidad; hacer uso del conocimiento como fuente generadora de ventajas competitivas, para el caso de las empresas; y focalizar esfuerzos que permitan a Colombia avanzar en las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, por el lado del Estado.

A partir del análisis previo, la presente investigación pretende dar respuesta al siguiente interrogante: ¿cuáles han sido los mecanismos de relacionamiento que han permitido la generación de vínculos entre el Estado, la empresa y la universidad en Colombia? El camino por transitar para el abordaje del cuestionamiento es el siguiente: inicialmente se realiza un breve análisis acerca del estado actual de los modelos que interpretan la relación Estado – empresa - universidad. Luego, se presenta una indagación teórica acerca de los mecanismos de relacionamiento que permiten la generación del vínculo Estado - empresa - universidad. Posteriormente se hace el análisis de los mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo Estado - empresa - universidad en el plano internacional, y además se presenta una caracterización para el caso colombiano. Una vez efectuado este abordaje, se presenta una propuesta de esquema para el análisis de la ruta por transitar en la materialización del vínculo universidad - empresa o Estado - empresa - universidad.

Emerge entonces un campo interesante de investigación que busca comprender las formas como se genera realmente la relación, asunto poco tratado dado que la gran mayoría de estudios sobre el vínculo Estado – empresa - universidad muestran las ventajas de la relación, es decir, lo que se puede obtener, y se deja de lado el cómo se genera la relación en un contexto tan particular y a su vez, heterogéneo como el colombiano. Comprender lo operativo (mecanismos de relacionamiento) del discurso teórico a través del contraste entre las evidencias tanto internacionales como nacionales permite a los actores de la relación repensar sus estrategias de generación de conocimiento, por el lado de la universidad; hacer uso del conocimiento como fuente generadora de ventajas competitivas, para el caso de las empresas; y focalizar esfuerzos que permitan a Colombia avanzar en las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, por el lado del Estado.

2. METODOLOGÍA

“Análisis de los mecanismos de relacionamiento entre el Estado, la empresa y la universidad en Colombia” es una investigación con enfoque cualitativo, que de acuerdo con Sampieri, Collado y Lucio (2010) “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (p. 7).

Se hizo una indagación en fuentes de información primaria y secundaria con el fin de establecer los referentes teóricos alrededor de la relación Estado – empresa -universidad, especialmente tratando de identificar si el discurso de la relación en los últimos años se ha mantenido alrededor de los tres modelos interpretativos referentes: Triángulo Científico-Tecnológico, Modelo de la Triple Hélice y Sistemas de Innovación. De igual forma, se exploró en la literatura lo relacionado con formas o mecanismos que permiten la materialización del vínculo entre los actores mencionados. También se requirió una pesquisa bibliográfica con el fin de identificar experiencias de carácter internacional y nacional en las que se evidencie la incidencia de la relación para, a partir de allí, establecer las formas en que se ha concretado la relación Estado – empresa -universidad en otros continentes, especialmente en Norteamérica, Europa, Asia, Centroamérica y Suramérica. Posteriormente se profundiza en el caso colombiano.

Las bases de datos científicas constituyeron el medio clave de consulta. Se trabajó con aquellas que son tanto de acceso libre como por suscripción: Emerald, Jstor, ProQuest, Scielo, OECD, Tesis Doctores en Red (TDR), Dialnet y Redalyc. Esta consulta se hizo a través de los recursos electrónicos disponibles en la Biblioteca de la Universidad Central. Se trabajó con los artículos de más reciente publicación; sin embargo, dado que a nivel internacional no se tiene claridad acerca del momento en que se introduce el discurso de la relación Estado - empresa - universidad, no se contempló descartar documentos que tuviesen un número significativo de años de estar publicados.

3. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LOS MODELOS INTERPRETATIVOS DE LA RELACIÓN ESTADO - EMPRESA - UNIVERSIDAD

La literatura abordada ha permitido constatar que actualmente los modelos referentes sobre la relación Estado – empresa - universidad continúan siendo: el Triángulo Científico - Tecnológico (Sábato & Botana, 1968) (Sábato, 1997), el Modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) (Etzkowitz, 2003) (Leydesdorff & Meyer, 2003) (Etzkowitz, 2011) y los Sistemas de Innovación, de los cuales Freeman, Shumpeter, Lundvall, Nelson, Edquist, Amable, Barre y Boyer (Johnson, Edquist, & Lundvall, 2003) (Amable, Barré, & Robert, 2008) (Barletta & Yoguel, 2009) (Misas, 2010) (Rincón, 2004) son los autores representativos. Sin embargo, en las consultas efectuadas en bases de datos como Emerald, el modelo de la Triple Hélice es el que más se tiene en cuenta para la realización de investigaciones aplicadas alrededor del vínculo universidad -empresa para la generación de ciencia, tecnología e innovación con fines productivos (Etzkowitz & Dzisah, 2013) (Lu, 2008) (Panqiang, Fuji, & Tchuta, 2010) (Wang, 2012) (Bunders, Broerse, & Marjolein, 1999) (Natário, Almeida, & Roque, 2012) (Heléne, 2013) (Toke, 2009).

En el caso de las bases de datos en español como Redalyc y Dialnet, comparando la revisión de literatura sobre la relación Estado – empresa - universidad realizada por López (2014), la gran mayoría de publicaciones se enfocan en la descripción de las ventajas que se desprenden de la interacción y en teorizaciones alrededor de formas para desarrollar un vínculo concreto, por ejemplo, para el caso colombiano, lo realizado por García, Gualdrón y Bolívar (2013), quienes construyen una propuesta de estructura organizacional en una universidad para poder generar procesos de transferencia tecnológica universidad - empresa. En la indagación bibliográfica (tanto nacional como internacional) y su correspondiente análisis,

se identifica que muy pocos trabajos publicados hacen mención de las formas que permiten (desde la perspectiva teórica) o permitieron (desde el plano de lo real) la generación del vínculo Estado – empresa – universidad; de acuerdo con Zambrano y Ruiz (2009), “en la literatura son escasos los reportes de la acción directa, a través de proyectos, entre la universidad y la empresas, donde se coordinen esfuerzos de actuación multidisciplinar entre estas entidades y que analicen sus resultados desde la concepción del problema” (p. 128); específicamente, en los pocos trabajos que mencionan mecanismos de interacción (Zhang & Gao, 2011) (Pineda, Morales y Ortíz, 2011) el Estado no se considera un actor representativo y el análisis de la relación se enfoca solamente a la universidad con el entorno, por ejemplo, con empresas.

4. INDAGACIÓN ACERCA DE MECANISMOS DE RELACIONAMIENTO QUE PERMITEN LA GENERACIÓN DEL VÍNCULO ESTADO – EMPRESA - UNIVERSIDAD

Con base en la revisión de la literatura de los modelos interpretativos de la relación Estado – empresa - universidad y tomando como referente el que ha tenido una mayor acogida en la comunidad académica (Triple Hélice), se considera que no son claros los caminos o las acciones que permitirían obtener los resultados que la perspectiva teórica indica se pueden lograr. Etzkowitz (2003) enuncia que de las superposiciones entre dos hélices se generan configuraciones de tipo científico - empresarios o universidades emprendedoras; sin embargo, dentro del discurso no se evidencia cómo llegar a tales concepciones o qué se requiere para que se generen interacciones universidad – empresa y empresa - universidad. De igual forma, el hacer uso del término “Hybrid Organizations” (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, p. 111) denota que de la interacción surgen nuevas formas organizacionales basadas en el conocimiento cuando en la literatura consultada se evidencia que

la generación de ciencia, tecnología e innovación no necesariamente implica el surgimiento de configuraciones organizacionales dado que el objeto del vínculo puede desarrollarse mediante otras formas, por ejemplo, a través de las unidades de extensión de las universidades, las cuales tienen por función misional lograr vincular la academia con el entorno (Morales, Sanabria y Caballero, 2012).

Ahora bien, el modelo de la Triple Hélice también considera que la convergencia de cada una de las hélices (Estado – empresa - universidad) genera el espacio para la creación de empresas basadas en el conocimiento del tipo Spin off¹ que implica que se generen arreglos institucionales del tipo entender o tomar el rol de los demás, muestra un vacío conceptual frente a cómo se logran articular esfuerzos para que la relación origine esta clase de organización. Por eso la afirmación del apartado anterior acerca de que la literatura sobre formas de vinculación entre el Estado, la empresa y la universidad describe ventajas mas no mecanismos concretos de relacionamiento.

Un aspecto de igual relevancia sobre los efectos de la superposición de las tres hélices es que en el modelo el Estado también desempeña un papel significativo, interpretándose que una débil e inexistente interacción del gobierno condicionaría la creación de empresas del tipo Spin off; no obstante, es importante aclarar que en la revisión documental alrededor de estas formas de organización no se hace mención específica sobre la intervención o papel del Estado, y por el contrario, desde la perspectiva genérica del término se habla específicamente de nuevas empresas o formas de organización que se generan a partir de otras ya existentes con la

¹ El modelo de la Triple Hélice es específico al mencionar que el resultado de la interacción dinámica de cada uno de los actores en el sentido de una superposición de las tres hélices corresponde al surgimiento de Spin-off, por lo menos desde los planteamientos de Loet Leydesdorff y Henry Etzkowitz. Sin embargo, como se aclara más adelante, las Spin-off corresponden a una de las posibilidades mediante las cuales es posible concretar la relación Estado – empresa - universidad. El por qué los autores del Modelo de la Triple Hélice solo tienen en cuenta las Spin-off es un asunto que se discute en el apartado final del presente documento.



Ahora bien, el modelo de la Triple Hélice también considera que la convergencia de cada una de las hélices (Estado – empresa - universidad) genera el espacio para la creación de empresas basadas en el conocimiento del tipo Spin off que implica que se generen arreglos institucionales del tipo entender o tomar el rol de los demás, muestra un vacío conceptual frente a cómo se logran articular esfuerzos para que la relación origine esta clase de organización. Por eso la afirmación del apartado anterior acerca de que la literatura sobre formas de vinculación entre el Estado, la empresa y la universidad describe ventajas mas no mecanismos concretos de relacionamiento.



finalidad de aprovechar nuevas oportunidades de negocio que por la naturaleza misma de la matriz implicaría un desenfoco de sus propósitos misionales, lo cual puede ser riesgoso.

Sin embargo, tratando de aclarar un poco lo que los autores del modelo de la Triple Hélice plantearon sobre el surgimiento de organizaciones híbridas como las Spin off, a continuación se hace una mención tangencial de su significado y de algunos aspectos adicionales asociados al objeto de la presente investigación, iniciando con algunas definiciones sobre la noción de Spin off, las cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Algunas definiciones sobre Spin off

Autor	Definición
Oiz y García (1996)	Una spin-off es una nueva empresa, generalmente con un gran componente tecnológico, que se origina a partir de la decisión de una empresa u organismo matriz de establecer una unidad de negocio independiente para aprovechar una determinada oportunidad de negocio identificada o desarrollada por ella.
Díaz (2002)	... creación de nuevas empresas por el personal procedente de otra mayor. Estas empresas pueden estar auspiciadas o no por la empresa matriz.
Condom (2003)	La bibliografía tradicional ha definido una spin-off como la iniciativa empresarial de un profesional que proviene de otra entidad. Más recientemente se ha afirmado que, además, debe tenerse en cuenta otro aspecto fundamental: la tecnología o el conocimiento que se generó en esa institución inicial y que se transmite a la spin-off a través de algún mecanismo ...

Fuente: Beraza y Rodríguez (2012), modificado por el autor (2016).

Con base en las definiciones que se presentan en la tabla 2, en una universidad también podrían surgir Spin off, lo cual implicaría que, desde el modelo de la Triple Hélice y la tercera revolución académica, esto desencadenaría la dinámica científicos empresarios y universidades emprendedoras (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000); (González de la Fe, 2009), la cual pone el conocimiento al servicio de las demandas sociales. En este sentido, de acuerdo con Gómez, Mira, Verdú y Sancho (2007), las Spin off académicas "son constituidas para explotar la propiedad industrial/intelectual derivada de resultados de investigación" (p. 63). De igual forma, estos mismos autores plantean que:

La etiqueta genérica de spin off se suele dar a aquellas empresas creadas para la explotación de una nueva tecnología originada en una organización matriz (empresas, organismos públicos, etc.) Cuando esta organización tiene fines investigativos (organismos públicos de investigación, universidades, centros e institutos tecnológicos, etc.), se suele denominar spin-off basada en investigación, siendo finalmente spin-offs académicas o universitarias las que se originan en el seno de la universidad. (p. 63).

Bajo el modelo referente, la superposición de tres hélices origina empresas Spin off; la literatura sobre Spin off no profundiza sobre el papel del Estado en tales concepciones, lo cual indica que su rol

en la Triple Hélice es un ideal más que un aspecto fundamental (por lo menos no en una fase inicial de interacción); por tanto, en el vínculo Universidad - empresa es donde se concentran los esfuerzos de generación de ciencia, tecnología e innovación, evidenciándose así desde la perspectiva teórica (por lo menos desde la literatura encontrada en bases de datos en español), poca relevancia por parte de este actor en la relación. En este sentido, se hace necesario indagar sobre ¿qué mecanismos o formas de relacionamiento contribuyen a que la relación universidad - empresa y Estado - empresa - universidad (desde el ideario teórico del modelo de la Triple Hélice) se genere y se logren obtener las ventajas asociadas a tal interacción y qué resultados se esperaría obtener como resultado del vínculo?

De acuerdo con el modelo de transferencia de tecnología en el ámbito latinoamericano (Ritter Dos Santos, 2008), los mecanismos de relacionamiento se entienden como las actividades de vinculación que permiten la interacción universidad - empresa, los cuales son: servicios tecnológicos, de capacitación e información, los proyectos de investigación y desarrollo, proyectos de incubadoras de empresas y proyectos de empresas pequeñas. Así mismo, Morales, Sanabria y Caballero (2015) y Sanabria, Morales y Ortiz (2015) establecen que las vías por las cuales se genera el vínculo entre actores pueden variar dependiendo del contexto, presentándose variaciones entre países

Bajo el modelo referente, la superposición de tres hélices origina empresas Spin off; la literatura sobre Spin off no profundiza sobre el papel del Estado en tales concepciones, lo cual indica que su rol en la Triple Hélice es un ideal más que un aspecto fundamental (por lo menos no en una fase inicial de interacción); por tanto, en el vínculo Universidad - empresa es donde se concentran los esfuerzos de generación de ciencia, tecnología e innovación, evidenciándose así desde la perspectiva teórica (por lo menos desde la literatura encontrada en bases de datos en español), poca relevancia por parte de este actor en la relación.

desarrollados y no desarrollados. Estos autores realizan una mención amplia sobre los principales mecanismos que favorecen la interacción; sin embargo, no es claro cuáles de ellos corresponden a un país desarrollado o no desarrollado. El tener esta claridad permitiría focalizar esfuerzos en generar vínculos Estado - empresa - universidad adaptados a las realidades de cada país, región o industria para que, a través de la relación, se pueda generar ciencia, tecnología e innovación.

Cada una de estas actividades se entienden como formas en que se podría generar interacción universidad - empresa; sin embargo, tal modelo, como su nombre lo indica, trata sobre transferencia tecnológica y casi se aproxima a una concepción lineal donde la academia desarrolla un conjunto de actividades de las cuales se obtienen unos productos a manera de propiedad intelectual en donde posteriormente vincula a la empresa, presentándose un aislamiento entre la realidad del contexto y las iniciativas de la universidad.

En lo referente a las categorías de propiedad intelectual, estas se generan específicamente en la universidad y no como resultado de la interacción entre los dos actores, entendiéndose que un factor condicionante del vínculo es que la academia llegue a la empresa con algo concreto que sea suficientemente atractivo para que se decida iniciar la relación, por ejemplo, a través de licencias de patentes, software, derechos de autor o know how. Sobre esto vale la pena preguntarse: ¿y si la universidad no cuenta con las condiciones para hacer investigación y desarrollo, significa entonces que no es posible generar alguna forma de relación con la empresa?

De igual forma, de acuerdo con el modelo, pareciera también que cada una de las figuras de propiedad intelectual obtenidas por la universidad están dirigidas a empresas con características particulares; por ejemplo, las licencias de patente se enfocan a empresas establecidas en el mercado, las licencias de software a incubadoras de empresas, y el know how se circunscribe a empresas Star-up. Sin embargo, esta relación es difusa dado que la obtención de una patente puede generar el surgimiento de una nueva empresa

(Spin off académica), lo que no implica que la empresa ya deba estar creada.

Del modelo latinoamericano de transferencia de tecnología (Ritter Dos Santos, 2008) se obtiene entonces que, si bien las actividades de vinculación son posteriores a la obtención de unos productos de propiedad intelectual, algunas vías que permiten generar el vínculo universidad - empresa son: servicios tecnológicos, servicios de capacitación y servicios de información, proyectos de investigación y desarrollo, proyectos de incubadoras de empresas y proyectos de empresas pequeñas. Sin embargo, es importante aclarar nuevamente que dentro del acervo documental consultado es muy poca la información relacionada con mecanismos que actúan como el medio para la generación de la relación Estado - empresa - universidad y además, se hace mención acerca de cómo, por ejemplo, una universidad puede llegar a desarrollar proyectos de investigación que sean motivados por el vínculo y no necesariamente esperar hasta un momento final de interacción, presentándose situaciones del tipo: lo propuesto por la universidad dista de la realidad empresarial y social.

Ahora bien, de acuerdo con Pineda et al. (2011), por mecanismos de interacción se entiende los medios por los cuales de manera práctica se materializan las interrelaciones universidad - entorno. Desde esta noción se observa que el vínculo de la universidad con otros actores es realmente amplio si se mira con relación a los planteamientos del modelo de la Triple Hélice, el cual establece que la generación de ciencia, tecnología e innovación está determinada por la interacción dinámica específica entre el Estado, la empresa y la universidad. El establecer un binomio universidad -entorno implica pensar en actores como la sociedad y el medio ambiente; sin embargo, la tercera revolución académica es el fundamento de la Triple Hélice, y por tanto, asegurar que en tal concepción no se tiene en cuenta a los actores mencionados sería refutar cada uno de los argumentos descritos en el presente documento. Por tanto, universidad -entorno es lo mismo que universidad - Estado - empresa - sociedad -medio ambiente. En la tabla 2 se presentan los principales mecanismos

Ahora bien, de acuerdo con Pineda et al. (2011), por mecanismos de interacción se entiende los medios por los cuales de manera práctica se materializan las interrelaciones universidad - entorno. Desde esta noción se observa que el vínculo de la universidad con otros actores es realmente amplio si se mira con relación a los planteamientos del modelo de la Triple Hélice, el cual establece que la generación de ciencia, tecnología e innovación está determinada por la interacción dinámica específica entre el Estado, la empresa y la universidad. El establecer un binomio universidad -entorno implica pensar en actores como la sociedad y el medio ambiente; sin embargo, la tercera revolución académica es el fundamento de la Triple Hélice, y por tanto, asegurar que en tal concepción no se tiene en cuenta a los actores mencionados sería refutar cada uno de los argumentos descritos en el presente documento.

de relacionamiento o de interacción universidad - entorno.

Tabla 2. Tipología de mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad

Tipo de mecanismo
Oficinas de transferencia tecnológica
Spin off
Spin outs
Start ups
Incubadoras de empresas
Parques científicos y tecnológicos
Pasantías y prácticas profesionales
Consultorías
Programas de educación continuada
Centros de investigación cooperativa y de tecnología
Organizaciones regionales de innovación
Alianzas estratégicas o consorcios
Centros o unidades empresariales

Fuente: Elaboración propia (2016) con base en Pineda et al. (2011) y Morales et al. (2015).

A la lista anterior también se agregan las políticas institucionales y nacionales, lo cual indica que en uno de los mecanismos el Estado es la vía de generación del vínculo universidad - empresa, y por tanto, su intervención implica claridad en el marco de la naturaleza de sus fines y alcances (marco jurídico y fiscal, por ejemplo) que incentive la integración de los actores llamados a generar ciencia, tecnología e innovación que atienda las demandas sociales y de mercado.

Pareciera que la generación del vínculo se limitase entonces a la selección de uno de los mecanismos de la lista mencionada; sin embargo, tal ligereza es nefasta dado que cada uno de ellos tiene una naturaleza propia y su utilización se encuentra determinada por el contexto en que se incluyen tanto universidades como empresas. La complejidad de la decisión de generar conocimiento científico y tecnológico basado en la relación universidad - entorno o Estado - empresa - universidad requiere el repensar de la realidad y es aquí donde se

hace concreto el planteamiento del Triángulo Científico - Tecnológico de Sábato y Botana (1968) y del modelo de la Triple Hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (2000) acerca de los ajustes internos de cada uno de los actores para generar relaciones de una y dos vías.

Las barreras que se pueden encontrar para adoptar un mecanismo de relacionamiento pueden ser muchas como casi inexistentes. El hecho de que una universidad aún se encuentre en modo 2 de generación de conocimiento y considere que la integración de la empresa a la academia corresponde a la noción de mercantilización de la educación, impiden que la academia aporte a la solución de problemáticas que se encuentran en su entorno inmediato. Mientras tanto, sociedades con altos niveles de pragmatismo como las de los países del Este asiático se encuentran dispuestas a generar relaciones Estado - empresa - universidad que les permita continuar en la senda del desarrollo. Esto solamente desde las formas de concepción del papel de la universidad dado que el seleccionar el/los mecanismos implica pensar el fenómeno (generación de ciencia, tecnología e innovación a partir del vínculo Estado - empresa - universidad) desde distintas aristas, en este sentido, la selección de las formas de materialización de la relación es por naturaleza, compleja.

ANÁLISIS DE MECANISMOS DE RELACIONAMIENTO PARA LA MATERIALIZACIÓN DEL VÍNCULO UNIVERSIDAD - EMPRESA O ESTADO - EMPRESA - UNIVERSIDAD EN EL MUNDO

A continuación se presenta el análisis de los mecanismos de relacionamiento tomando como referentes algunas experiencias internacionales sobre el vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad, los cuales son evidencia de que el discurso teórico de modelos como el de la Triple Hélice han pasado del plano meramente

descriptivo a una evidencia concreta de la tercera revolución académica.

5.1. NORTEAMÉRICA

De acuerdo con Pineda et al. (2011), se considera que Estados Unidos es el país que evidencia una mayor cantidad de interacciones universidad - entorno, especialmente resultado de la promulgación de la Ley Bayh - Dole en 1980, la cual proporcionó a las universidades la titularidad en la gestión de la propiedad intelectual obtenida a través de investigaciones financiadas por el gobierno. Tales acciones han permitido que las universidades se encuentren a la vanguardia en términos de protección de la propiedad intelectual e interdisciplinariedad de la investigación. De igual forma, si bien el Estado irriga recursos, la academia tiene total autonomía sobre los mismos, descentralizándose así las actividades encaminadas a la generación de ciencia, tecnología e innovación.

La Universidad de Harvard y el Instituto Técnico de Massachusetts son centros académicos que están en constante interacción con el entorno (Pineda, Morales y Ortiz, 2011); (Morales, Pineda y Ávila, 2012), tanto en lo referente a lo social como en lo económico; por tanto, son varios los mecanismos de relacionamiento utilizados para materializar el vínculo Estado - empresa - universidad: Spin offs, start ups, parques tecnológicos, consultorías, contratos de investigación, oficinas de vinculación industrial, oficinas de desarrollo tecnológico, oficinas universitarias de patentes, centros de emprendimiento y de innovación tecnológica, programas de desarrollo empresarial y centros de investigación interdisciplinar. Las Spin off y Start up son los mecanismos más utilizados en esta parte del continente.

Es de esperarse que Estados Unidos utilice gran cantidad de mecanismos de relacionamiento para generar el vínculo universidad - entorno dado que, para el año 2014, se encontraba en la sexta posición del ranking mundial del Global Innovation Index (Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2014).

De acuerdo con Pineda et al. (2011), se considera que Estados Unidos es el país que evidencia una mayor cantidad de interacciones universidad - entorno, especialmente resultado de la promulgación de la Ley Bayh - Dole en 1980, la cual proporcionó a las universidades la titularidad en la gestión de la propiedad intelectual obtenida a través de investigaciones financiadas por el gobierno. Tales acciones han permitido que las universidades se encuentren a la vanguardia en términos de protección de la propiedad intelectual e interdisciplinariedad de la investigación. De igual forma, si bien el Estado irriga recursos, la academia tiene total autonomía sobre los mismos, descentralizándose así las actividades encaminadas a la generación de ciencia, tecnología e innovación.

5.2. EUROPA

En lo referente a Europa, se considera que el vínculo universidad - entorno o Estado –empresa - universidad es escaso, especialmente por las barreras ideológicas asociadas con los propósitos de la universidad, la cual se encamina a la formación y capacitación, al igual que con la generación de investigación relacionada con el avance en los campos de conocimiento, es decir, la universidad europea se encuentra en el modo 1 de generación de conocimiento y en la segunda revolución académica. Esta interpretación no implica que las universidades de este continente se consideren de baja calidad; por el contrario, dado su enfoque, el capital humano formado es altamente capacitado y es a través de estos como se genera el vínculo academia - empresa (Pineda, Morales y Ortiz, 2011). De acuerdo con Pineda et al., este panorama corresponde a universidades de carácter tecnológico con enfoque en investigación aplicada. Sin embargo, no se descarta que en universidades como Cambridge y Oxford se encuentren algunos mecanismos de relacionamiento como incubadoras, spin offs y start ups (Morales, Pineda y Ávila, 2012). El capital humano altamente capacitado y especializado es uno de los mecanismos más utilizados en esta parte del continente.

5.3. ASIA

Para Pineda et al. (2011), los países asiáticos han tomado como referente el modelo para la generación de ciencia, tecnología e innovación de las universidades de Estados Unidos, casi bajo dinámicas similares a procesos de transferencia tecnológica del tipo adquisición, asimilación y mejora (García y Barreneche, 2010). Se considera que Japón y Corea del Sur son los países con mayor disposición a la generación de ciencia, tecnología e innovación vinculada al sector productivo, y si bien en las últimas décadas el Estado en estas sociedades ha desempeñado un rol representativo, por ejemplo, en el fortalecimiento de la educación en todos sus niveles, son las empresas las que mayoritariamente generan demandas a las universidades, especialmente en lo referente a investigación para los procesos de investigación

Se considera que Japón y Corea del Sur son los países con mayor disposición a la generación de ciencia, tecnología e innovación vinculada al sector productivo, y si bien en las últimas décadas el Estado en estas sociedades ha desempeñado un rol representativo, por ejemplo, en el fortalecimiento de la educación en todos sus niveles, son las empresas las que mayoritariamente generan demandas a las universidades, especialmente en lo referente a investigación para los procesos de investigación tecnológica

tecnológica y, de acuerdo con Pineda et al. (2011), el vínculo se genera preferencialmente (mas no exclusivamente) con universidades del extranjero. Centros académicos como la Universidad de Tokio, la National Taiwan University (NTU) y la Universidad de Hong Kong son las universidades en las que se presentan mayor cantidad de mecanismos de relacionamiento universidad - entorno como "oficinas de licenciamiento de tecnología, laboratorios para la creación de negocios e incubadoras, centros de investigación de las empresas, spin offs y oficinas de relaciones universidad - empresa" (p. 55). Sin embargo, aclarando nuevamente, el vínculo es generado especialmente por solicitud de las empresas. En este sentido, la investigación colaborativa es uno de los mecanismos de relacionamiento más utilizados en esta parte del continente (Morales, Pineda y Ávila, 2012).

5.4. LATINOAMÉRICA

Si bien el Triángulo Científico - Tecnológico de Sábato y Botana (1968) fue una concepción para la creación de una plataforma que permitiese promover modelos productivos basados en el conocimiento en la sociedad latinoamericana, la integración entre los actores gobierno, empresa y sector educativo ha sido más bien poca o muy reciente. Mientras que en Estados Unidos se promulgaba la Ley Bayh - Dole en 1980, en Colombia los Comités universidad - Estado - empresa solo se concretan en 2007. De acuerdo con Pineda et al., "en Latinoamérica son muy recientes y reducidos los esfuerzos para el establecimiento de una infraestructura física y social para el fortalecimiento de estas interacciones" (2011, p. 55). Para la región latinoamericana, los mecanismos de relacionamiento más comunes son: pasantías o prácticas estudiantiles, diplomados, consultorías profesionales y asesorías a organizaciones realizadas por las universidades. Se pensaría que la perspectiva de la universidad europea sobre enfoque en formación de talento humano altamente calificado también es válida para la región; sin embargo, dentro de lo mencionado por Pineda et al. (2011), la forma de relación universidad - entorno es concreta y se enmarca

específicamente en movilidad estudiantil a manera de prácticas en las empresas.

Se distinguen dos formas en las que se considera se genera vinculación de los distintos actores del modelo: la primera se denomina de arriba hacia abajo, entendida esta noción como vinculación "desde los productores y reguladores del conocimiento hacia los usuarios de este" (p. 56); por ejemplo, la financiación de actividades de investigación y desarrollo por parte del gobierno realizada por las universidades pero dirigida a organizaciones públicas, especialmente de carácter energético, infraestructura y comunicaciones, siendo México, Brasil y Colombia los países que más utilizan este mecanismo de relacionamiento. Ahora bien, la segunda forma se denomina hacia arriba y se entiende como "de los usuarios del conocimiento hacia sus productores" (p. 56), es decir, de las empresas (usuarios) hacia la academia (generadora de conocimiento). Tal relación es limitada dado que, de acuerdo con los autores en referencia, las organizaciones privadas destinan pocos recursos a investigación y desarrollo, y solo 20% de las empresas latinoamericanas se vinculan con las universidades (Pineda, Morales y Ortiz, 2011). Sin embargo, a juicio del autor de la presente investigación y desde la perspectiva del modelo de la Triple Hélice, el factor denominado monto de inversión en investigación y desarrollo no es condicionante para que se genere el vínculo universidad - empresa; precisamente lo que se pretende es que la universidad, con base en el dominio que posee en los campos de conocimiento y teniendo en cuenta las realidades y problemáticas que tienen las organizaciones para realizar o vincular conocimiento científico y tecnológico a sus dinámicas de mercado, logre proponer soluciones y de esta forma fortalecer o generar acciones de mejora que permitan a las empresas desarrollar valor agregado tanto desde la perspectiva de sus procesos como desde los bienes y servicios ofertados.

Para el ámbito latinoamericano se destaca el vínculo de arriba hacia abajo, el cual en los últimos años se ha extendido tanto a organizaciones públicas como privadas. Se resalta el hecho de que los recursos proporcionados por parte del Estado

no son para universidades privadas sino públicas, como es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Sao Paulo en Brasil (Pineda, Morales y Ortíz, 2011; Morales, Pineda y Ávila, 2012), es donde se encuentran mecanismos de relacionamiento universidad - entorno como: oficinas de fomento a la innovación, incubadoras de empresas, desarrollo de productos, políticas de propiedad intelectual, servicios de información especializada, servicios tecnológicos dirigidos a pequeñas y medianas empresas, emprendimiento universitario, creación de spin-off, entre otros. Si bien cuentan con estos mecanismos para la materialización del vínculo universidad - entorno, de acuerdo con Morales et al. (2012) las incubadoras de base tecnológica y las innovaciones colaborativas son los mecanismos de relacionamiento más utilizados en esta parte del continente, teniendo claro que en la gran mayoría de países se presenta lo que Arocena y Sutz (2010) denominan “el círculo vicioso de la alta desigualdad y la baja capacidad de innovación, el círculo vicioso de la débil oferta de conocimientos y su aún más débil demanda solvente, y el círculo vicioso de la investigación con escasa legitimación” (pp. 104-108).

6. ANÁLISIS DE MECANISMOS DE RELACIONAMIENTO PARA LA MATERIALIZACIÓN DEL VÍNCULO UNIVERSIDAD - EMPRESA O ESTADO - EMPRESA - UNIVERSIDAD EN COLOMBIA

En lo que respecta a los mecanismos de relacionamiento en Colombia, estos, como se mencionó, se han venido concretando a partir de la conformación de los Comités universidad - empresa - Estado. Al igual que en el ámbito latinoamericano, el país no es ajeno a las problemáticas que actualmente limitan la capacidad de la región en la generación de ciencia, tecnología e innovación; si se compara con el caso de los países del Este asiático, el rezago en materia de vínculos entre actores se puede etiquetar como preocupante. Sin

Para el ámbito latinoamericano se destaca el vínculo de arriba hacia abajo, el cual en los últimos años se ha extendido tanto a organizaciones públicas como privadas. Se resalta el hecho de que los recursos proporcionados por parte del Estado no son para universidades privadas sino públicas, como es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Sao Paulo en Brasil (Pineda, Morales y Ortíz, 2011; Morales, Pineda y Ávila, 2012), es donde se encuentran mecanismos de relacionamiento universidad - entorno como: oficinas de fomento a la innovación, incubadoras de empresas, desarrollo de productos, políticas de propiedad intelectual, servicios de información especializada, servicios tecnológicos dirigidos a pequeñas y medianas empresas, emprendimiento universitario, creación de spin-off, entre otros

embargo, la creación de los comités ha permitido que las enunciaciones sobre la importancia de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, en donde las empresas, el Estado y la universidad desempeñen un rol representativo en la transformación de la nación (Congreso de Colombia, 2009), se hagan realidad, el asunto sería entonces determinar el impacto de tales comités en el desarrollo de la nación pero tal análisis desbordaría los propósitos de la presente investigación, la cual se enfoca en los mecanismos de relacionamiento que permiten la materialización del vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad.

De acuerdo con Aubert y Suh (2008), la utilización del conocimiento en los modelos de desarrollo requiere plataformas que soporten, sustenten y a su vez, generen nuevo saber que pueda ser incluido en el medio productivo como dinamizador del crecimiento de empresas, sectores, regiones y países. A partir de la apertura económica en Colombia se han evidenciado importantes esfuerzos para constituir un marco para la inserción de la ciencia, la tecnología y la innovación al modelo de desarrollo nacional; sin embargo, con base en los planteamientos de Malaver y Vargas (2005) es posible deducir que, hasta el año 2005, las iniciativas no establecen una posible ruta que permita articular a los actores

responsables de la generación de conocimiento con el sector productivo.

Ya en el año 2007 Colombia asignó una especial relevancia a la relación Estado –empresa - universidad a través de la creación de ocho Comités universidad - empresa - Estado apoyados por el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias (Ramírez y García, 2010). Dichos comités universidad - empresa - Estado se ubican en las siguientes regiones del territorio nacional: Bogotá-Región, Valle del Cauca, Santander, Eje Cafetero, costa Caribe, Tolima-Huila, Nariño-Cauca y Antioquia, uno de los más antiguos y consolidados junto con el comité de Bogotá. En cada uno de estos se han generado avances en la incorporación del conocimiento a las apuestas de desarrollo económico de cada región, desde el establecimiento de políticas sectoriales para el fomento de la investigación, ciencia y tecnología (a pesar de la existencia de un marco normativo que se ha venido construyendo y reformando desde 1990) hasta el vínculo con empresas que han permitido dar solución a problemas, por ejemplo, de producción (Casanova, 2009). La tabla 3 presenta algunas experiencias concretas resultado de la relación Estado - empresa - universidad en Colombia, las cuales han sido promovidas por los Comités antes mencionados, en especial el de Antioquia.

Tabla 3. Algunas experiencias concretas en Colombia resultado de la conformación de Comités universidad - empresa - Estado

Empresa / Programa	Actor con el que se generó la alianza	Resultados
Ladrillera San Cristóbal	- Universidad de Antioquia. - Universidad Pontificia Bolivariana. - Universidad Nacional sede Medellín.	Se desarrolló un proceso de secado más eficiente que ha permitido mejorar la calidad del producto y la incorporación de nuevas tecnologías de producción.
SOFASA	Universidad de Antioquia.	La empresa redujo sus costos en más de 11 millones de euros y tardó un año menos de lo que se tenía previsto para el lanzamiento de vehículo de la marca Logan a finales de 2005.

Universidad de Antioquia	Gobernación de Antioquia.	Generación de valor agregado al oro de manera innovadora rompiendo estándares del mercado, convirtiendo el dorado intenso del oro azul para la producción de 14 tipos de gemas, garantizando la pureza extrema del metal utilizado.
Ilimitada S.A.	Universidad de Antioquia.	Diseño de un sistema de medición de presión a partir del contacto plantar, con mayor eficiencia, mayor reproducción, rápida lectura y a menor costo.
New Stetic	Colciencias.	Inició un proyecto en 2007 y lo terminó en 2009, el cual se constituyó en una plataforma de software que funciona matemáticamente para el proceso de ajuste de color de prótesis dentales. El proyecto requirió una inversión de \$270 millones y \$91 millones fueron aportados por Colciencias.
Haceb	Universidad de Antioquia.	Generación de un quemador en el calentador de gas a paso.
Bioinnco	Universidad de Antioquia.	Empresa creada en la Facultad de química farmacéutica de la Universidad de Antioquia el 11 de septiembre de 2011. Esta organización pretende abarcar el mercado cosmético de calidad y cuidado con los consumidores, además de crear productos que ayuden a la salud humana.
Corporación Tecnova	Ruedas de negocio realizadas por el Comité UEE.	Es una organización sin ánimo de lucro cuyo fin es ejecutar las directrices del Comité UEE y prestar servicios en seis áreas: gestión de la innovación, propiedad intelectual, innovación abierta, inteligencia competitiva, vigilancia tecnológica y transferencia y comercialización de tecnología.
Programa de fomento e industrialización de la yuca en la región de Urabá	- Universidad de Antioquia. - Fundación Social Unibán Centro de Alimentos CIAI. Secretaría de Agricultura del Departamento de Antioquia.	Creación de un encadenamiento productivo de campesinos de la región para la producción de almidones a partir de yucas utilizables en varias líneas industriales y una planta de producción de alcohol.

Metro de Medellín	Universidad EAFIT.	Se desarrolló el Sistema Portátil de Diagnóstico, SPD, el modelamiento dinámico y geométrico de la interface vía - vehículo del Metro de Medellín, la optimización del desempeño de vehículos, proceso que se encuentra en ejecución y el Sistema Experimental de Medición de Cargas Verticales, son los proyectos que se han realizado hasta la fecha.
Horno de Crisol	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo de Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Eficiente y Racional de la Energía (Gasure). Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. - Empresas Públicas de Medellín. 	El horno es un equipo de combustión y calentamiento que utiliza combustibles gaseosos, en especial el gas natural, que liberan el calor necesario en los procesos de fusión de materiales no ferrosos como el aluminio y el bronce. El grupo de Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Eficiente y Racional de la Energía (Gasure) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, con aporte económico de Empresas Públicas de Medellín (EPM), hizo todos los diseños e innovaciones tecnológicas para adaptarlo a la realidad colombiana.

Fuente: Elaboración propia (2016) con base en Mesa y Salazar (2012) y Universidad –empresa - Estado (2015).

Se podría decir entonces que uno de los mecanismos de relacionamiento en el ámbito colombiano corresponde a los propios comités universidad - empresa - Estado; sin embargo, surge nuevamente la pregunta: ¿qué mecanismo de relacionamiento utilizan los comités para poder concretar vínculos entre estos actores? De acuerdo con el estudio de Pineda et al. (2011), para el caso del comité de Antioquia, el mecanismo de relacionamiento que ha permitido obtener resultados tangibles del vínculo Estado - empresa - universidad corresponde a la creación de empresas de base tecnológica de tipo Spin off, como es el caso de Ami-Tec, la cual surge después de 18 meses de investigación; adicionalmente, Tecnologías Distritales Interactivas, organización de base tecnológica que se creó en la Universidad EAFIT. Para el caso del comité Bogotá, la Universidad Nacional ha sido responsable

de la coordinación de 17 universidades de la capital del país, al igual que de un conjunto de empresas que según Pineda et al. (2011), al año 2011 se estaban contactando con los grupos de investigación de las universidades integrantes del Comité Bogotá. En el caso de esta ciudad, el mecanismo de relacionamiento para la generación del vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad fue hasta ese momento las ruedas de negocio: se plantea en términos de acción realizada dado que han pasado ya tres años desde los estudios de Pineda et al. (2011) y Morales et al. (2012) y se esperaría que, con base en la concepción evolutiva del modelo de la Triple Hélice, las formas de interrelación del vínculo se hayan transformado, aclarando que las ruedas de negocio pueden desencadenar, por ejemplo, proyectos de carácter colaborativo

Para el caso del comité Bogotá, la Universidad Nacional ha sido responsable de la coordinación de 17 universidades de la capital del país, al igual que de un conjunto de empresas que según Pineda et al. (2011), al año 2011 se estaban contactando con los grupos de investigación de las universidades integrantes del Comité Bogotá. En el caso de esta ciudad, el mecanismo de relacionamiento para la generación del vínculo universidad - entorno o Estado –empresa - universidad fue hasta ese momento las ruedas de negocio: se plantea en términos de acción realizada dado que han pasado ya tres años desde los estudios de Pineda et al. (2011) y Morales et al. (2012) y se esperaría que, con base en la concepción evolutiva del modelo de la Triple Hélice, las formas de interrelación del vínculo se hayan transformado, aclarando que las ruedas de negocio pueden desencadenar, por ejemplo, proyectos de carácter colaborativo para la generación de innovación, gestión y transferencia de conocimiento (Morales, Pineda y Ávila, 2012).

para la generación de innovación, gestión y transferencia de conocimiento (Morales, Pineda y Ávila, 2012).

A continuación se presenta una tabla que resume los argumentos planteados alrededor de los mecanismos de relacionamiento en algunos casos representativos, incluyendo a Colombia; se agregan formas adicionales de generación de vínculo las cuales se identificaron en la revisión documental². Si bien en cada región las universidades disponen de distintos mecanismos, solo se señalan los más representativos. Es importante aclarar nuevamente que la literatura tanto en inglés como en español asociada con los modos en que se genera el vínculo Estado - empresa - universidad es escasa, y que el mecanismo de relacionamiento más referenciado corresponde a nuevas configuraciones organizacionales de tipo Spin off, especialmente Spin off universitarias, a pesar de que los documentos base que han permitido identificar los mecanismos por región hagan mención de otras formas.

² Los mecanismos agregados se resaltan con otro color.

Tabla 4. Principales mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo universidad - empresa o Estado - empresa - universidad en el mundo al año 2011

Tipo de mecanismo	Norteamérica	Europa	Asia	Latinoamérica	Colombia
Oficinas de transferencia tecnológica					
Spin off	X				X
Spin outs					
Start ups					
Incubadoras de empresas					
Incubadoras de empresas de base tecnológica				X	
Parques científicos y tecnológicos					
Pasantías y prácticas profesionales					
Capital humano capacitado y especializado		X			
Consultorías					
Programas de educación continuada					
Centros de investigación cooperativa					
Proyectos de investigación colaborativa			X	X	
Organizaciones regionales de innovación					
Alianzas estratégicas o consorcios					
Centros o unidades empresariales					
Ruedas de negocio					X

Fuente: Elaboración propia (2016).

De lo anteriormente descrito es importante aclarar que la indagación no se debe limitar solamente a hacer mención de las formas como se relacionan los actores, sino que el espectro de análisis debe ser más amplio, incluyendo un marco de análisis para comprender las fases por las que es necesario transitar para lograr que tales mecanismos se concreten y se puedan obtener los beneficios enunciados en los modelos interpretativos de la relación como el de la Triple Hélice.

En el siguiente apartado se presenta un esquema (ver el gráfico 1) para comprender de manera más profunda la ruta transitada para que se puedan generar relaciones universidad - entorno o Estado - empresa - universidad, el cual se utiliza posteriormente para comparar un conjunto de casos concretos del vínculo entre actores en la ciudad de Bogotá y a partir de allí, proponer posibles

vías para fortalecer la interacción entre el Estado, la empresa y la universidad que contribuyan tanto a la utilización del conocimiento como generador de progreso económico como al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

7. PROPUESTA DE ESQUEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA RUTA POR TRANSITAR EN LA MATERIALIZACIÓN DEL VÍNCULO UNIVERSIDAD - EMPRESA O ESTADO - EMPRESA - UNIVERSIDAD

Para la elaboración del esquema de análisis de mecanismos de relacionamiento que permiten la

generación de la relación universidad - entorno o Estado - empresa - universidad se tienen en cuenta los factores propuestos por Comeche, Pomer y Puig (2007) sobre aspectos determinantes en la creación de empresas de tipo Spin-off: Emprendedor, entorno y red empresarial con una importante modificación, la cual se menciona a continuación.

Si bien la propuesta se enfoca en este tipo de organizaciones, las cuales, como se mencionó, pueden ser Spin-off académicas o universitarias, es posible hacer una adaptación de cada uno de los aspectos contemplados; en este sentido, la modificación correspondería a factores determinantes para la generación del vínculo Estado - empresa - universidad, manteniendo las etiquetas de entorno y red empresarial, y la noción de emprendedor se puede encontrar en cualquiera de los tres actores, es decir, en el Estado, la empresa o la universidad se pueden originar acciones emprendedoras que den como resultado el surgimiento de la relación. Para Comeche, Pomer y Puig (2007), los factores llevan a la decisión de crear empresa; sin embargo, con la adaptación enunciada, la decisión correspondería a la selección del mecanismo para la generación del vínculo. Una reinterpretación permite establecer que no se trata de factores sino de momentos por los cuales es necesario transitar para que se pueda realmente aprovechar el potencial de la relación. Estos son:

- Percepción de deseabilidad: en esta etapa uno de los actores (o varios de ellos) manifiestan interés en generar el vínculo. Tal manifestación puede estar asociada a la necesidad de solucionar un problema determinado o porque se considera que la relación puede generar un avance en términos de conocimientos para el desarrollo de una actividad. De igual forma, por la percepción de un negocio rentable.
- Percepción de viabilidad: en esta etapa se entra a considerar que es posible, con base en los recursos y capacidades existentes, que el vínculo se pueda concretar. En este momento se consideran los actores por incluir en la relación: universidad - empresa, universidad - Estado, universidad - universidad, Estado - empresa - universidad. No se consideran

configuraciones del tipo empresa - Estado dado que, de acuerdo con la perspectiva teórica del modelo referente, la universidad es el actor estratégico en la relación. Se generan entonces los primeros acercamientos entre actores y se manifiestan las vías para la generación del vínculo.

- Credibilidad del evento: corresponde a la conjunción de deseabilidad y viabilidad. Para que se considere que a través de la relación es posible generar, por ejemplo, ciencia, tecnología e innovación, se debe contar con un interés manifiesto por parte de los actores y de las condiciones tanto físicas como institucionales para que la relación pueda pasar al plano de lo concreto. La credibilidad del evento y los momentos anteriores se enmarcan dentro de la segunda perspectiva tenida en cuenta para la elaboración de la propuesta de esquema de análisis de mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad: "Ex ante considerations for UI collaboration: contact making-strategies" (Bjerregaard, 2009, p. 167).
- Predisposición a actuar: en este momento los actores involucrados se preparan o disponen a actuar frente al posible surgimiento de la relación. Se conforman equipos de trabajo de acuerdo con los fines (especialmente los líderes del proceso), se identifican las competencias clave o conocimientos necesarios (tanto individuales como de equipo) para que la relación permita obtener los resultados esperados, se establecen los mecanismos de comunicación y se determinan acuerdos de carácter informal. De igual forma, es posible que en las acciones de preparación se revisen otras experiencias con el fin de tener referentes que permitan hacer eficiente y eficaz el proceso en el que ya se encuentran inmersos.
- Intención de generación del vínculo: corresponde a un momento anterior a la decisión de formalización del vínculo y se considera como un intervalo de tiempo difuso que no necesariamente está asociado con algún tipo de acciones específicas. Sin embargo, se pueden afinar aspectos de los momentos anteriores.

- Suceso disparador: el principal suceso disparador se relaciona con los acuerdos de propiedad intelectual o con las acciones que se tomarán una vez se han cumplido los propósitos de la relación. De igual forma, se elaboran los términos contractuales que darán formalidad a la relación con el fin de que esta sea lo más transparente posible. Un suceso disparador también puede estar asociado con la identificación de fuentes de financiación o de origen de recursos que no implique que las partes comprometan sus recursos y en cierto sentido, protejan sus actividades estratégicas de negocio. Si en un principio no se consideró como actor fundamental para la generación del vínculo, es en este momento cuando el Estado puede intervenir y hacer más relevante la relación universidad - empresa, reflejando compromiso por la generación de conocimiento a partir de la relación universidad - empresa, pasando del plano de diseñador de políticas de ciencia, tecnología e innovación a promotor de las mismas desde los fondos que disponga para tal fin³.
- Selección de mecanismo de relacionamiento y surgimiento de relación universidad - entorno o Estado - empresa - universidad: el determinar el mecanismo depende de lo que se espera obtener como resultado de la relación y es una decisión que debe tomarse con la suficiente comprensión acerca de la naturaleza de cada una de las formas de relacionamiento.

Detrás de la decisión de generar un vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad se encuentran bastantes aspectos por considerar, tanto formales como informales y que en la presente elaboración se han mencionado tangencialmente. La relación entre los actores por sí misma es compleja, especialmente porque los momentos enunciados se circunscriben a la primera fase de la relación: generación de la relación. Tal razón explica por qué gran parte de la literatura se dedica a la descripción de las ventajas de modelos como el de la Triple Hélice o de utilizar la ciencia, la tecnología y la innovación como fuente generadora de desarrollo y progreso (nivel macro); el incursionar en los aspectos que permiten operar los modelos (nivel micro), por ejemplo, comprendiendo los mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo, permitiría a los actores saber qué deben hacer o cómo gestionar tal suceso.

De acuerdo con Bjerregaard (2009), desde el nivel micro, las fases dos y tres por las cuales transita la relación universidad - entorno o Estado - empresa - universidad son: Fase asociada con la ejecución de la relación y fase de proyección de posibles futuros vínculos. A continuación se presentan en forma sintética los aspectos que se contemplan en cada una de las fases, teniendo en cuenta que en la primera fase (generación de la relación) se encuentra la propuesta de esquema de análisis de mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo y es en esta donde se enfoca el segmento final de la presente investigación dado que el análisis de las fases dos y tres se contempla dentro de una etapa vinculada a un proceso de formación académica superior.

³ Un ejemplo de la intervención del Estado como suceso disparador se encuentra en el "Taiwan's Fundamental Science and Technology Act (FSTA)" (Hsu, 2010, p. 207), el cual es un acto legislativo del gobierno de Taiwán para autorizar la creación de fondos que patrocinen la ciencia, la tecnología y la investigación dirigida al desarrollo de las Pymes taiwanesas. La función de este fondo es mejorar extraordinariamente las capacidades del talento humano y las instalaciones científicas para fomentar el uso de la investigación y el desarrollo. Producto de este acto, se crea en Taiwán el "Academic Technology Development Program (ATDP)" (p. 207) que, a través de la interacción entre el Estado, la industria y la universidad, desencadena dinámicas de desarrollo y progreso dada la utilización del conocimiento en la producción de bienes y servicios con alto valor cognitivo. De acuerdo con Hsu, el ATDP patrocina proyectos de I+D que utilizan la capacidad de investigación e instalaciones de las instituciones académicas para producir ciencia moderna, tecnología e innovación. El ATDP alienta a las instituciones académicas a utilizar su capacidad de generación de conocimiento, especialmente de su potencial para la I+D, con el fin de desarrollar tecnologías innovadoras para las Pymes. El principal logro de los proyectos académicos patrocinados por el gobierno a través del programa ATDP es avanzar en el aumento de la productividad de las Pymes a través de la comercialización de las tecnologías, es decir, el aumento de la productividad a partir de la transferencia tecnológica con otras empresas, industrias o países.

Tabla 5. Fases de la relación universidad - Estado o Estado - empresa - universidad

Fase	Descripción
The contact phase ex ante collaboration.	Contact-making mechanisms, reasons for collaboration and expectations.
The considerations during the actual phase of collaboration.	Research management, organization, knowledge exchange, technical and cultural impediments on collaboration.
Prospective considerations for profiting from the collaboration after project completion.	Profiting from the R&D results, learning and relation building.

Fuente: Bjerregaard (2009), modificado por autor (2016).

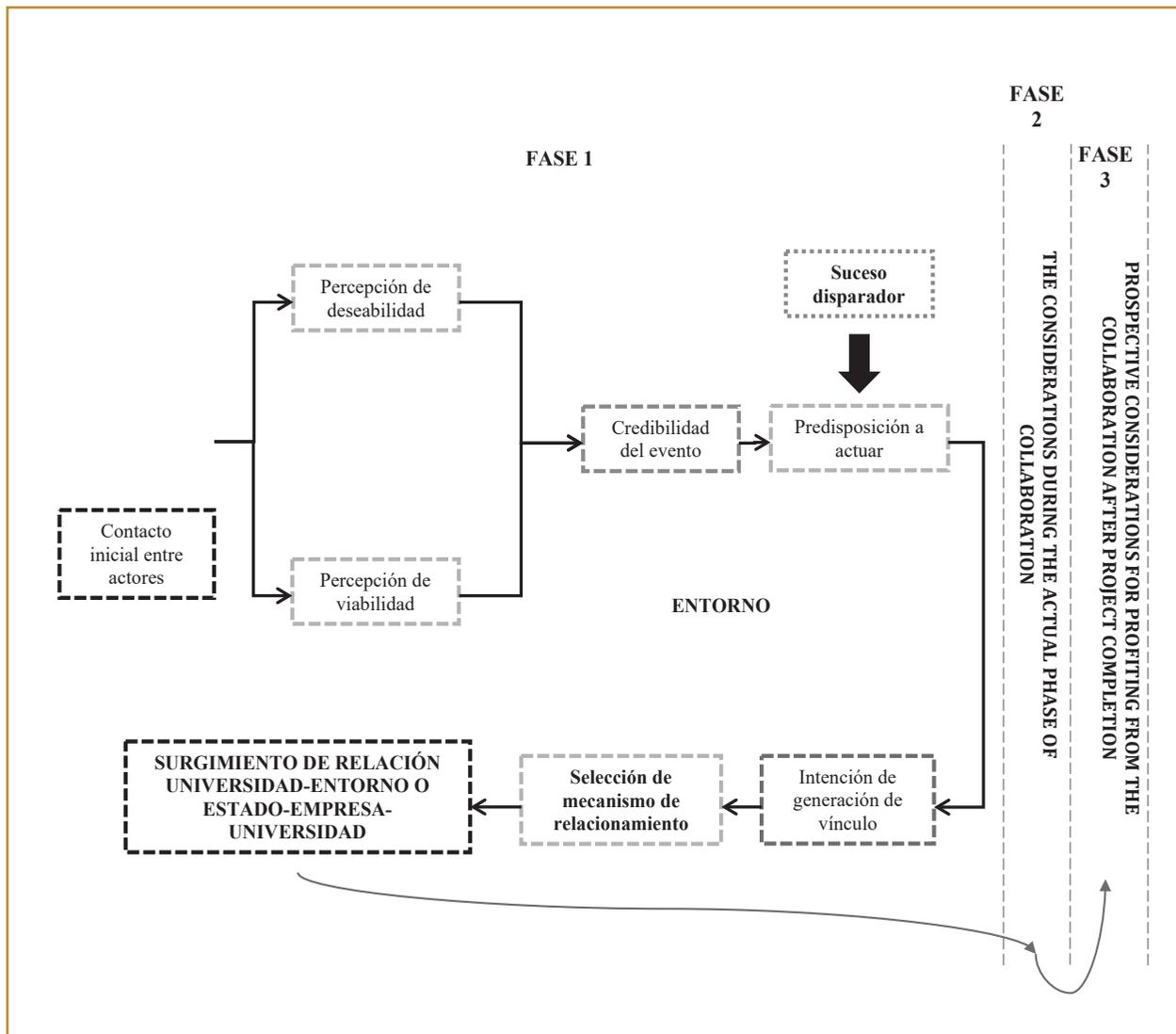
Ahora bien, cada uno de los momentos enunciados se encuentra inmerso en la fase 1 para la generación de la relación; sin embargo, se considera importante incluir una etapa inicial, la cual determina conocer los actores interesados en entablar diálogos encaminados a un posible surgimiento de relación universidad - entorno o Estado - empresa - universidad. Se podría decir que corresponde a roce social, generación de contactos y redes de trabajo, entre otros. A este momento se le ha denominado Contacto Inicial de Actores, el cual tiene en cuenta las motivaciones de los implicados para la generación de la relación. De acuerdo con Bjerregaard (2009), las razones se pueden clasificar tanto desde la perspectiva del investigador como desde las empresas. Para el primero, la motivación se relaciona con la oportunidad de llevar los productos resultado de investigación y desarrollo a la industria en el sentido de poder hacer pruebas con el fin de complementar y dar rigurosidad a los análisis, lo cual le puede dar un mayor grado de reconocimiento científico. En este sentido, el contacto se genera a través de la aproximación del investigador a la empresa, el cual puede llegar por distintas vías: a través de contactos preexistentes por haber sido parte de redes de conocimiento o eventos científicos en los cuales participaron empresas ya sea como patrocinadores o como directos implicados en la actividad. Otra vía corresponde a las relaciones interpersonales, es decir, que el investigador por una u otra razón tiene una red de empresarios que lo distinguen con los cuales puede generar vínculos; otra forma que reconoce Bjerregaard es a través del contacto telefónico, ya sea porque explora o identifica empresas que considera pertinentes

para trabajar en su investigación o porque posee una base de datos de la que puede disponer.

Por el lado de la empresa, el principal contacto corresponde a la participación del trabajador o investigador industrial en capacitaciones o cursos de formación en la universidad, las cuales permiten la generación de relaciones interpersonales informales. Tal situación es utilizada como estrategia de contacto en el sentido empresa - universidad. El medio para la generación del contacto depende del alcance de los propósitos de la relación; en este sentido, se debe considerar si el vínculo es a corto o largo plazo. Posterior al contacto inicial de actores se pasa al momento denominado percepción de deseabilidad y percepción de viabilidad.

Es importante aclarar que el contacto inicial de actores no corresponde al mecanismo de relacionamiento, dado que es este el que permite que la relación Estado - empresa - universidad se genere. En este sentido, establecer las formas para la generación del vínculo implica pensar y tener en cuenta gran cantidad de aspectos que posiblemente en el presente análisis se estén dejando por fuera. Sin embargo, la conjunción de lo abordado se constituye en una metodología para el análisis de la ruta por transitar en la materialización del vínculo universidad - entorno o Estado - empresa - universidad, asociado a la fase 1 de la relación (ver el gráfico 1), la cual incluye como momento fundamental la selección del mecanismo de relacionamiento para que la relación finalmente se concrete.

Ilustración 1. Metodología para el análisis de la ruta por transitar en la materialización del vínculo universidad - empresa o Estado – empresa -universidad, asociada a la fase 1 de la relación
THE CONTACT PHASE EX ANTE COLLABORATION



Fuente: Elaboración propia (2016) con base en Comeche, Pomer y Puig (2007).

8. ANÁLISIS DE LO INDAGADO

En la búsqueda de establecer y analizar los mecanismos de relacionamiento que permiten la materialización del vínculo Estado - empresa - universidad, se ha logrado identificar que la relación es mucho más compleja de lo que se logra evidenciar en la literatura, la cual, como

se mencionó en apartados anteriores, una gran proporción se dedica a la descripción de las ventajas de la relación pero es muy poco lo que se logra inferir acerca de aspectos asociados con la forma de lograr que efectivamente se puedan tomar acciones para que en un país se considere la relación entre el Estado, la empresa y la universidad como una forma para generar ciencia, tecnología e innovación que se inserte a las dinámicas de desarrollo en una sociedad. De igual forma, si bien pocos autores han efectuado trabajos sobre

A este momento se le ha denominado Contacto Inicial de Actores, el cual tiene en cuenta las motivaciones de los implicados para la generación de la relación. De acuerdo con Bjerregaard (2009), las razones se pueden clasificar tanto desde la perspectiva del investigador como desde las empresas. Para el primero, la motivación se relaciona con la oportunidad de llevar los productos resultado de investigación y desarrollo a la industria en el sentido de poder hacer pruebas con el fin de complementar y dar rigurosidad a los análisis, lo cual le puede dar un mayor grado de reconocimiento científico.

formas o mecanismos para la materialización del vínculo, se logró hacer un rastreo de lo que hasta el año 2011 se consideraban las vías más adecuadas para que los actores mencionados logren realizar trabajos e iniciativas conjuntas. A partir de ese momento, se comprendió que la selección del mecanismo de relacionamiento solamente corresponde a una etapa dentro de todo un circuito incorporado en el nivel micro de la relación, entendido como aquel que permite hacer una representación de todo lo que implica una verdadera relación Estado - empresa - universidad, y que a su vez la etapa relacionada con el mecanismo que da origen al vínculo entre actores se inserta en una de las tres fases de la relación: la fase del contacto y de generación de la relación. El abordaje teórico realizado permitió establecer una metodología de análisis sobre la ruta por transitar para la materialización del vínculo, noción adoptada de un modelo para la generación de empresas de tipo Spin-off, las cuales son parte de los resultados esperados en la interacción dinámica de las esferas en el modelo de la Triple Hélice. No solo se trató entonces de establecer y analizar los mecanismos de relacionamiento sino que en el proceso de identificación de los mismos fue necesario ampliar mucho más el horizonte de análisis en el entendido que detrás del momento en que surge la relación es necesario pasar por las etapas de: contacto inicial entre actores, percepción de deseabilidad, percepción de viabilidad, credibilidad del evento, predisposición a actuar, suceso disparador, intención de generación de vínculo, selección de mecanismo de relacionamiento y surgimiento de la relación.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir del ejercicio para comprender las dinámicas de la relación Estado - empresa - universidad, especialmente en lo referente a los mecanismos de relacionamiento que permiten la materialización del vínculo entre actores, se han logrado identificar una serie de aspectos que se considera deben tenerse en cuenta como una forma que permitiría promover la generación de ciencia, tecnología e innovación, partiendo del hecho de que la

A partir del ejercicio para comprender las dinámicas de la relación Estado - empresa - universidad, especialmente en lo referente a los mecanismos de relacionamiento que permiten la materialización del vínculo entre actores, se han logrado identificar una serie de aspectos que se considera deben tenerse en cuenta como una forma que permitiría promover la generación de ciencia, tecnología e innovación, partiendo del hecho de que la presente investigación proyecta al conocimiento como un eje fundamental sobre el cual se deben sostener las acciones para la promoción del desarrollo en el país. Por tanto, realizando un abordaje hologramático al presente documento, a continuación se plantean algunas recomendaciones encaminadas a fortalecer la relación Estado - empresa - universidad en Colombia.

presente investigación proyecta al conocimiento como un eje fundamental sobre el cual se deben sostener las acciones para la promoción del desarrollo en el país. Por tanto, realizando un abordaje hologramático al presente documento, a continuación se plantean algunas recomendaciones encaminadas a fortalecer la relación Estado - empresa - universidad en Colombia.

De la revisión de literatura en bases de datos sobre modelos interpretativos de la relación Estado - empresa - universidad, se ha identificado que el modelo de la Triple Hélice es el modelo referente y el que aún en la actualidad se considera que contribuye a que las universidades pongan sus conocimientos al servicio de la sociedad.

De la revisión de literatura en bases de datos sobre la relación Estado - empresa - universidad se ha logrado identificar que la gran mayoría de publicaciones se dedican a hacer una descripción acerca de las ventajas que se pueden desprender como resultado de la interacción entre los actores mencionados, los cuales se consideran una vía para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación que se vinculen al sector productivo y a la realidad social; sin embargo, para el caso colombiano, 6 años después de incorporarse oficialmente el discurso en la Ley 1286 de 2009, no se evidencian avances frente a comprender cómo se lleva la relación del plano de lo teórico a la realidad.

De lo poco que se encontró, se logró establecer que en el nivel en que se concreta la relación, los mecanismos de relacionamiento son fundamentales en el sentido de que son aquellos que permiten la materialización del vínculo. En este sentido, dado que se ha avanzado lo suficiente en la teorización de la relación Estado - empresa - universidad, es necesario que tanto académicos como los responsables de la política pública adelanten esfuerzos para comprender cómo opera la relación a partir del estudio de casos exitosos tanto a nivel internacional como nacional, lo cual permitiría hacer una caracterización de los mecanismos de relacionamiento adecuados para la promoción de la relación en Colombia adaptados a la realidad nacional. En este sentido, se recomienda que

los esfuerzos por promover el vínculo en el país deben partir del reconocimiento de las dinámicas necesarias para que el trabajo mancomunado entre actores pase del plano teórico al práctico.

De la revisión de literatura en bases de datos sobre mecanismos de relacionamiento para la materialización del vínculo universidad - empresa o Estado - empresa - universidad en el mundo, se ha logrado identificar que las formas utilizadas para concretar el vínculo son múltiples y variadas, pero algunos sobresalen, pero que en términos generales, no hay un único u óptimo mecanismo que permita fomentar en mayor medida la relación Estado - empresa - universidad, pero sí puede existir una correlación entre el grado de inversión en ciencia, tecnología e innovación en términos del PIB y el mecanismo seleccionado. Por ejemplo, para el caso de Norteamérica hay una preferencia hacia las Spin-off, las cuales para su surgimiento requieren todo un ejercicio a largo plazo basado en formación de capacidades en investigación y desarrollo y de apoyo financiero a través de capital de riesgo.

Para el caso europeo, el mecanismo de mayor preferencia corresponde a la formación de capital humano altamente capacitado y especializado; en Asia se presenta una preferencia hacia proyectos de investigación colaborativa; en lo que respecta a Latinoamérica, son dos los mecanismos de relacionamiento: incubadoras de empresas de base tecnológica y proyectos de investigación colaborativa. Para el caso colombiano, al año 2011 y con la introducción en 2007 de los Comités universidad - empresa (los cuales no se consideran en la presente investigación como mecanismos de relacionamiento), se asumían las Spin-off y las ruedas de negocio como las vías para la materialización del vínculo; sin embargo, en la indagación tanto académica como en la fase de trabajo de campo se logró establecer que son muy pocos los casos representativos de configuraciones organizacionales de tipo Spin-off en Colombia, y su nivel de conceptualización aún es incipiente dado que, por ejemplo, se habla de Spin-off indistintamente, y sin embargo, existe una tipología propia para las Spin-off (académicas,

de conversión, de exteriorización, estratégicas, ofensivas, etc.)

Para el caso de las ruedas de negocio, estas corresponden más a espacios para la generación de contactos entre actores interesados en iniciar trabajos o iniciativas conjuntas; por tanto, debe descartarse como mecanismo de relacionamiento. Con base en el trabajo de campo realizado, son cuatro los mecanismos de relacionamiento que se recomienda tener en cuenta para fomentar la relación Estado - empresa - universidad en Colombia: oficinas de transferencia tecnológica; prestación de servicios tecnológicos; organizaciones (públicas y público-privadas) que actúen como intermediarias para la generación de compromisos formales entre los actores; convocatorias de Colciencias para el desarrollo de proyectos cooperativos de investigación y desarrollo tecnológico.

Es responsabilidad de universidades, empresas y Estado tomar acciones para fortalecer estas vías para la generación del vínculo, las cuales se consideran de alto impacto, ya sea que se encuentren directamente relacionadas con investigación aplicada o generación de ciencia, tecnología e innovación a partir de capacidades que no necesariamente requieran investigación y desarrollo.

En el ejercicio de análisis de los mecanismos de relacionamiento referentes a nivel internacional y nacional se ha logrado identificar que la elección del mecanismo adecuado para la materialización del vínculo corresponde solamente a la etapa cúspide dentro de todo un circuito que los actores deben transitar para poder dar inicio a un trabajo conjunto o colaborativo; por tanto, tomando como base un modelo para la generación de Spin-Off, se hizo una adaptación con el fin de elevar tal concepción a la categoría de metodología de análisis de la ruta por transitar en la materialización del vínculo Estado - empresa - universidad.

Como resultado de la revisión de literatura también se logró establecer que en el nivel de ejecución de la relación Estado - empresa - universidad, son tres las fases por las que transita la relación, lo cual se puede considerar como el ciclo de

vida de la relación: Fase 1 (the contact phase ex ante collaboration), Fase 2 (the considerations during the actual phase of collaboration) y Fase 3 (prospective considerations for profiting from the collaboration after project completion).

La fase analizada en la presente investigación es la 1, la cual, con base en la metodología de análisis para la materialización del vínculo inicia con la etapa denominada "Contacto Inicial de Actores" y finaliza en la etapa "Selección de Mecanismo de Relacionamiento", lo cual permite el surgimiento de la relación Estado –empresa - universidad. En apartados anteriores se hizo un análisis profundo a cada una de las etapas que constituyen la fase 1; por tanto, se recomienda el tener en cuenta la metodología de análisis propuesta para la materialización del vínculo Estado - empresa - universidad como un referente que permita, tanto a empresarios como a universidades y entidades del Estado, tomar decisiones pertinentes asociadas con lo que se debe tener en cuenta para iniciar proyectos o iniciativas conjuntas para la generación de ciencia, tecnología e innovación que se incorpore a la sociedad como un factor catalizador del desarrollo en el país.

Finalmente, queda entonces realizar un ejercicio que permita poner a prueba la metodología propuesta, ejercicio que ya se ha efectuado pero cuyos resultados sobrepasarían los límites del presente artículo.

REFERENCIAS

- Amable, B.; Barré, R., y Robert, B. (2008). Los sistemas de innovación en la era de la globalización. Argentina: Miño y Dávila Editores.
- Arocena, R., & Sutz, J. (2010). Weak knowledge demand in the South, learning divides and innovation policies. *Science and Public Policy*, 1-16.
- Aubert, J., y Suh, J. (2008). Evaluación y enseñanzas. En: J. Suh, y D. H. C. Chen, Corea como una economía del conocimiento. Proceso evolutivo y enseñanzas (193-207). Colombia: Mayol Ediciones.
- Barletta, F., y Yoguel, G. (2009). La actualidad del pensamiento de Shumpeter (7), 77-94.
- Beraza, J., y Rodríguez, A. (2012). Conceptualización de la Spin-off universitaria. Revisión a la literatura. *Economía Industrial* (384), 143-152.
- Bjerregaard, T. (2009). Universities-industry collaborations strategies: a micro-level perspective. *European Journal of Innovation Management*, 12(2), 161-176.
- Bunders, J., Broerse, J., & Marjolein, Z. (1999). The Triple Helix Enriched with the User Perspective: A View from Bangladesh. *Journal of Technology Transfer*, 24, 235-246.
- Casanova, H. (2009). Incidencia notoria del Comité UEE en la relación de los grupos de investigación y el sector empresarial. *Universidad Empresa Estado* (3), 30-32.
- Comeche, J., Pomer, F., y Puig, F. (2007). El Spin-off como elemento emprendedor y dinamizador de la red empresarial. *TEC Empresarial*, 1(4), 42-49.
- Congreso de Colombia (2009). Ley 1286 de 2009. Colombia: Congreso de Colombia.
- Cornell University, INSEAD, & WIPO (2014). The Global Innovation Index 2014: The human factor in innovation. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*, 42(3), 293-337.
- Etzkowitz, H. (2011). The triple helix: science technology and the entrepreneurial spirit. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, 3(2), 76-90.

- Etzkowitz, H., & Dzisah, J. (2013). Bottom-up Triple Helix: science policy in the states of the USA. *Journal of Knowledge-based innovation in China*, 5(2), 80-96.
- 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.
- García, A., y Barreneche, G. (2010). Acortando el rezago tecnológico: El caso de Corea del Sur. En: J. Bejarano, S. Zerda, y A. Cortés, Innovación. Desafío para el desarrollo en el siglo XXI (269-283). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- García, J., Gualdrón, C., y Bolívar, R. (2013). Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I+D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona. *Escuela de Administración de Negocios* (74), 106-119.
- Gómez, J.; Mira, I.; Verdú, A., y Sancho, J. (2007). Las spin off académicas como vía de transferencia tecnológica. *Economía Industrial* (366), 61-72.
- González de la Fe, T. (2009). El modelo de Triple Hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico. *ARBOR Ciencia, pensamiento y Cultura*, 738 (CLXXXV), 739-755.
- Heléne, L. (2013). Triple Helix in practice: The key role of boundary spanners. *European Journal of Innovation Management*, 16(2), 211-226.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill.
- Johnson, B.; Edquist, C., & Lundvall, B.Å. (2003). Economic development and the national system of innovation approach. First Globelics Conference.
- Leydesdorff, L., & Meyer, M. (2003). The Triple Helix of University-Industry-Government relations. *Scientometrics*, 58(2), 191-203.
- López, J. (2014). Modelos Interpretativos de la Relación Estado-Empresa-Universidad. *Clio América*, 8(15), 111-122.
- Lu, L. (2008). Creating knowledge-based innovation in China: The strategic implications of triple helix model. *Journal of Technology Management in China*, 3(3), 249-263.
- Malaver, F., y Vargas, M. (2005). Políticas y avances en la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia 1990-2005. *Cuadernos de Administración*, 18(30), 39-78.
- Misas, G. (2010). Sistemas Sociales de Innovación y de Producción y modelos productivos: Dos enfoques conceptuales y metodológicos para explicar los procesos. En: Bejarano, J. P.; Zerda, S.A.; y Cortés, A. C. Innovación. Desafío para el Desarrollo en el Siglo XXI, 269-283.
- Morales, M.; Pineda, K., y Ávila, K. (2012). Organizaciones innovadoras a partir de la interacción con la universidad: casos exitosos. *Estudios Gerenciales*, 28, 363-374.
- Morales, M.; Sanabria, P., y Caballero, D. (2015). Características de la vinculación Universidad-Entorno en la Universidad Nacional de Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXIII, 189-208.
- Natário, M.; Almeida, J., & Roque, C. (2012). The Triple Helix model and dynamics of innovation: a case of study. *Journal of Knowledge-based innovation in China*, 4(1), 36-54.
- Panqiang, N.; Fujii, X., & Tchuta, L. (2010). Empirical study of the relations between the knowledge base and innovation performance of an economy. *Journal of Knowledge-based innovation in China*, 2(2), 171-185.

- 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.
- Zhang, X., & Gao, S. (2011). A Study of the Features and Mechanism of Knowledge Innovation in University Based on Triple Helix Theory. *Management & Engineering* (3), 61-66.
- Ramírez, M. D., y García, V. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: Una estrategia para promover innovación. *EAN* (68), 112-133.
- Rincón, E. (2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. *Opción*, 20 (045), 94-117.
- Ritter Dos Santos, M. (2008). Modelos y buenas prácticas para la transferencia de tecnología de las universidades hacia las empresas. En: J. Solleiro, y R. Castañón. México D.F: Plaza y Valdés.
- Sábato, J. (1997). Bases para un régimen de tecnología. *Redes*, IV (10), 117-153.
- Sábato, J., y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de Integración* (3), 1-11.
- Sanabria, P.; Morales, M., y Ortiz, C. (2015). Interacción Universidad y entorno: marco para el emprendimiento. *Revista Educación y Educadores*, 18(1), 111-134.
- Toke, B. (2009). Universities-industry collaboration strategies: a micro-level perspective. *European Journal of Innovation Management*, 12(2), 161-176.
- Wang, C.-j. (2012). From the triple helix of university-industry-academy to the triple helix of university-industry-government in China. *Journal of Knowledge-based innovation in China*, 4(3), 152-162.
- Zambrano, J., y Ruiz, E. (2009). Trabajo Multidisciplinar Universidad-Empresa en Agroindustria Cafetera del Valle del Cauca, Colombia. *Cuadernos de Administración* (42), 125-139.