

## **LAS RELACIONES ENTRE LA INDUSTRIA Y LOS DEMÁS AGENTES TECNOLÓGICOS EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN**

**CINTHYA ARIAS MANJARREZ**

Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Colombia.  
cinthya.arias@correo.uis.edu.co

**PIEDAD ARENAS DÍAZ**

Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Colombia.  
parenasd@uis.edu.co

**JAIME ALBERTO CAMACHO PICO**

Universidad Industrial de Santander, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Colombia.  
jcamacho@uis.edu.co

### **RESUMEN**

La ciencia, la tecnología y la innovación son factores fundamentales para la creación de riqueza en procura del desarrollo económico y la competitividad de las empresas y de los territorios. En búsqueda de tal riqueza a partir del uso intensivo del conocimiento, las industrias realizan sus mejores esfuerzos en generarlo y/o adquirirlo, razón por la cual han visto la necesidad de ser partícipes de un aprendizaje colectivo en donde la interacción con otros actores es un camino potencial para innovar más y mejor. Con el fin de profundizar en las características de este fenómeno, el presente trabajo aborda el estudio de las relaciones científico-tecnológicas entre las industrias en general y los agentes tecnológicos, para lo que se plantea identificarlas y categorizarlas en el contexto de los sistemas regionales de innovación, caracterizando las interacciones con actores tecnológicos específicos como: los parques científicos-tecnológicos, las oficinas de transferencia de tecnologías (OTRI), las incubadoras de empresas, los centros tecnológicos y las empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS). La metodología empleada se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura de los artículos publicados en la base de datos ISI Web of Knowledge entre los años 2001 y 2013. Se evidenció la existencia de relaciones multipropósito entre ambos tipos de actores, que generan beneficios en doble vía. Finalmente se concluye que en los sistemas regionales de innovación la comercialización de tecnología, el entrenamiento de personal, la investigación y desarrollo, el emprendimiento, la prestación de servicios tecnológicos, la difusión de información y la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación son las principales razones que promueven la interacción industria-intermediarios tecnológicos.

**Palabras clave:** Sistema regionales de innovación; Industrias; Intermediarios tecnológicos; Redes.

## INTRODUCCIÓN

Las nuevas sociedades conciben el aprovechamiento del conocimiento como factor esencial para la creación de riqueza y la consecuente mejora del bienestar y de la calidad de vida, en procura de territorios más equitativos, prósperos, abiertos y dinámicos de los diversos sectores sociales y productivos. En ese contexto, la ciencia, la tecnología y la innovación –CTI– emergen como elementos claves alrededor de los cuales se abonan esfuerzos asociativos que potencializan el desarrollo integral y sostenible del territorio en su tránsito hacia sociedades más justas e inclusivas y hacia economías más competitivas (Universidad Industrial de Santander, 2013). En la búsqueda de potencializar estos esfuerzos asociativos para el desarrollo territorial, han surgido diferentes teorías que explican cómo las redes de colaboración toman lugar en los territorios y cómo el desarrollo de capacidades a partir de la CTI pueden conducir a regiones con mayor riqueza, de ahí que éstos elementos sean considerados relevantes en las políticas públicas de algunos países y en la literatura especializada. Uno de los enfoques teóricos que se fundamenta bajo ésta concepción es la de sistemas innovación y sus adaptaciones, como la de sistemas regionales de innovación.

Las publicaciones científicas que han abordado la teoría de sistemas regionales de innovación han crecido en la última década, generando una diversidad de aportes para el avance del tópico y han identificado nuevas brechas en ella. Algunos de los trabajos que pretenden revisar o realizar compendios de consensos, desacuerdos y brechas de la teoría de sistemas regionales de innovación pueden ser identificados. Doloreux y Parto (2005) revisan y resumen importantes ideas y argumentos de la teoría de sistemas regionales de innovación hasta comienzos del presente siglo, examinan la definición de SRI y la validación empírica del concepto, la dimensión territorial de los sistemas regionales incluyendo las divergencias del concepto “región” y resumen los avances sobre el papel de las instituciones. De otra parte, Bjorn T. Asheim, Lawton, y Oughton (2011) analizan los elementos y características que estructuran el enfoque de sistemas regionales de innovación y abordan una serie de áreas con vacíos teóricos, empíricos y brechas en cuanto a las políticas. Mientras que D’Allura, Galvagno y Li Destri (2012) pretenden superar lo que ellos consideran las subjetividades personales de los autores en la construcción teórica, para lo cual elaboran una revisión de los principales contribuciones en el campo de la investigación, destacando los principales temas estudiados. A pesar del avance en la consolidación de algunos tópicos de la teoría, aún quedan aspectos profundos por investigar y otros por sistematizar; de hecho, la mención de brechas en los textos especializados, que parecen persistir en la literatura, incluso cuando algunas han sido abordadas, ha ocasionado que la construcción del cuerpo de la teoría se detenga en ellas.

Desde principios de la pasada década numerosos vacíos identificados en la literatura han girado alrededor de la conformación del entramado de actores de los SRI y de las interacciones entre ellos. Por ejemplo, Freel (2002) declaró que dada la existe variedad de instituciones en los sistemas de innovación, se debe comprender como distinguir cuáles de ellas son ruido y cuáles son relevantes y explicativas y, Doloreux y Parto (2005) afirmaron que no había un desglose satisfactorio de cómo interactúan las instituciones en diferentes sistemas, a diferentes escalas o en diferentes niveles de interrelación. Estas argumentaciones han persistido y evolucionado en los últimos años. Stone, Benjamin y Leahy (2011) afirmaron

que se sabe muy poco acerca de los grupos interconectados y las influencias asociadas que son parte del proceso de innovación, mientras que Martin (2013) aseveró que no se ha explicado cómo se organizan los procesos interactivos entre los sectores, cuáles actores están involucrados, dónde se localizan en relación con los demás y, sobre todo, cómo y por qué estos patrones de interacción varían entre los diferentes tipos de las actividades basadas en diferentes tipos de conocimiento.

Dada esta necesidad identificada en la literatura, el presente artículo pretende justificar que una buena parte de investigaciones, que se encuentran dispersas en diferentes fuentes y desconectadas entre sí, han contribuido a responder a estas cuestiones ‘irresueltas’. Por consiguiente, este trabajo tiene como objetivo analizar las interconexiones entre los agentes del sistema, enfocándose específicamente en la revisión de las relaciones científico-tecnológicas entre las empresas industriales y los intermediarios tecnológicos, para lo que se plantea identificarlas y categorizarlas en el contexto de los sistemas regionales de innovación, caracterizando las interacciones. A fin de identificarlas, analizarlas, sistematizarlas y consolidarlas se utilizó la metodología de revisión sistemática de la literatura de los artículos referenciados en la base de datos ISI Web of Knowledge entre 2001 y 2013.

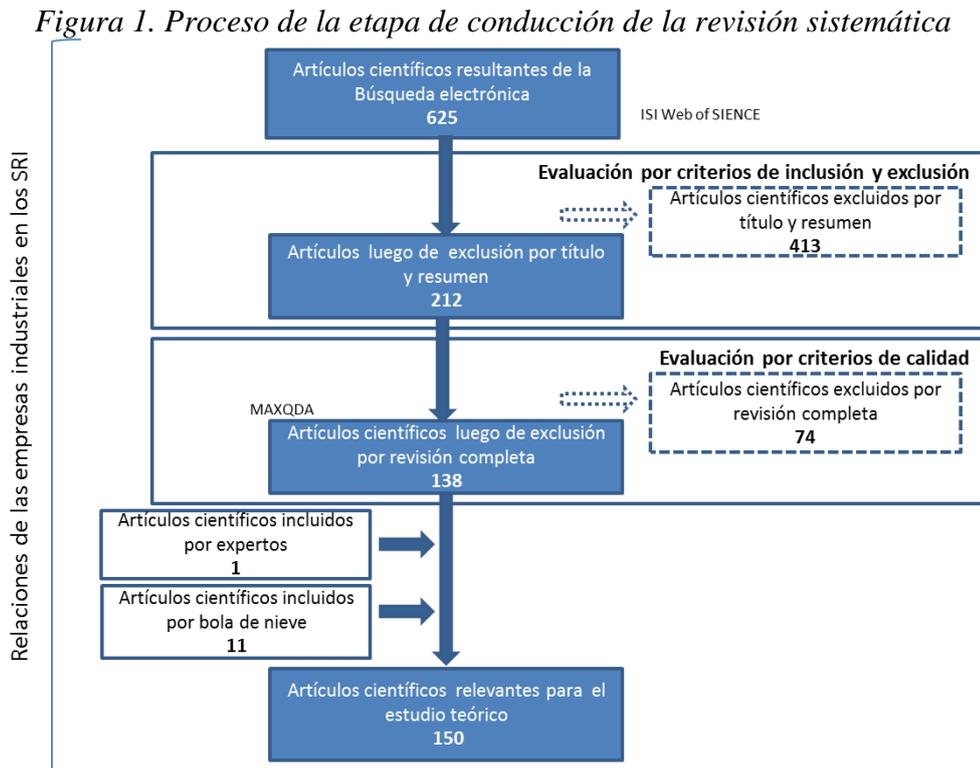
En la siguiente sección se describirá la metodología y los datos usado para la revisión. Posteriormente, se abordarán aspectos clave y consensos de la literatura de sistemas de innovación. Siguientemente, se exponen la respectiva descripción de la relaciones entre las empresas industriales y los agentes tecnológicos, haciendo referencia en las motivaciones de la relaciones, las formas cómo éstas toman lugar en el territorio y cómo los involucrados se benefician de estas interacciones. Por último, se exponen las conclusiones y las limitaciones del trabajo.

## **METODOLOGÍA**

Este artículo se realizó en el marco de una investigación que tenía el propósito de revisar y consolidar la literatura especializada respecto a las relaciones científico-tecnológicas de la industria con los demás agentes del SRI (12 tipos de agentes), lo profundizado en el presenta trabajo corresponde a las relaciones con los actores tecnológicos – que incluyen 5 tipos de actores-. La metodología empleada fue una revisión sistemática de la literatura con la que se pretendía generar una categorización de las relaciones teniendo como criterios fundamentales: el actor con el que interactúa la industria y el objetivo de la misma. La revisión sistemática es una metodología de carácter cualitativa, reconocida en la literatura científica (Thorpe, Holt, Macpherson, & Pittaway, 2005) por su transparencia, claridad, enfoque unificado de investigación y práctica, accesibilidad, cobertura amplia y síntesis. De acuerdo con Tranfield, Denyer y Smart (2003) este tipo de revisión se realiza en tres etapas: planificación, conducción y reporte, que fueron seguidas paso a paso para este trabajo.

En la etapa de planificación se obtuvo el protocolo de la investigación, que abordaba la descripción, justificación y objetivos de la misma, las características de los datos a usarse, los códigos previstos a emplearse y la ecuación de búsqueda, que fueron validados por dos expertos externos a la investigación.

La segunda fase correspondió a la ejecución o conducción de la revisión. Ésta se fundamentó en el análisis de los artículos científicos identificados en la base de datos ISI Web of Knowledge a través de una búsqueda avanzada de palabras relacionadas con los tópicos sistemas de innovación e industria en los campos de título, palabras clave y resumen, en idioma inglés, español y portugués entre los años 2001 y 2013, que dieron como resultado 625 artículos. El proceso seguido se presenta en la figura 1.



Fuente: propia

Después de un filtro inicial se encontró que 212 artículos hacían referencia al papel de la industria en los sistemas regionales de innovación, los cuales fueron revisados completamente; 150 mencionaban por lo menos un tipo de interacción de la industria con otro actor del sistema y 17 de ellos describían a profundidad relaciones de la industria con agentes tecnológicos, según la clasificación de Monroy (2006) de los agentes de los sistemas de innovación. La gestión de la información fue soportada por un software de análisis cualitativo, que permitió, según las coincidencias, realizar la categorización de las relaciones. Por cada una de ellas, y de acuerdo a la información proporcionada, se identificó el rol de la industria y los productos resultantes de las mismas.

## SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

La teoría de los sistemas de innovación nace a finales de los años 80 e inicios de los 90 con los aportes de Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993) a nivel nacional; bajo este enfoque la innovación es generada y apropiada por un conjunto de agentes en una dimensión geográfica que mantienen interacciones, dónde tiene lugar el aprendizaje colectivo por el flujo

de información y de conocimiento, que es facilitado por la proximidad geográfica entre los mismos. La teoría de sistemas ha tenido gran aceptación por la comunidad científica, por los formuladores de políticas y por los líderes sociales dado que la innovación se ha considerado un factor clave para la competitividad de los territorios y la generación de riqueza en ellos. En el cuerpo de la literatura se puede distinguir un gran número de definiciones, entre ellos, Freeman (1987) define el sistema de innovación como una red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.

Esta comprensión de la innovación se fundamenta en el modelo interactivo de la innovación propuesto por Kline (1985), en el cual, en el proceso de innovación interviene un cúmulo de conocimiento de un conjunto de agentes. Fernández de Lucio y Castro (1995) afirman que éstos, según sus funciones en el ámbito regional y según la principal actividad que desempeñen en el proceso de innovación (Menéndez, Fernández De Lucio, & Jiménez, 2011), se agrupan en cinco entornos: académico-científico (en el que mayoritariamente se realiza la producción de conocimientos científico), entre los cuales están las universidades y los centros de investigación; entorno facilitador (autoridades políticas y agencias de desarrollo); entorno financiero (que ofrece recursos financieros a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus respectivas actividades), entre los que se identifica a la banca, los fondos de capital de riesgo, fondos de cooperación internacional; entorno productivo (que produce bienes y servicios, aportando un valor añadido), en él se ubican las empresas; y entorno tecnológico (en el que se desarrollan tecnologías y se fomenta su desarrollo y transferencia), que considera a las oficinas de transferencia de resultados de investigación, los parques científicos y tecnológicos, las incubadoras de empresas y los centros de desarrollo tecnológicos. Las interacciones entre estos agentes están inmersas en los procesos que conducen a territorios más innovadores, ya que la innovación es un proceso interactivo ligado al territorio, que es estimulado y difundido por los agentes involucrados en la generación uso y diseminación del conocimiento (Fiore, Grisorio, & Prota, 2011).

El patrón altamente desigual en los países y la difusión de la innovación en el espacio sugiere que podría estar mejor representado asumiendo unidades sub-nacionales de análisis, lo que puede evitar la distorsión y la pérdida de la información bajo la hipótesis de que los sistemas nacionales son entidades homogéneas (Morgan, 2004). De ahí que nazca la teoría de sistemas regionales de innovación-SRI- como una adaptación de la teoría de sistemas de innovación. Este enfoque mantiene la noción original del sistema nacional de innovación, pero por motivos conceptuales y metodológicos referidos a cuestiones de escala y complejidad, tiene un enfoque sub-nacional (Cooke, Gómez Uranga, & Etxebarria, 1997). En él, la región es entendida como un área geográficamente definida y administrativamente soportada por acuerdos de redes innovadoras e instituciones que interactúan fuertemente y de forma regular con los resultados innovadores de las empresas regionales (Cooke, 2001). Una de las definiciones más aceptadas de SRI es la dada por Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria (1997), quienes lo definen como un entramado constituido por subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento.

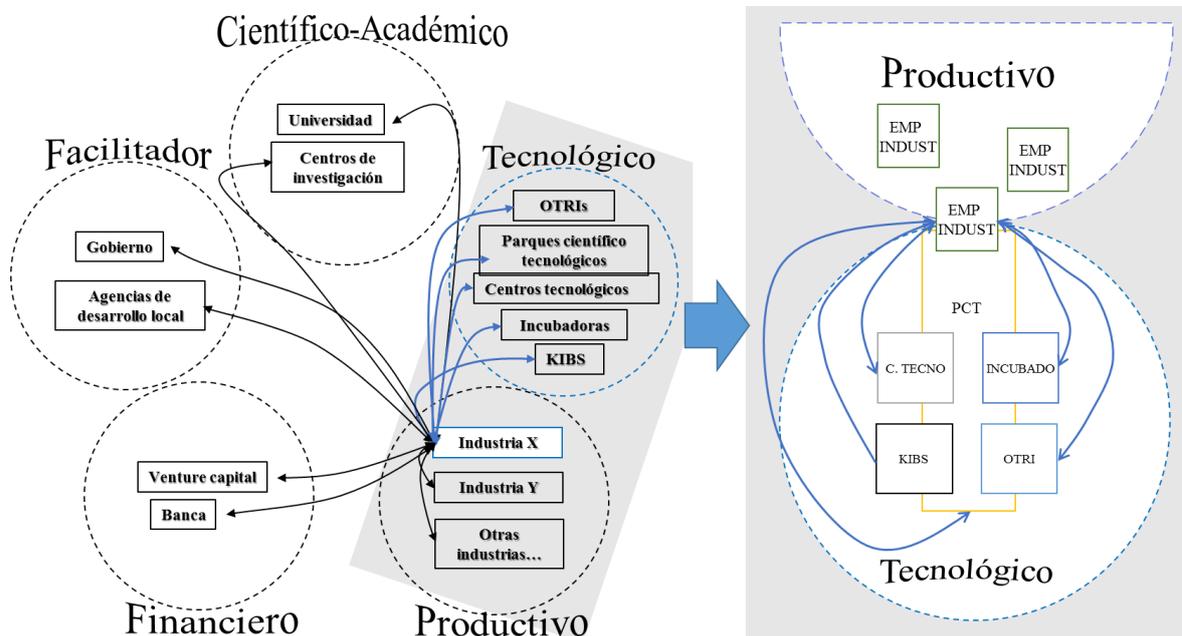
Una de las variables clave de los modelos de representación de los sistemas regionales de innovación (Doloreux & Melançon, 2009) (Fiore et al., 2011) (Matatkova & Stejkal, 2013) (Devine, 2005) (Zhu & Tann, 2007) es la presencia de las empresas en el territorio, especialmente las pertenecientes a los clústeres industriales. Se considera, que la ventaja regional está fundamentada en la singularidad de las capacidades de empresas regionales (Matatkova & Stejkal, 2013), las cuales al estar co-localizadas geográficamente facilitan la interacción y formación de redes que permitan la generación de mecanismos de aprendizaje colectivo (Rodríguez-pose & Comptour, 2012) que dan pie al flujo conocimiento entre ellas y consecuentemente a la innovación. El papel de la industria ha sido determinante en la misma definición de sistemas regionales de innovación, de ahí que para algunos autores (Doloreux & Parto, 2005) (Bjørn T. Asheim & Isaksen, 1996) (Bjørn T. Asheim & Isaksen, 2002) (Cooke, Uranga, & Etxebarria, 1997) el SRI sea una estructura de producción soportada por una estructura institucional o clústeres regionales apoyados por organizaciones del entorno.

La presencia industrias de alta tecnología, potencialmente orientadas hacia los mercados internacionales de es uno factores que se han detectado como crucial para la generación y sostenimiento de un RIS competitivo (Fiore et al., 2011). Esta innovación industrial señala una serie de operaciones y procesos por los cuales la tecnología o el conocimiento son creados, difundido y distribuido, después utilizado y sus resultados se manifiestan en procesos industriales, servicios y productos de alto valor (Hsu, 2005). Sin embargo, el proceso de innovación requiere varias clases de tecnologías y conocimientos que pueden provenir de diferentes fuentes, es decir, de diferentes agentes del sistema y la circulación de este conocimiento y tecnología depende de las sanas relaciones entre los miembros del entramado del sistema. Es así como la densidad y la composición industrial de los actores regionales, la accesibilidad de la región, así como la infraestructura tecnológica, industrial e institucional desempeña un papel importante en el fortalecimiento de una región (Fritsch & Slavtchev, 2009).

## RELACIONES ENTRE AGENTES TECNOLÓGICOS E INDUSTRIA

Bajo la comprensión del sistema regional de innovación como uno formado por clústeres regionales que son apoyados por las organizaciones del entorno, éstas las que empoderan a las empresas para realizar mejores innovaciones (Doloreux & Parto, 2005), por lo cual las empresas industriales mantienen relaciones multipropósito con diferentes agentes, como se presentan en la figura 2, en la que expone las relaciones de la industria con actores de los sistemas regionales de innovación. En la tabla 1 se presenta, de manera general, la clasificación que agrupa los propósitos de las relaciones agentes tecnológicos-industria según los aportes encontrados en la literatura especializada en el tópico.

Figura 2. Aproximación a la configuración del sistema. Relaciones subsistema productivo-tecnológico



Fuente: adaptado de Fernández de Lucio y Castro (1995)

Tabla 1. Relaciones de la industria con los agentes tecnológicos de los SRI

Relaciones	Categoría	Referencia
Industria- Centros tecnológicos	Consultoría Difusión de información Entrenamiento Investigación y Desarrollo Servicios tecnológicos	(Olazarán, Albizu, & Otero, 2009); (Martinez-Gomez, Baviera-Puig, & Mas-Verdú, 2010); (Fernández-Esquinas & Ramos-Vielba, 2011)
Industria- OTRI	Comercialización de tecnología Consultoría Entrenamiento Emprendimiento	(Rosiello, 2007); (Doloreux, Isaksen, Aslesen, & Melançon, 2009); (Mehra & Joshi, 2010); (Fernández-Esquinas & Ramos-Vielba, 2011)
Industria- Parques científico-tecnológicos	Arrendamiento Comercialización de tecnologías Investigación y desarrollo Redes	(Parayil & Sreekumar, 2004); (Hartwich, 2010)
Industria- Incubadoras	Comercialización de tecnologías Consultoría Apoyo al Emprendimiento Movilidad de personal Servicios tecnológicos Financiación	(Parayil & Sreekumar, 2004) (Almeida, 2005); (Etzkowitz, de Mello, & Almeida, 2005); (Mehra & Joshi, 2010)

Relaciones	Categoría	Referencia
Industria- empresa de servicios intensivos en conocimiento-KIBS	Prestación de servicios Consultoría Entrenamiento	(Muller & Zenker, 2001); (Zi-Lin & Poh-Kam, 2009); (Ferrary & Granovetter, 2009)

Fuente: Propia

### ***Relaciones Industria- Centros tecnológicos***

Martinez-Gomez et al (2010) argumentan que los centros tecnológicos tienen la doble función de recopilación y difusión de conocimientos, que son elementos claves que propician el desarrollo de áreas en que se desempeñan. Los principales propósitos que conducen a las relaciones entre estos agentes son:

- Prestación de servicios tecnológicos. Éste es el rol fundamental de los centros en los sistemas de innovación, los cuales son clave para las empresas del sector, especialmente para los que hacen uso intensivo del conocimiento (Martinez-Gomez et al., 2010). Evidencia empírica demuestra una asociación positiva entre el uso de los servicios prestados por los centros tecnológicos y la exportación de las firmas que operan en los sectores intensivos en I+D que acceden a ellos (Fernández-Esquinas & Ramos-Vielba, 2011).
- Consultoría. El asesoramiento de los centros tecnológicos a las empresas industriales hace referencia al soporte que éste le da a una empresa de la industria a causa de un problema específico, lo cual también se presenta en la dirección opuesta; éste tipo de relación también puede estar vinculado con asesoramiento en la operación de tecnología especializada, ya sea adquirida o desarrollada. La consultoría juega un papel estratégico, no sólo para las empresas, sino también para el desarrollo de la región, que da la posibilidad de abordar y realizar con éxito una serie de estrategias competitivas (Martinez-Gomez et al., 2010).
- Difusión de información. Por una parte, los centros presentan información a las empresas acerca de sus desarrollos tecnológicos que podrían ser de interés y, en el otro sentido, datos reales de la industria para proyectos de investigación y preguntas de investigación que surgen en la industria resultan ser información de interés para los centros. Las principales formas de difusión de la información, se presenta por el contacto del personal vinculado a estas organizaciones, muchas veces, informalmente.
- Entrenamiento de personal. Los centros brindan entrenamiento adaptado a las necesidades de formación específicas de las empresas.
- Investigación y Desarrollo. Las formas de relacionamiento por I+D, pueden llevarse a cabo mediante contratos en los que la industria encarga al centro del desarrollo o a través de la investigación y el desarrollo conjunto. La principal preocupación en estas relaciones es resolver problemas técnicos para mantener la competitividad, a través de la innovación de procesos (Olazarán, Albizu, & Otero, 2009).

### **Relaciones Industria- OTRI**

Tradicionalmente, la OTRI se ha entendido como un actor en el ámbito académico empresarial, considerado como un corredor entre academia e industria (Rothaermel, Agung, & Jiang, 2007). Las OTRI usualmente ayudan a los académicos a entender las necesidades de la industria, a acceder a recursos críticos, conocimientos y apoyo en el proceso de comercialización (Kane, Mangematin, Geoghegan, & Fitzgerald, 2015). Algunas de las principales motivaciones de las interacciones entre las empresas industriales y las OTRI son:

- Comercialización de tecnología. La OTRI, como se mencionó, actúa como intermediario para que la industria tenga acceso a tecnologías desarrolladas por otros agentes del sistema, como son las universidades y los centros tecnológicos, esta comercialización se logra mediante la realización de acuerdos de explotación de tecnologías o a través de la creación de las spin-off. Las OTRI también pueden administrar las tecnologías de las empresas incluyendo la gestión de protección industrial y la comercialización de las tecnologías de las empresas, especialmente para pequeñas y medianas, ya que los académicos y los gerentes carecen, en ocasiones, de la experticia y el conocimiento del proceso y del lenguaje de la propiedad científica (Kane et al., 2015) y también es motivada cuando el valor de administración de éstas por parte de un tercero sea menos del que le costaría a la empresa. La OTRI, además de la administración de las tecnologías, también puede realizar el marketing de la tecnología, que conduce a un aumento de las regalías que recibe la empresa.
- Consultoría. El asesoramiento en temas relacionados con la protección industrial y la comercialización es uno de los objetivos más comunes de la interacción con la industria. Este soporte se brinda a los empresarios en busca de tecnologías para adquirir, para la apertura de unidades de transferencia en las empresas, para la priorización de tecnologías a proteger, para la valoración de las mismas y para el asesoramiento de los estudios de mercados de una invención, precedente o posterior a la protección. La OTRI, puede también dar soporte en actividades relacionadas con la protección de las tecnologías en los procesos tanto nacionales como internacionales.
- Entrenamiento en transferencia de tecnología. La formación de personal de las empresas en protección y comercialización son servicios prestados por las OTRI a quienes no tienen la experticia en estos procesos.
- Emprendimiento. Los intermediarios como las OTRI usualmente promueven la generación de empresas de una determinada industria a través de la promoción de la tecnología generada en ella, que usualmente no cuenta con un soporte empresarial sino que se trata de un emprendedor (profesor o estudiante universitario), para acceder a financiación que le permita la realización de un prototipo de la tecnología desarrollada y para la protección de la misma, que tiene a ser costosa en algunos países. Usualmente esta financiación proviene de empresas de capital de riesgo y fondos públicos que invierten en empresas en fase inicial.

### ***Relaciones Industria- Parques científico-tecnológicos***

Un parque científico es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él (IASP). Las principales causas de relacionamiento entre los parques tecnológicos y las empresas de su SRI son:

- Arrendamiento. Las empresas localizadas en el PCT están en constante interacción con el parque: con su administración, con los laboratorios que hay en él y con otro tipo de unidades que les provee de servicios de su interés, como los relacionados con la gestión de la tecnología. Las empresas ubicadas en él, además, tienen acceso a una serie de beneficios, como reducción de precios de los servicios, recibir información de interés, exenciones tributarias, entre otros.
- Comercialización de tecnologías. El parque facilita las actividades de transferencia de las empresas localizadas en él e incluso de otras externas. Usualmente cuentan con una unidad de transferencia de tecnología que facilita la comercialización de una invención.
- Investigación y desarrollo. En los parque se localizan las unidades de I+D de las empresas, por tanto la presencia de ésta en el parque, normalmente tiene como propósito fortalecer estos procesos, ya sea por el acceso a otros servicios que se presten en él, por una ubicación estratégica, por la disponibilidad de talento humano de alto nivel, por beneficios tributarios, entre otros.
- Redes. Las entidades localizadas en el parque conforman unas asociaciones que les permite tener múltiples beneficios que hacen más eficientes sus procesos de innovación. La cercanía entre los actores en las instalaciones del parque facilitan la colaboración y la generación de relaciones de confianza a largo plazo, que incluso, toman lugar en los espacios que soportan la operación del parque, como las cafeterías, gimnasios y otras *facilities*.

### ***Relaciones Industria- Incubadoras***

Una incubadora de empresas puede definirse como una especie de infraestructura que pretende apoyar y fomentar el establecimiento y el crecimiento de pequeñas y medianas empresas (Castro, Galán, & Bravo, 2014). Como sigue a continuación, son varias las motivaciones que inducen las relaciones entre éstas y las empresas industriales.

- Emprendimiento. Ésta es la principal razón de interacción de la cual se derivan las siguientes debido a que es la misión de ser de las incubadoras. Por una parte, las grandes empresas de la región soportan la creación de las nuevas a través de la incubadora, ya sea mediante know-how con las nuevas firmas incubadas, financiación para la creación y/o el desarrollo de ellas, soporte en infraestructura, acceso a laboratorios, etc. Por otra parte, la incubadora da como aporte al clúster industrial nuevas empresas que satisfacen necesidades de la misma, para la cual, les apoya en la búsqueda de financiación y les provee de un espacio físico, muchas veces gratuito, en su fase inicial.

- Consultoría. Las incubadoras brindan a las empresas de reciente creación o a los emprendedores de la industria asesoramiento en el desarrollo de productos, creación de planes de negocio, gestiona asistencia técnica de terceros, por ejemplo de académicos universitarios.
- Intercambio de personal. La empresa proporciona recurso humano a la incubadora, contribuyendo a los gastos de la misma (Almeida, 2005), este recurso puede ser de tipo técnico o administrativo, como el caso de los gerentes con experticia provenientes de la empresa para dirigir la incubadora.
- Financiación. Las empresas de la región financian la creación de empresas de base tecnológica en la industria a través de la incubadora, como también, aporta recursos financieros para funcionamiento de la incubadora.

### **Relaciones Industria- KIBS**

Las KIBS pueden definirse como empresas que prestan, principalmente para otras empresas, servicios de valor agregado intelectual (Müller, 2001). Estos servicios pueden ser técnicos y de ingenierías como la realización de pruebas de laboratorios. Asesoramiento en diseño, en marketing como los estudios de mercados de nuevas tecnologías, en el proceso de innovación y la consultoría en I+D son otros motivos de relacionamiento tipo ‘consultoría’ entre las empresas industriales y las KIB (Zi-Lin & Poh-Kam, 2009). Otra de estas motivaciones es la formación en el uso de tecnologías nuevas y no nuevas.

Los productos obtenidos en estas relaciones, tangibles e intangibles, son las principales motivaciones para la consecución de estas vinculaciones. En la tabla 2 se exponen algunos de los que la literatura cita como *outputs* de las relaciones científico-tecnológicas entre la industria y los agentes tecnológicos. Gran parte de éstos no se generan por una participación activa entre dos tipos de actores, sino de una manera pasiva, en el cual los agentes del entorno tecnológico soportan procesos en los que se involucran otros actores como los centros de investigación y las universidades (del entorno científico-académico), teniendo así un papel de intermediarios tecnológicos, como son llamados en gran parte de la literatura especializada.

*Tabla 2. Productos de las relaciones*

<b>Producto</b>	<b>Actores que interviene</b>	<b>Posibles roles de la industria en la obtención del producto- en relación con otro actor</b>
Publicaciones especializadas	Centros tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Da acceso a problemas industriales en lo que se fundamentan los resultados de las publicaciones</li> <li>- Co-investiga: personal de la empresa participa en la investigación (investigación conjunta)</li> <li>- Proporciona materiales y da el acceso a sus prototipos y a sus laboratorios</li> <li>- Gestiona financiación externa ante el gobierno para investigación conjunta</li> </ul>

<b>Producto</b>	<b>Actores que interviene</b>	<b>Posibles roles de la industria en la obtención del producto- en relación con otro actor</b>
Patentes	OTRI	- Gestiona asesoría técnica de profesores a través de la OTRI para la protección (vigilancia y evaluación del paso inventivo)
Spin-off	OTRI	- Participa en los procesos relacionados con la comercialización de una de su tecnología, que dan origen a una nueva empresa
Start-ups	Incubadora	- Proporciona recursos financieros a las empresas incubadas - Participa en equipos directivos de incubadoras - Proporcionar recurso humano, contribuyendo a los gastos e inversiones de las incubadoras. - Financia los gastos e inversión de las incubadoras
Solución tecnológica (Nuevo producto-nuevo proceso)	Parques científico y tecnológicos	- Realizar pruebas de laboratorio
	OTRI	- Gestiona asesoría técnica de profesores universitarios a través de la OTRI
	Centros tecnológicos	- Investiga conjuntamente con los centros de investigación - Financia el desarrollo de una tecnología - Prestar equipos y laboratorios
Acuerdo de explotación de tecnología	OTRIS	- Realiza acuerdos de explotación de una tecnología hecha en la universidad para la industria a través de la OTRI - Administra conjuntamente tecnologías
Personal formado	Centros tecnológicos	- Brinda formación acerca de las técnicas de la industria-experticia - Forma el personal en una tecnología adquirida - Investiga conjuntamente con los centros
	OTRI	- Gestiona formación en temas de transferencia de tecnología para su personal - Asesora a la OTRI en temas de transferencia de tecnología
Redes científico-empresariales	Parques científico-tecnológicos	- Intercambia conocimientos y aprendizaje en asociaciones o consorcio de los miembros del parque
	Centros tecnológicos	- Intercambia información de interés, que puede ser adoptada, como los hallazgos de investigación
Know-how compartido	Incubadora	- Comparte Know-how con las nuevas firmas incubadas

Fuente: Propia

## BENEFICIOS PARA LOS ACTORES DE LAS RELACIONES

En estas interacciones, como es de esperarse, los actores obtienen una diversidad de beneficios, adicionales la generación de productos (*output de las relaciones*) que finalmente, facilitan el camino a obtenerlos; algunos de estos, son presentados en la tabla 3, que evidencia que los actores que interactúan con la industria reciben financiación de ella o de entidades gubernamentales que hacen posible sus sostenibilidad en el tiempo. Por su parte, las empresas industriales tienen accesos a unas capacidades humanas e infraestructura que soportan los procesos de innovación y el mejoramiento de sus operaciones.

Tabla 3. Beneficios que obtienen los actores en las relaciones

Tipos de relaciones	Beneficios	
	Empresas de la industria	Actor
Industria- Centros tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a equipos especializados.</li> <li>- Accesos a servicios tecnológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciben financiación para sus actividades de I+D.</li> <li>- Acceso a equipos especializados.</li> </ul>
Industria- OTRIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a tecnologías de otros agentes como la universidad.</li> <li>- Ceden la administración de una tecnología propia, reduciendo gasto o trámites internos.</li> <li>- Ahorran recursos en formación de personal en transferencia de tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionan recursos para su operación por las actividades de comercialización, usualmente un porcentaje de las regalías, por la consultoría y por el entrenamiento.</li> </ul>
Industria- Parques científico-tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a servicios técnicos especializados.</li> <li>- Ser parte de una red que permite el intercambio de conocimiento.</li> <li>- Recibe asesoría en la comercialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La presencia de una empresa específica es razón para promoción del mismo y atracción de nuevas.</li> <li>- Ingresos financieros para la operación del parque.</li> </ul>
Industria- Incubadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevos productos provistos por empresas de reciente incubación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe recursos de financiación para las nuevas empresas y gasto de operación de la incubadora.</li> <li>- Acceso de las nuevas firmas incubadas a Know-how de empresas consolidadas.</li> </ul>
Industria- -KIBS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a servicios intensivos en conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje de las necesidades de las firmas.</li> <li>- Obtención de utilidades.</li> </ul>

Fuente: propia

## CONCLUSIONES

Se encontró que las interacciones entre las empresas de una industria con otros agentes tecnológicos, que tienen presencia en un territorio, son clave para el fortalecimiento de su sistema regional de innovación debido a que las relaciones entre ellos promueven la participación con otros agentes de los sectores académicos y financieros, funcionando éstos como nodos de enlaces del entramado de actores. Estas relaciones son la base para el desarrollo competitivo de un territorio en el cual las empresas crezcan sostenidamente en el tiempo, creando valor, generando riqueza y satisfaciendo las necesidades de la sociedad, de forma que se mejore la calidad de vida de sus habitantes.

Se encontró que estas interacciones benefician a los actores participantes ya que incrementan sus oportunidades de permanecer en el mercado mediante la adquisición, adaptación y combinación de capacidades. Así mismo, se benefician de la consecución de los *output* esperados de sus conexiones, como son: publicaciones especializadas, patentes, spin-off, start-ups, soluciones tecnológica (productos y proceso), acuerdos de explotación de tecnología, personal formado, redes científico-empresariales y know-how compartido.

Las principales razones que propician las interacciones entre los agentes tecnológicos, objetivo de esta revisión de la literatura, son: la consultoría, la investigación y desarrollo, el entrenamiento de personal, la prestación de servicios tecnológicos, la comercialización de tecnología, la difusión de información, el emprendimiento, la participación en redes, la movilidad de personal y la financiación de actividades de CTI. La razón a la interacción común entre las empresas de la industria y los agentes tecnológicos es la consultoría, que se presenta entre la industria y los centros de investigación, las OTRI, las incubadoras y las KIBS, seguidos de la prestación de servicios tecnológicos como la segunda razón de conexión más común entre estos.

En la práctica, los hallazgos de esta revisión pueden emplearse como una herramienta diagnóstico de las relaciones entre industria y otros agentes tecnológicos en los sistemas regionales y como herramienta para el diseño de estrategias que propicien la articulación entre estos actores en los SRI a través de diferentes instrumentos en pro del desarrollo del territorio. Así mismo, se constituyen como un punto de partida para el análisis de los roles de las empresas y de los agentes tecnológicos en los sistemas regionales de innovación tomando como referencia las tendencias identificadas en diferentes ubicaciones geográficas que les de oportunidades para mejorar su desempeño, participación y sostenimiento en la sociedad; roles que no son constantes en el tiempo sino que se deben ir reajustando a la demanda del mercado y a las necesidades sociales.

En la revisión de los estudios se evidenció un bajo número de contribuciones acerca de los agentes tecnológicos y sus relaciones en los sistemas de innovación con las empresas. Por consiguiente, se propone continuar con el estudio de las relaciones de los actores del SRI con el objetivo de comprender cómo éstas toman lugar y que cómo pueden ser promovidas en los sistemas de innovación. Entre las limitaciones del estudio se tiene que la base de datos ISI Web of SCIENCE se usó como fuente de información, dejando de lado posibles aportes no referenciados en esta base de datos.

## REFERENCIAS

- Almeida, M. (2005). The evolution of the incubator movement in Brazil. *Int. J. Technology and Globalisation*, 1(2), 258–277.
- Anselin, L., Varga, A., & Acs, Z. (1997). Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics*, 42, 422–448.
- Asheim, B. T., & Isaksen, A. (1996). Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway? STEP Report ISSN 0804-8185, (november).
- Asheim, B. T., & Isaksen, A. (2002). Regional Innovation Systems : The Integration of Local “Sticky” and Global “Ubiquitous” Knowledge. *Journal of Technology Transfer*, 27, 77–86.
- Asheim, B. T., Lawton, H., & Oughton, C. (2011). Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. *Regional Studies*, 45(7), 875–891. doi:10.1080/00343404.2011.596701
- Bottazzi, L., & Peri, G. (2003). Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data. *European Economic Review*, 47, 687–710.
- Breschi, S. (2000). The geography of innovation: a cross-industry analysis. *Regional Studies*, 34, 213–229.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 93- 118.
- Castro, I., Galán, J. L., & Bravo, S. (2014). Entrepreneurship and Social Capital: Evidence from a Colombian Business Incubator. *Innovar*, 24, 91-100.
- Cooke, P. (1995). Planet Europe: Network Approaches to Regional Innovation and Technology Management. *Technology Management*, 2, 18-30.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–74.
- Cooke, P., Boekholt, P., & Tödtling, F. (2000). *The Governance of Innovation in Europe*. London.
- Cooke, P., Gómez Uranga, M., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491.
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26, 475–491.
- D’Allura, G. M., Galvagno, M., & Li Destri, A. M. (2012). Regional Innovation Systems: A Literature Review. *Business Systems Review*, 1(1), 139–156. doi:10.7350/BSR.A12.2012
- Devine, S. (2005). The Viable Systems Model Applied to a National System of Innovation to Inform Policy Development, 18(5). Doi: 10.1007/s10979-005-8485-y
- Doloreux, D., & Melançon, Y. (2009). Innovation-support organizations in the marine science and technology industry: The case of Quebec’s coastal region in Canada. *Marine Policy*, 33(1), 90–100. doi:10.1016/j.marpol.2008.04.005
- Doloreux, D., & Parto, S. (2005). Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133–153. doi:10.1016/j.techsoc.2005.01.002
- Doloreux, D., Isaksen, A., Aslesen, H. W., & Melançon, Y. (2009). A Comparative Study of the Aquaculture Innovation Systems in Quebec’s Coastal Region and Norway. *European Planning Studies*, 17(7), 963–981. doi:10.1080/09654310902949240

- Dos Santos, B., & Tavares, P. (2009). Geographical proximity and innovation: Evidences from the Campos Basin oil & gas industrial agglomeration—Brazil. *Technovation*, 29(8), 546–561. doi:10.1016/j.technovation.2009.01.003
- Etzkowitz, H., de Mello, J. M. C., & Almeida, M. (2005). Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, 34(4), 411–424. doi:10.1016/j.respol.2005.01.011
- Fernández de Lucio, I., & Castro, E. (1995). La nueva política de articulación del sistema de innovación en España. VI Seminario Latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC 1995. Concepción, Chile.
- Fernández-Esquinas, M., & Ramos-Vielba, I. (2011). Emerging forms of cross-sector collaboration in the Spanish innovation system. *Science and Public Policy*, 38(2), 135–146. doi:10.3152/030234211X12924093660552
- Ferrary, M., & Granovetter, M. (2009). The role of venture capital firms in Silicon Valley’s complex innovation network. *Economic Systems Research*, 38(2), 326–359. doi:10.1080/03085140902786827
- Fiore, A., Grisorio, M. J., & Prota, F. (2011). Regional Innovation Systems: Which Role for Public Policies and Innovation Agencies? Some Insights from the Experience of an Italian Region. *European Planning Studies*, 19(8), 1399–1422. doi:10.1080/09654313.2011.586173
- Freel, M. S. (2002). On regional systems of innovation: illustrations from the West Midlands. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 20(5), 633–654. doi:10.1068/c19m
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London y New York: Frances Printer Publisher.
- Fritsch, M., & Slavtchev, V. (2009). How does industry specialization affect the efficiency of regional innovation systems? *The Annals of Regional Science*, 45(1), 87–108. doi:10.1007/s00168-009-0292-9
- Hartwich, F. (2010). The Role of Collaborative Partnerships in Industry Innovation: Lessons From New Zealand’s Dairy Sector. *Agribusiness*, 26(3), 425–449. doi:10.1002/agr
- Kane, C. O., Mangematin, V., Geoghegan, W., & Fitzgerald, C. (2015). University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. *Research Policy*, 44(2), 421–437. doi:10.1016/j.respol.2014.08.003
- Kline, S. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*, 28(2), 36–45.
- Lundvall, B. (1992). National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. En B.-A. Lundvall (Ed.). London.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics* (eighth Ed.). Macmillan: London.
- Martin, R. (2013). Comparing knowledge bases: on the organization and geography of knowledge flows in the regional innovation system of. *European Urban and Regional Studies*, 20(2), 170–187.
- Martinez-Gomez, V., Baviera-Puig, A., & Mas-Verdú, F. (2010). Innovation policy, services and internationalisation: the role of technology centres. *The Service Industries Journal*, 30(1), 43–54. doi:10.1080/02642060802398101
- Matatkova, K., & Stejkal, J. (2013). Descriptive analysis of the regional innovation system – novel method for public administration authorities. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 39(E), 91–107.
- Mehra, K., & Joshi, K. (2010). The enabling role of the public sector in innovation: A case study of drug development in India. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 12(2), 227–237. doi:10.5172/impp.12.2.227
- Menéndez, A., Fernández de Lucio, I., & Jiménez, F. (2011). Sistemas Regionales de Innovación. Caracterización y situación en América Latina \*. In *Los sistemas Regionales de innovación en América Latina* (pp. 19–43).
- Morgan, K. (2004). The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, 4, 3–21.

- Muller, E., & Zenker, A. (2001). Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems. *Research Policy*, 30(9), 1501–1516. doi:10.1016/S0048-7333(01)00164-0
- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Olazarán, M., Albizu, E., & Otero, B. (2009). Technology transfer, technology centres and SMEs: evidence from the Basque Country. *European Planning Studies*, 17, 3–23.
- Parayil, G., & Sreekumar, T. T. (2004). Industrial development and the dynamics of innovation in Hong Kong. *International Journal of Technology Management*, 27(4), 369–392. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-2342465610&partnerID=40>
- Rodríguez-pose, A., & Comptour, F. (2012). Do Clusters Generate Greater Innovation and Growth? An Analysis of European Regions. *The Professional Geographer*, 64(2), 211–231.
- Rosiello, A. (2007). The Geography of Knowledge Transfer and Innovation in Biotechnology: The Cases of Scotland, Sweden and Denmark1. *European Planning Studies*, 15(6), 787–815. doi:10.1080/09654310701231253
- Rothaermel, F., Agung, S., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16, 691–791.
- Stone, I. J., Benjamin, J. G., & Leahy, J. (2011). Applying Innovation Theory to Maine’s Logging Industry. *Utilization & Engineering*, 1(December), 462–469.
- Thorpe, R., Holt, R., Macpherson, A., & Pittaway, L. (2005). Using knowledge within small and medium-sized firms: A systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 7(4), 257–281. doi:10.1111/j.1468-2370.2005.00116.x
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. doi:10.1111/1467-8551.00375
- Universidad Industrial de Santander. (2013). *Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del departamento de Santander*. Colombia: Bucaramanga.
- Zhu, D., & Tann, J. (2007). Technology Analysis & Strategic a regional innovation system in a small- sized region: a clustering model in Zhongguancun Science Park. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(3), 375–390.
- Zi-Lin, H., & Poh-Kam, W. (2009). Knowledge interaction with manufacturing clients and innovation of knowledge-intensive business services firms, 11(3), 264–278.