

# Transferencia de conocimiento en los sistemas regionales de innovación

Jesús David Valencia Salazar, Fredy Becerra Rodríguez

## RESUMEN

El objetivo del proyecto es establecer los determinantes que dinamizan la transferencia de conocimiento entre los actores universidad-empresa dentro de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI).

El trabajo tiene un enfoque mixto, implicando una investigación de tipo descriptiva, correlacional y explicativa, antecedida por un alcance exploratorio a través de la búsqueda sistemática de información.

Este proyecto constituye un aporte novedoso por cuanto se han realizado avances relevantes en Europa, Asia y Norteamérica. En Colombia, se tienen referencias en Antioquia, Santander y Valle del Cauca, por consiguiente, interesa contribuir a la discusión teórica, metodológica y práctica del tema a nivel general.

En los artículos científicos considerados, se populariza que los SRI aspiran a que el impacto social de la innovación sea efectivo y tangible, es decir, que a través de la interacción de los actores de un territorio, se contrarresten obstáculos y se potencien factores, entre otros, de transferencia de conocimiento, contribuyendo al crecimiento y desarrollo regional.

**Palabras Clave** – Desarrollo regional, innovación, sistemas de innovación, transferencia de conocimiento.

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, desde hace treinta años se ha venido avanzando en el estudio de los sistemas -nacionales y regionales- de innovación, que constituyen una forma práctica de entender e intervenir las relaciones entre diversos subsistemas y agentes económicos.

Los sistemas regionales de innovación “constan de subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan, ligados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento”[1], también como “un orden colectivo basado en regulaciones

*microconstitucionales condicionadas por la confianza, responsabilidad, intercambio e interacción cooperativa”* [2].

El otro concepto clave es el de transferencia de conocimiento (TC), el cual Libraryhouse [3] la define como el “*proceso mediante el cual el conocimiento, la experticia y los activos intelectuales de las universidades son aplicados constructivamente más allá de sus límites para el beneficio de la economía y la sociedad, mediante acuerdos de doble vía con la industria, el Estado y las comunidades*”.

Ahora bien, para comprender la dinámica de ésta actividad de innovación entre universidad-empresa dentro del contexto SRI, se hace necesario identificar los determinantes (obstáculos y potencializadores) para entender cómo se da el proceso y cuál es su impacto en el desarrollo económico y regional.

La transferencia de conocimiento dentro de los SRI es un aspecto clave en lo que se conoce como una economía de aprendizaje que de acuerdo con Lundvall [4], es “aquel sistema constituido por las organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, la difusión y uso de las innovaciones.

El SRI como sistema abierto y ligado a otros sistemas de innovación y, según lo anterior, su estudio como concepto y como estructura práctica dentro de las regiones, es procedente e interesante, desde diversas perspectivas, tanto teóricas y metodológicas, como desde su acción práctica.

Para aportar a la discusión de la teoría SRI en pro del crecimiento económico, se propone comprender, describir y explicar cómo se presentan las actividades, modos, destinatarios, propósitos, capacidades de absorción de la transferencia de conocimiento, entre otros factores internos y externos del sistema en la relación universidad-empresa, que podrían constituirse en barreras o potencializadores para la TC en un SRI.

Finalmente, este proyecto se constituye en un aporte novedoso por cuanto se han realizado estudios de caso exitosos con mayor proporción y profundidad en otros países, específicamente en Europa, Asia, Oceanía y Norteamérica. En Colombia aunque se cuentan con lineamientos de políticas nacionales y se tienen antecedentes de estudios en SRI en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Santander, la transferencia de conocimiento demanda un mayor avance de la teoría y evidencia empírica con el propósito de comprender mejor los factores que la dinamizan o la obstaculizan.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

<sup>1</sup> Jesús David Valencia Salazar: [jdvalencias@unal.edu.co](mailto:jdvalencias@unal.edu.co), estudiante Doctorado en Ingeniería – Industria y Organizaciones, Universidad Nacional de Colombia – sede Manizales.

<sup>2</sup> Fredy Becerra Rodríguez: [fbecerraro@unal.edu.co](mailto:fbecerraro@unal.edu.co), profesor, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Colombia – sede Manizales.

Trascender hacia una economía de aprendizaje como propone Lundvall [4] requiere además de producir conocimientos científicos y/o teorías válidas, ser capaces de innovar, resolviendo las problemáticas del contexto a través de la transferencia del conocimiento, fruto de la interacción entre los actores del sistema [nacional o regional] con el propósito de satisfacer necesidades de las comunidades, si se quiere asegurar la permanencia en el mercado y ser competitivos [5]-[6].

Para avanzar con los sistemas regionales de innovación (SRI), una manera efectiva de hacerlo es trabajar a través de redes, entendidas éstas como “*un mecanismo o estrategia de integración y articulación de diversos agentes que tienen un objetivo que los incita a aliarse bajo este tipo de estructura*” [7]. En particular las redes sociales (interrelación entre personas) son consideradas uno de los mecanismos más efectivos de intermediación y de gestión del conocimiento, aspecto que caracterizan a las sociedades contemporáneas [8], y que es consistente con la forma como operan los SRI.

Desde acuerdo con Núñez [9] “*la ciencia y la tecnología son procesos sociales*” y “*el conocimiento es una construcción social*” tienen relevancia puesto que cada vez el conocimiento cobra mayor importancia, es más valorado, se constituye en una fuente de movilidad social, de ventaja competitiva, permite transformar el entorno y un incremento de la cultura científica, donde la aplicación de éstos, sean cada vez más independientes producto del desarrollo endógeno; según la Comisión Europea [10]

El conocimiento crecientemente se codifica y se transmite a través de redes formales e informales que integran empresas, proveedores, distribuidores, centros tecnológicos y la propia comunidad. En este contexto la innovación se dinamiza a partir de la interacción entre generadores y usuarios del conocimiento, intercambiando entre sí tanto conocimiento codificado como conocimiento personal; este modelo interactivo ha remplazado el tradicional modelo lineal de innovación.

La investigación sobre los sistemas de innovación y en particular de los sistemas nacionales y regionales de innovación ha venido evolucionando desde su surgimiento en la década de los ochenta; concretamente, en algunos países desarrollados de Europa, la China, Estados Unidos y en organismos como la OCDE. [11]. Este concepto, se ha interpretado como “*estructuras dinámicas de interacción entre sus agentes, en un ambiente que trata de fomentar la aparición de nuevas técnicas e ideas en un segmento de mercado en particular, en el ámbito de una zona geográfica determinada*” [12].

El sistema de innovación, según Freeman (1987), se entiende como “*La red de instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones indican, importan y difunden las nuevas tecnologías*” [13]. De acuerdo con la literatura, se presentan dos modelos globales de sistema de innovación:

El modelo STI (*Science-Technology-Innovation*), y el modelo DUI (*Doing-Using-Interacting*). El modelo STI ha sido el modelo convencional del estudio lineal de los procesos de innovación desde la ciencia y la tecnología a la innovación y aplicación. El sistema DUI ha surgido del énfasis en la interacción formal e informal entre múltiples actores, especialmente en el sistema productivo, de mercado de trabajo y de formación y aprendizaje. [14]

La noción de sistema regional de innovación (SRI), según Cooke [15], hace referencia a “*subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan, ligados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento*”. Según Olazaran & Otero, [11] “*los SRI conciben la innovación como un proceso de aprendizaje interactivo dentro de la empresa y entre esta y otras organizaciones*”.

Para Asheim y Gertler (2005) [12], los sistemas de innovación se erigen en la infraestructura institucional de apoyo a la innovación dentro de la estructura productiva de una región. De este modo, los SRI como sistema abierto, se entrelazan y constituyen los Sistemas Nacionales de Innovación (SIN). Hall & Williams (2008) [16] consideran los SI como “*complejas interacciones entre las empresas, las personas y las instituciones que influyen en las políticas de innovación*”

Los aspectos mencionados muestran la importancia de la región como espacio para el estudio de estos sistemas. Xue & Zhang [17], plantean que “*La región se ha convertido en el nivel más importante para analizar el conocimiento y la innovación tecnológica*”. En efecto, dentro de las regiones confluyen diferentes actores que interactúan, cooperan, desarrollan creatividad y construyen confianza, es decir, la región se constituye en una unidad espacial, donde cada actor tiene particularidades que dinamizan la transferencia del conocimiento entre ellos.

Los sistemas regionales de innovación se definen también como “*un subsistema de generación y difusión de conocimientos (dimensión infraestructura del conocimiento), que incluye institutos de investigación y desarrollo, organismos educativos y las organizaciones de transferencia de tecnología, y un subsistema de aplicación y explotación de conocimientos [dimensión empresarial], que se compone de las empresas ubicadas en la región*” [16]. Estos subsistemas contribuyen al crecimiento económico de las zonas donde se desarrollan gracias a las interacciones y colaboraciones para coordinar, transferir y absorber el conocimiento [17]-[18].

Con relación a este tema, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2010 desarrolla un estudio de SRI en América Latina, donde se muestran evidencias empíricas en Brasil, México, Chile y Colombia. En este estudio, Arbeláez y Parra como coinvestigadoras para Colombia en el documento de Llisterri & Pietrobelli [19], concluyen que la nueva Ley 1286 de 2009 representa un paso adelante al menos en tres aspectos muy relevantes para el avance de los SRI: el fomento de la innovación empresarial, el impulso de los consejos departamentales con la misión de promover la articulación entre las empresas y las universidades, y el aumento de los recursos previstos. Sin embargo, a pesar de que las aportaciones teóricas hacen evidente la complejidad de las relaciones entre agentes del sistema, este estudio no encontró evidencia empírica ni un acuerdo generalizado en el proceso de transferencia de conocimiento.

Con respecto a la transferencia de conocimiento, Becerra (2004) [3] la considera como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde su invención original a un contexto económico y social diferente. La organización Libraryhouse (2008) la comprende como un proceso mediante el cual el conocimiento, la experticia y los activos de intelectuales de las universidades son

aplicados constructivamente más allá de sus límites para el beneficio de la economía y la sociedad, mediante acuerdos de doble vía con la industria, el Estado y las comunidades.

Por su parte Bozeman [20] reconoce 5 dimensiones fundamentales para su estudio: 1) El agente que transfiere; 2) el medio de transferencia; 3) El objeto de transferencia; 4) el receptor de la transferencia y 5) el contexto o entorno en el que tienen lugar dichas relaciones, así mismo, plantea el surgimiento de una sexta dimensión de la relación Universidad – Empresa (U-E), donde se debe determinar cómo se desarrolla el proceso de cooperación entre estos agentes mencionados.

De igual manera, López; Mejía, & Schmal, (2006) y Siegel; Waldman; Atwater & Link, (2004) [3] identifican tres modelos teóricos con el objeto de contextualizar cómo se llevan los procesos de transferencia que promueven la innovación y el desarrollo económico a nivel regional desde las universidades.

El primer modelo es el lineal que involucra tres actores (universidad, científico y/o centro de investigación y/o las oficinas de transferencia de resultados de investigación – OTRI y la empresa). El segundo modelo se denomina dinámico, tiene como propósito la TC por medio de la comercialización o difusión -formal e informal-, para lo cual se identifican una serie de factores que pasan desapercibidos pero resultan críticos en el proceso: el entendimiento intercultural, las habilidades de negociación y los incentivos para la investigación. El tercer modelo, Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997), ha evolucionado desde su creación y, en la actualidad, sus tres actores (universidad, empresa, estado), son unidades con campos de acción delimitados que interactúan entre sí.

La TC según Breschi y Lissoni (2001) [21], es más rápida entre los agentes ubicados en la misma zona, porque el conocimiento se transmite fácilmente a través de los vínculos sociales y frecuente contacto cara a cara. Por lo tanto, las regiones parecen proporcionar un entorno favorable para la transferencia de conocimiento y efectos indirectos. *“La proximidad geográfica en particular es una condición previa para los flujos de conocimiento tácito”* (Glaeser, 1999) [21].

De lo anterior se deduce que un elemento clave en los sistemas de innovación es la transferencia de conocimientos entre los actores del sistema y, por lo tanto, realizar acciones para entender cómo se da este proceso en distintos entornos resulta relevante, concretamente entre los agentes U-E en los SRI.

La TC puede ser facilitada u obstaculizada dentro de los SRI, en otras palabras hay determinantes que contribuyen a la transferencia de conocimiento, así como se presentan factores que la bloquean, también se han identificado unos *“puntos medios”* o *“factores neutrales”*<sup>3</sup>, que tienen, en principio, una vocación hacia la potencialización, pero que se convierten en obstáculos o potenciadores de acuerdo al procedimiento que se asuma.

<sup>3</sup> Nota: Se consideran “puntos medios” o “factores neutros” las nociones asociadas al concepto de transferencia de conocimiento, en los cuales su dinámica positiva [potencializar] o negativa [obstaculizar] dependerá de la gestión del mismo. Por ejemplo, la capacidad de absorción entendida como la capacidad de aprendizaje interno, sería un concepto neutro y como se mencionó anteriormente, dependerá de la gestión para establecer si se convierte en una barrera o en una oportunidad.

Al respecto, algunos investigadores manifiestan que se deben superar obstáculos como: comprender la cultura local, la dependencia al liderazgo del sector público, la ambición limitada a cambios, la incapacidad de aprovechar agentes [22]; la información incompleta y dispersa [23]; los bajos niveles de conectividad horizontal y la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D) [24]; los desequilibrios estructurales o la fragmentación del sistema, políticas de contenido ineficaz, falta de relaciones estratégicas de largo plazo y la baja sofisticación de las necesidades tecnológicas regionales, entre otras [5], [25]-[30]

Así mismo, los investigadores sugieren que se deben promover y facilitar algunos factores determinantes para alcanzar una mejora en la dinámica de la transferencia del conocimiento dentro de los SRI, por ejemplo describen que se debe facilitar: el trabajo en red, la colaboración y el intercambio de conocimientos interactivos [16], [22], [23]; la descentralización [26]; fuertes vínculos y coordinación entre agentes [31]–[33]; mecanismos de adquisición e intercambio de conocimientos [34]–[36] entre otros factores.

Como se puede observar, la transferencia de conocimiento en los SRI, está sujeta a la dinámica de los factores mencionados en las interacciones y relaciones de los agentes, destacándose que el interés de esta investigación está en las conexiones y la cohesión entre universidad – empresa para tal fin –la TC-.

Desde el punto de vista metodológico, las investigaciones sobre el proceso de transferencia de conocimiento en los SRI, no permiten un acuerdo frente al enfoque (cualitativo, cuantitativo y mixto) y sus respectivas técnicas de recolección de información.

En consecuencia, como no parece haber claridad y consenso en qué enfoque se presentan las mayores contribuciones al tema, se desea avanzar en el esclarecimiento del enfoque o combinación de los mismos, razón por la cual, en particular este estudio, pretende verificar empíricamente y realizar aportes a la discusión teórica, metodológica y práctica de la transferencia del conocimiento en la relación universidad-empresa dentro de un SRI.

#### A. Las lecciones a aprender del contexto internacional

Hoy por hoy, la innovación es la prioridad para alcanzar la ventaja competitiva y esta se basa cada vez más en la capacidad de las organizaciones para realizar procesos de gestión del conocimiento efectiva, en especial de transferencia y aplicación.

El éxito de estas empresas dependerá de la potencialización de la capacidad interna (capacidades tecnológicas, capacitación del personal) y la capacidad externa (capacidad de absorción de conocimientos), ya que son responsables de aplicar el conocimiento científico y tecnológico al sistema productivo, creando y transfiriendo dicho conocimiento y transformándolo en mejoras en el bienestar y la productividad. [16], [21]–[23], [37]–[39].

Los actores mencionados son importantes, pero las universidades podrían considerarse como el centro de los sistemas regionales de innovación, porque en los casos estudiados se les destaca como fuente de ventajas competitivas, eje, promotoras y catalizadoras de innovación, socios críticos, mediadores, generadores de conocimiento y su transferencia – en

ocasiones limitada- gracias a que se enfocan en factores políticos e indicadores para mejorar las competencias internas, promueven los cambios estructurales a través de la implicación práctica de la cooperación, procuran alinear sus contribuciones con las necesidades de la innovación regional. [13], [22], [33], [37], [39]–[44].

#### B. El caso colombiano (el nivel nacional y regional)

Colombia es un país de regiones heterogéneas, tal como se evidencia en el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) y en el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCEI). En el primero, el SNCTI se ve reflejada concretamente con la estrategia “Regionalización de la CTel” [Colciencias, 2007] como una apuesta al desarrollo. En dicha estrategia se reconocen 6 regiones: Caribe, Eje Cafetero – que incluye a Risaralda-, Pacífico, Centro Oriente, Centro Sur y los Llanos. En el segundo, SNCEI se hace notorio a través de la Comisiones Regionales de Competitividad compuestas por diversos representantes de los entes territoriales, cuya composición pretende garantizar la participación de actores sociales de la región.

No obstante, el conocimiento del problema de la regionalización, aunque latente en su devenir histórico, aún no se aborda de manera profunda en el contexto local, comparada con la tendencia mundial en el fortalecimiento de capacidades institucionales u organizacionales regionales para afrontar los retos de la competitividad en una economía de mercado mundial.

Apenas se realizan acercamientos para problematizar el tema de los SRI. Se reconocen avances normativos importantes. En el año 2000 el gobierno emite desde el Departamento de Planeación Nacional (DNP), la “Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002” [Consejo Nacional de Política Económica y Social–CONPES, 2000]. En ella se diseñaron los lineamientos para conformar los Comités Departamentales de Ciencia y Tecnología. [45]. Posteriormente en el 2009, nuevamente el DNP produce el CONPES 3582 “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”. En él se presenta un diagnóstico que prioriza seis problemas a saber [46]:

1. Bajos niveles de innovación de las empresas;
2. Débil institucionalidad en el SNCTeI;
3. Insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación;
4. Baja apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación;
5. Ausencia de focalización en áreas estratégicas de largo plazo;
6. Disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

Para transformar estas debilidades en fortalezas, el CONPES 3582 presenta seis estrategias [46]:

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos;
2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación;
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación;
4. Promover la apropiación social del conocimiento;
5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas;
6. Desarrollar y fortalecer capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Sin embargo, el panorama de los SRI en Colombia reflejados en el diagnóstico no parece haber cambiados de manera significativa. A pesar de la formulación de leyes, políticas públicas, el establecimiento de programas estatales para transformar tales debilidades, no se perciben claramente los avances, explicado en parte, principalmente, a la escasa asignación presupuestal para la ciencia y tecnología en el país.

A nivel nacional, se destacan tres estudios departamentales de SRI. En Antioquia, donde se analiza su 1) historia, evolución y contexto; 2) la institucionalidad y la gobernanza; 3) los vínculos de colaboración; 4) los rasgos multinivel y 5) la financiación. En el Valle del Cauca se realizó el trabajo para determinar si se está consolidando el sistema y en Santander, los resultados del “Diagnóstico en ciencia, tecnología e innovación del Departamento de Santander”, no tratan de manera específica la transferencia del conocimiento entre agentes dentro de los sistemas.

Desde el contexto regional, específicamente en el departamento de Caldas, se trabajó la transferencia del conocimiento, aunque se estudió desde la noción clúster, no en un SRI. Becerra Rodríguez (2009) en su evidencia empírica en seis clústeres o redes empresariales encuentra que las empresas estudiadas en ese entorno son poco proclives a la realización de actividades de I+D, hecho que se refuerza cuando la propensión a realizar vínculos para actividades de innovación [I+D, TC] con otras empresas e instituciones arroja cifras muy bajas, denotando poca capacidad para el trabajo en red.

En este mismo estudio se encontró que los conocimientos de las actividades de innovación mencionadas que se toman como insumo para la innovación, no son tan determinantes en las innovaciones realizadas. Los resultados de la investigación permitieron aceptar parcialmente las hipótesis, ya que dan evidencia de que los vínculos para I+D y TC inciden positivamente en la innovación.

En consecuencia, aunque en Colombia se cuentan con lineamientos de políticas nacionales – Visión Colombia 2032, CONPES 3527, CONPES 3582, Estrategia Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación-, regionales -Visión Risaralda 2032, Plan Regional de Competitividad, Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación- y aunque se tienen antecedentes de estudios en SRI en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Santander, la transferencia de conocimiento demanda un mayor avance de la teoría y evidencia empírica con el propósito de comprender mejor los factores que la dinamizan.

#### C. El caso de Risaralda

El departamento de Risaralda presenta una problemática similar a la del nivel nacional. Se ha avanzado en diferentes frentes. Mediante Ordenanza 020 del 13 de julio de 2004 de la Asamblea Departamental, se creó el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECYT, hoy CODECTI) y su mesa técnica, en éste consejo se realizan reuniones periódicas lideradas desde la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad de la gobernación.

Así mismo, en el año 2005, actores del departamento formulan su “Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación” y, en el 2008

se formuló el “Plan Regional de Competitividad”, con metas de corto, mediano y largo plazo (Comisión Regional de Competitividad), donde se identificaron nueve sectores denominados como estratégicos [3], promisorios [3] y tradicionales [3].

En el año 2010, se formuló el “Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación”, que incorpora entre sus metas, la constitución del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En este proceso participó la academia local y la institucionalidad vocera de las organizaciones empresariales. También se presenta el estudio “Sistemas Regionales de Innovación en América Latina” y, en el análisis de Colombia, se confirma el avance del departamento frente a otras regiones donde se destaca que:

Sobre la base de los valores medios de las variables utilizadas para el análisis de clúster, es posible caracterizar los clústeres identificados en las regiones de Colombia de la siguiente forma. El clúster 1, compuesto por cinco regiones [Antioquia, Valle, Atlántico, Risaralda y Bogotá], se destaca por presentar el mayor porcentaje de empresas manufactureras de media y alta tecnología, una fuerte infraestructura de ciencia y tecnología, y un alto porcentaje de población que cuenta con educación superior, en comparación con el resto de los clústeres regionales de Colombia. [19]

Entre los años 2012 y 2014, se realizó un proyecto cofinanciado por Colciencias y tres instituciones de educación superior (Universidad Cooperativa, Fundación Universitaria del Área Andina y la Universidad Libre) donde se abonó terreno para la promoción de la apropiación social del conocimiento a través de la creación de un Centro de Cultura Científica de Risaralda.

En consecuencia y como se manifestó anteriormente, debido a la heterogeneidad de las regiones de Colombia, la categoría región, como escenario de investigación, es reconocida como “*el nivel más importante para analizar el conocimiento y la innovación tecnológica*” [17] y atendiendo el énfasis que manifiesta Doyle [47], en el sentido que “*una región como tal, es una unidad espacial, no actor*” es decir, es pertinente desarrollar la evidencia empírica que permita contribuir en la discusión teórica, metodológica y práctica de estas nociones que paulatinamente van ganando visibilidad en el escenario latinoamericano y colombiano como una manera relevante de estudiar y contribuir en el contexto local.

#### D. A manera de colofón

Algunos investigadores estudiados sugieren vacíos de conocimiento importantes que debieran explorarse más a fondo y se resumen en las siguientes conclusiones preliminares: primera, frente a la transferencia del conocimiento dentro de los sistemas regionales de innovación (SRI) Marinelli [48] coincide con otros autores revisados, en que algunos actores del sistema tienen el incentivo de salir de un sistema a otro en donde sean mejor valorados y la transferencia de conocimiento contribuye a aprendizajes regionales. Además, diversos investigadores señalan que las universidades son un actor clave, cuáles han sido sus funciones tradicionalmente, como por ejemplo, motores de la innovación, impulsoras de la construcción de ventaja competitiva o catalizadoras de conocimiento; de igual manera proponen como nueva línea de trabajo: cuál es el nuevo papel que estas deben jugar dentro de los sistemas regionales de innovación

contrarrestando obstáculos –como el mencionado– y potencializando factores, abriendo una posibilidad de investigación interesante.

Segundo, se presenta información en extenso sobre la relevancia de incluir a empresas multinacionales en los SRI [49]–[51], concretamente a través de actividades de transferencia del conocimiento por parte de este tipo de organizaciones generando una co-evolución de los agentes del sistema, gracias al papel crucial de estas en innovación y en la potencial difusión de nuevas ideas. Sin embargo, no se referencian experiencias de este tipo de cooperación [transferencia] entre empresas de los sistemas regionales de innovación.

Tercero, según Asheim (2007), Cooke (2007), Hajkova & Hajek (2014), se presentan contribuciones limitadas sobre las bases del conocimiento, sea este analítico o de base científica (publicaciones, patentes) y/o sintético basado en ingeniería (productos, procesos) y simbólico (de base creativa), entendidas éstas como el objeto de la transferencia del conocimiento (una de las dimensiones de TC según de Bozeman) dentro de los SRI; para el caso concreto de la TC entre los agentes universidad - empresa, no se encontraron resultados de investigación en ese sentido.

Cuarto y, en consecuencia, consideraciones como las tres mencionadas precedentemente, entre otras que sean tipificadas producto del avance de la investigación y, al ser el principal objetivo de los sistemas de innovación el descubrimiento de los determinantes del proceso de innovación (y aprendizaje) y, al variar los determinantes del proceso de innovador de un tipo de innovación a otro, según sea la concepción que se tenga de la innovación en el análisis del sistema de innovación, se estarán buscando o enfatizando factores diferentes. [1]

Se pretende desarrollar la identificación los determinantes de la transferencia de conocimiento dentro del SRI para entender su dinámica. Como subraya Cooke [2007] [1] “*en los cluster, los actores esenciales son las empresas por el foco principal es la competitividad; mientras que en los RIS, estando el foco principal en la creación y explotación del conocimiento no cabe ignorar actores clave que participen en tales procesos*”, esto lleva a a considerar que en la actualidad no se cuenta con la identificación y definición de los determinantes transferencia de conocimiento entre los agentes de los sistemas regionales de innovación, aun cuando se mencionan los vínculos de cooperación entre la universidad y la industria locales [33], [49] para la transferencia de conocimiento en estos sistemas de innovación.

A manera de colofón de esta fundamentación del tema problema de los SRI, se procede plantear la siguiente pregunta de investigación y su sistematización.

#### E. Planteamiento del problema

De los factores internos y externos de transferencia de conocimiento, ¿Cómo inciden las relaciones universidad–empresa dentro de los sistemas regionales de innovación para la transferencia del conocimiento entre estos agentes? pregunta que lleva a formular otras tales como:

- ¿Cómo influyen las relaciones formales e informales entre las empresas y las universidades dentro del sistema regional de innovación para la transferencia de conocimiento?
- ¿Cuáles son los factores que obstaculizan la transferencia de conocimiento entre universidad – empresa en los SRI?
- ¿Cuáles son los factores necesarios para potenciar la transferencia de conocimiento entre universidad – empresa en los SRI?

### III. HIPÓTESIS

El punto de partida de la transferencia de conocimientos es la identificación de lo que Bozeman denomina dimensiones, donde se detalla el agente que transfiere; el medio por el cual se transfiere conocimiento; el objeto de transferencia; el receptor de transferencia y el contexto donde tiene lugar dicha transferencia de conocimiento dentro del sistema de innovación. A su vez, surge una sexta dimensión de la relación universidad-empresa ¿cómo se desarrolla el proceso de cooperación entre los agentes implicados?, Ring & Van de Ven (1994) [53], en su análisis sobre el desarrollo de procesos de cooperación interorganizacional distinguen tres fases básicas en el ciclo de vida de estas relaciones: una fase de inicio donde se establece con quién se coopera, cómo se inicia la cooperación y por qué motivos; una segunda fase denominada evolución donde se identifican quiénes son los intermediarios en la cooperación, cuál es su duración y si existe financiación; la tercera fase se llama desenlace donde se describe los acuerdos de cooperación, si se interrumpen y cuál es la valoración de los vínculos por parte de los implicados.

En estudios de transferencia de conocimiento en SRI en Asia, especialmente en la China, se destaca que el intercambio de conocimiento se ha expandido (mayores conexiones regionales y países), ha aumentado notablemente la descentralización y presenta una mayor cohesión [aumento del número de enlaces entre agentes del sistema]. De igual forma se enfatiza que la transferencia es más activa en regiones más avanzadas, gracias al empleo intensivo de tecnologías de la información y las comunicaciones y las relaciones con multinacionales y transnacionales [23], [33], [50], [51], [38], [17].

En estudios de Europa, además de experimentar las situaciones mencionadas anteriormente en Asia, sobresale el papel de las universidades en la transferencia del conocimiento, donde se ha estudiado a fondo su función en tal sentido -no así entre los otros actores del sistema-, producto de su labor como formadores de capital humano y promotores del emprendimiento. Producto de la organización y proximidad geográfica de algunos países, en ese continente se desarrollan programas marco que aspiran superar algunos desequilibrios estructurales a través de la integración en estos sistemas de innovación [23], [32], [41], [42], [48], [52], [53], [56]–[59].

A pesar de las aportaciones teóricas que hacen evidente la complejidad de las relaciones entre agentes de un sistema regional de innovación, no se encontró un acuerdo generalizado con respecto al proceso de transferencia de conocimientos en un SRI. Identificando estas dimensiones se podría establecer cómo se presenta la transferencia de conocimiento entre la universidad y la empresa, es decir un número de combinaciones que permitirían comprender la dinámica del sistema, conocer sus motivaciones,

las expansiones del sistema, la cohesión, el nivel de integración y el grado de fragmentación para así, identificar los factores determinantes (obstáculos y potencialidades)] que permitirían que el impacto de la transferencia sea aún mayor, en pro del beneficio y desarrollo regional.

De acuerdo con el tema de interés de esta investigación, TC en los SRI, se menciona la transferencia del conocimiento con respecto al papel de las universidades [48], la cooperación entre empresas [14], [21], [22], las bases de conocimiento [21] y los determinantes de la colaboración universidad–industria [33], [56].

Frente a ésta última –relación universidad empresa-, según Mildahn & Schiller [30], a través de su investigación concluyeron que el potencial para la mencionada relación está restringida debido a tres factores: 1) un sistema débil y fragmentada innovación, 2) baja capacidad tecnológica y de absorción en el sector industrial, y 3) mejorar poco a poco la capacidad de investigación en el sector científico. Schiller [43], en otra investigación deduce que en ocasiones las empresas se encuentran limitadas por las políticas centralizadas y Lorenzen [59], determina que si las empresas son incapaces de coordinar, es decir, alinean sus acciones, ya sea a través de la compensación de las diferencias de información y conocimiento o por medio de la eliminación de ellos, las relaciones de la red son una forma de organización menos eficaz.

Ischinger & Puukka [60] encuentran que las pequeñas y medianas empresas [PYMES] que dominan las economías más regionales tienen grandes dificultades para trabajar con las universidades, donde estas barreras a nivel local y regional reflejan la fragmentación en sus gobiernos y la competencia dentro y entre las regiones.

Por el otro lado, Rozga Luter [61] y Hong [26] consideran las relaciones formales y sobretudo las informales encuentran como los principales mecanismos para la transferencia de conocimiento. Hong también logró concluir que el desarrollo de redes de transferencia de conocimiento extralocales ayuda a las regiones menos favorecidas a minimizar su autobloqueo. Beugelsdijk [62] al realizar una comparación con otros estudios frente a la incidencia de la relación entre universidad-empresa, concluye que Anselin, Varga & Acs (1997) reportaron ningún efecto espacial de las actividades privadas de I + D en los Estados Unidos, pero ellos, sin embargo, encuentran un efecto significativo de la investigación universitaria sobre la actividad innovadora en un rango de 50 millas de la universidad. Una anterior investigación empírica a gran escala en los Países Bajos mostró resultados similares: hay efectos secundarios no espacialmente limitados a I + D privados, pero las universidades pueden tener un efecto regional [62].

En consecuencia, a continuación se presentan como hipótesis de la investigación:

- Hipótesis 1 [H1]: Las relaciones formales entre las universidades y empresas dentro del sistema regional de innovación, inciden positivamente en la transferencia de conocimiento.
- Hipótesis 2 [H2]: Las relaciones informales entre las universidades y empresas dentro del sistema regional de

innovación, inciden positivamente en la transferencia de conocimiento.

- Hipótesis 3 [H3]: Existen factores que obstaculizan la transferencia de conocimiento entre las relaciones universidad-empresa dentro del SRI.
- Hipótesis 4 [H4]: Existen factores que potencializan la transferencia de conocimiento entre las relaciones universidad-empresa dentro del SRI.

#### IV. METODOLOGÍA

Dado el enfoque mixto de la investigación, que implica recolección, análisis e integración de datos cuantitativos y cualitativos, partiendo desde la observación como primer elemento de trabajo de campo, lo cual a su vez deriva en la descripción de los hechos empíricos logrados a través de herramientas complementarias como la entrevista a profundidad y la encuesta, una vez recolectada la información necesaria producto de la operacionalización de las hipótesis, se procederá al análisis de correlación entre las variables y sus respectivas implicaciones, donde terciará el método inductivo y el deductivo, es decir, comparando lo encontrado en el contexto local con el contexto global (inductivo) y según el caso, la situación inversa, para luego poder explicar, con soporte estadístico, que pasa en este caso en particular.

Dentro de los estudios encontrados, los investigadores que tratan el tema desde el enfoque cualitativo [37], [47], [54], [57], [63], [64] aplicaron técnicas de recolección de información donde la observación de campo, las entrevistas, los análisis históricos y comparativos y, los estudios de caso aparecen como los más empleados en las regiones de Europa, China y Estados Unidos, escenarios donde más se trabaja en SRI.

Con respecto al enfoque cuantitativo [26], [37], [54], [63], [65] sobresalen los diseños experimentales, las encuestas y los análisis econométricos, buscando correlaciones en las variables de estudio, en decir, estas técnicas cualitativas o cuantitativas confluyen con lo que mencionan Olaya, Berbegal-Mirabent, & Duarte [66], puesto que consideran que el intercambio económico, las limitaciones geográficas y la organización del conocimiento pueden ser considerados como diferentes técnicas de análisis que interactúan en un sistema complejo de economía basada en el conocimiento.

Resulta conveniente proporcionar información que permita caracterizar los fenómenos evolutivos que experimenta un SRI, a fin de capturar su carácter dinámico. [19]. En ese sentido el proyecto representa una investigación no experimental de tipo proyectiva. Este tipo de investigación propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación, implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambios, mas no necesariamente ejecutar la propuesta.

El estudio proyectivo se dividirá en dos partes, primero se diagnosticará y se evaluará la situación actual con relación a la vinculación de las empresas con las universidades miembro del SRI. En la segunda parte se describirán y especificarán los factores que permiten liderar y coordinar las relaciones y vinculaciones de los actores universidad-empresa que conforman

el SRI con el propósito de identificar los obstáculos a superar y los potencializadores para la transferencia del conocimiento.

#### V. RESULTADOS ESPERADOS

El estudio involucra diversas organizaciones dentro de la denominación de universidad-empresa en las que se pretende establecer como neutralizar los factores que impiden la TC así como potenciar la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos entre los diferentes agentes del sistema regional de innovación y que a su vez contribuyan al desarrollo regional.

Como novedad científica de este trabajo, se encuentra la identificación de los factores determinantes para la transferencia de conocimiento entre los agentes U-E, puesto que hasta el momento no se ha encontrado evidencia empírica en el país, procurando realizar aportes y avances a la discusión teórica, metodológica y práctica de esa dinámica. De igual manera, se gestionará que estos resultados contribuyan a la toma de decisiones en las instancias correspondientes en las discusiones de ciencia, tecnología e innovación con el propósito de impactar positivamente en el desarrollo económico y regional.

Para alcanzar este propósito, a través de la operacionalización de las hipótesis planteadas, se procurará establecer cómo se relacionan los actores U-E entre los subsistemas del SRI para la transferencia de conocimiento, para luego describir las características que la obstaculizan en dicha relación y especificar los factores y medios necesarios para potenciarla.

Así mismo, es prudente advertir nuevamente que como no parece haber claridad y consenso en qué enfoque se presentan las mayores contribuciones al tema, se desea avanzar en el esclarecimiento del enfoque o combinación de los mismos, razón por la cual, en particular este estudio, pretende verificar empíricamente y realizar aportes a la discusión teórica, metodológica y práctica de la transferencia del conocimiento en la relación universidad-empresa dentro de un SRI a través de la investigación de tipo descriptiva, correlacional y explicativa, empleando entre otros, análisis estadísticos que se requieran según se avance con el trabajo.

Como estrategia complementaria, en términos de divulgación y visibilidad de los resultados del proyecto “Transferencia de conocimiento en los sistemas regionales de innovación”, se planea desarrollar cuatro tópicos:

Primero, asistir a coloquios doctorales en calidad de ponente, como mecanismo de preparación y a su vez poder participar cada vez con mayor rigurosidad y análisis crítico a eventos de tal magnitud que beneficien la formación doctoral y permitan la discusión teórica, metodológica y práctica de la teoría de la transferencia de conocimiento en los sistemas regionales de innovación, así como la posibilidad de establecer redes y contactos para desarrollar trabajos interdisciplinarios en el tema.

Segundo, procurar escribir artículos científicos en revistas indexadas, priorizando las editadas en idioma inglés con factor de impacto el *SCImago Journal Rank (SJR)* y *Source-Normalized*

*Impact per Paper* (SNIP) superior a 1, es importante destacar que los journals mencionados en la tabla 3 son extraídos del análisis de resultados de la ecuación de búsqueda en publicaciones especializadas (*Scopus y Web of Science*).

Tercero, se proyecta desarrollar al menos 2 pasantías internacionales que favorezcan y refuercen el desarrollo y los resultados del proyecto.

## REFERENCIAS

1. Navarro Arancegui M. Los sistemas regionales de innovación en Europa. Una literatura con claroscuros. 2007;Documento :50.
2. Cooke P. Introduction: origins of the concept. Regional innovation systems [Internet]. 1998. p. 2–25. Available from: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1497770](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1497770)
3. Arias Pérez JE, Aristizábal Botero CA. Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. Rev científica ... [Internet]. 2011 [cited 2014 Sep 1];31:137–66. Available from: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/3664/2379>
4. Lundvall B. National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. Ind Innov [Internet]. 2007 Feb [cited 2014 Nov 12];14(1):95–119. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34547537693&partnerID=tZOtx3y1>
5. Edquist C, Eriksson ML, Sjogren H. Characteristics of collaboration in product innovation in the regional system of innovation of East Gothia. Eur Plan Stud. RANKINE RD, BASINGSTOKE RG24 8PR, HANTS, ENGLAND: CARFAX PUBLISHING; 2002 Jul;10(5):563–81.
6. Galindo Melero J, Sanz Angulo P, De Benito Martín JJ. LA UNIVERSIDAD ANTE EL RETO DE LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO 2.0: ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES A DISPOSICIÓN DEL GESTOR DE TRANSFERENCIA. Investig Eur Dir y Econ la Empres [Internet]. 2011 Sep [cited 2014 Dec 19];17(3):111–26. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84864318805&partnerID=tZOtx3y1>
7. Becerra Rodríguez F. La innovación y las actividades de innovación (I&D) en la empresa dentro de las redes empresariales. Universidad CEU San Pablo de Madrid; 2009.
8. Chaparro Osorio F. Apropiación social de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) e informatización. 2004.
9. Nuñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. 1999. 153 p.
10. Chaparro Osorio F. Apropiación social del conocimiento, aprendizaje y capital social. 2003.
11. Olazarán M, Otero B. La perspectiva del sistema nacional/regional de innovación: balance y recepción en España. Arbor. 2009;CLXXXV:767–79.
12. Carvalho Ganzert C, Pinheiro Martinelli D. Transferência de conhecimento em sistemas regionais de inovação: a perspectiva do caso do Vale do Silício Californiano. Interações. 2009;10(2):149–58.
13. Maggioni MA, Uberti TE, Usai S. Treating patents as relational data: Knowledge transfers and spillovers across Italian provinces. Ind Innov [Internet]. 2011;18(1):39–67. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78650298460&partnerID=40&md5=886c322531fd9c9cc36f859e74876ad7>
14. Ahedo M. Repensando los estudios de sistemas de innovación. El sistema catalán de innovación como lugar estratégico de investigación. Arbor [Internet]. 2012 Mar 14 [cited 2014 Dec 18];188(753):49–62. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84858654325&partnerID=tZOtx3y1>
15. Cooke P. Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation exploring “Globalisation 2”—A new model of industry organisation. Res Policy [Internet]. 2005 Oct [cited 2014 Jul 11];34(8):1128–49. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733305001034>
16. Weidenfeld A. Tourism and cross border regional innovation systems. Ann Tour Res [Internet]. 2013 Jul [cited 2014 Sep 2];42:191–213. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01607383130008X>
17. Xue J, Zhang Z. The research on the application strategies of information and communication technologies to promote the knowledge transfer in regional innovation system. IEEE Asia-Pacific Conference on Services Computing, APSCC 2006 [Internet]. Guangzhou, Guangdong; 2006. p. 138–45. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-39749198194&partnerID=40&md5=5a6bdab1e275365f97ac74177de9ab64>
18. Jin B-H, Huang C-J, Wu C-Y, Tsai C-T. Inter-organizational cooperation in regional innovation systems: A catalyst of transactive memory systems. PICMET 2012: Technology Management for Emerging Technologies [Internet]. 2012 [cited 2014 Sep 12]. p. 1700–4. Available from: [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=6304188](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6304188)
19. Llisterri JJ, Pietrobelli C. Los sistemas regionales de innovación en América Latina. 2010. 126 p.
20. Bozeman B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Res Policy. 2000;29(4-5):627–55.
21. Hájková V, Hájek P. Efficiency of knowledge bases in urban population and economic growth – Evidence from European cities. Cities [Internet]. 2014 Oct [cited 2014 Aug 19];40:11–22. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427511400047X>
22. Carson DA, Carson DB, Hodge H. Understanding local innovation systems in peripheral tourism destinations. Tour Geogr [Internet]. 2013;16(3):457–73. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84890461363&partnerID=40&md5=5ea8228d792c045a2dce1dfd8570d2a>
23. Gao X, Guan J, Rousseau R. Mapping collaborative knowledge production in China using patent co-inventorships. Scientometrics [Internet]. 2011;88(2):343–62. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79959636160&partnerID=40&md5=7a85acfc6549dbe3bce89ae0a27fdb65>
24. Kitagawa F. Creating critical mass of research excellence in the region: The case of Scottish Research pooling initiatives. Eur Plan Stud [Internet]. 2009;17(3):487–95. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-61349203932&partnerID=40&md5=d91edca019461e960e7894b215d38e71>
25. Charles D, Kitagawa F, Uyarra E. Universities in crisis?—new challenges and strategies in two English city-regions. Cambridge J Reg Econ Soc [Internet]. Oxford University Press; 2014 Jan 20 [cited 2014 Oct 17];7(2):327–48. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84902468848&partnerID=tZOtx3y1>
26. Hong W. Decline of the center: The decentralizing process of knowledge transfer of Chinese universities from 1985 to 2004. Res Policy [Internet]. 2008 May [cited 2014 Sep 12];37(4):580–95. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-41749115473&partnerID=tZOtx3y1>
27. Liefner I, Wei YD. Innovation and Regional Development in China [Internet]. Innovation and Regional Development in



- China. Routledge; 2013 [cited 2014 Oct 17]. 1-18 p. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84906104563&partnerID=tZOtx3y1>
28. Liefner I, Brömer C, Zeng G. Knowledge absorption of optical technology companies in Shanghai, Pudong: Successes, barriers and structural impediments. *Appl Geogr* [Internet]. 2012 Jan [cited 2014 Sep 19];32(1):171–84. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622811000130>
  29. Meyer S, Schiller D, Revilla Diez J. The localization of electronics manufacturing in the Greater Pearl River Delta, China: Do global implants put down local roots? *Appl Geogr* [Internet]. 2012 Jan [cited 2014 Sep 19];32(1):119–29. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622810001694>
  30. Mildahn B, Schiller D. Barriers for the university-industry knowledge transfer in newly industrialised countries - An empirical analysis of the regional innovation system of Bangkok. *Z Wirtschgeogr* [Internet]. 2006;50(1):31–43. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33645023808&partnerID=40&md5=b04a6a78fc2da273dcfaa777b407d7cd>
  31. Chen C-J, Hsiao Y-C, Chu M-A. Transfer mechanisms and knowledge transfer: The cooperative competency perspective. *J Bus Res* [Internet]. 2014 Mar [cited 2014 Aug 30]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296314001088>
  32. Frasquet M, Calderón H, Cervera A. University–industry collaboration from a relationship marketing perspective: an empirical analysis in a Spanish University. *High Educ* [Internet]. 2012 Oct 1 [cited 2014 Sep 12];64(1):85–98. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10734-011-9482-3>
  33. Su D-J, Ali M, Sohn D-W. A model to create high-tech start-ups from the academic environment: The case of Peking University (PKU) and Tsinghua University (THU). *African J Bus Manag*. P O BOX 5170-00200 NAIROBI, VICTORIA ISLAND, LAGOS 73023, NIGERIA: *ACADEMIC JOURNALS*; 2011 Oct;5(26):10821–33.
  34. Cantwell J, Dunning JH, Lundan SM. An evolutionary approach to understanding international business activity: The co-evolution of MNEs and the institutional environment. *J Int Bus Stud*. 2010;41:567–86.
  35. Cooke P, Porter J. Media convergence and co-evolution at multiple levels. *City, Cult Soc* [Internet]. 2011 Jun [cited 2014 Nov 12];2(2):101–19. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79960839713&partnerID=tZOtx3y1>
  36. Nachum L, Keeble D. MNE linkages and localised clusters: foreign and indigenous firms in the media cluster of Central London. *J Int Manag* [Internet]. 2003 Jan [cited 2014 Sep 19];9(2):171–92. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1075425303000073>
  37. Capó-Vicedo J, Molina-Morales FX, Capó J. The role of universities in making industrial districts more dynamic. A case study in Spain. *High Educ* [Internet]. 2013 Jul 7 [cited 2014 Sep 20];65(4):417–35. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10734-012-9553-0>
  38. Fuji X. The impact of foreign R&D investment on the regional innovation systems in China: The case of Shanghai. *PICMET* 2006. 2006. p. 9–13.
  39. Liefner I, Zeng G. Cooperation patterns of high-tech companies in Shanghai and Beijing: Accessing external knowledge sources for innovation processes. *Erdkunde* [Internet]. 2008;62(3):245–58. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-56049123859&partnerID=40&md5=f795e13058c91e1593dde3e4dba0adf0>
  40. Allison J, Eversole R. A new direction for regional university campuses: Catalyzing innovation in place. *Innov Eur J Soc Sci Res* [Internet]. 2008;21(2):95–109. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-48849088543&partnerID=40&md5=b7e80d306a44c7dbcf49be84eed12>
  41. Charles D. Universities as key knowledge infrastructures in regional innovation systems. *Innovation* [Internet]. 2006;19(1):117–30. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-33645841654&partnerID=40&md5=146794b7fb71bf1b54a5e08517763537>
  42. Eerola S, Tura T, Harmaakorpi V, Järvelä P. Advisory professorship model as a tool for practice-based regional university-industry cooperation. *Eur Plan Stud* [Internet]. 2013; Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892427275&partnerID=40&md5=11093d254d9eb50d2af9ea84c86de0f5>
  43. Schiller D. Nascent Innovation Systems in Developing Countries: University Responses to Regional Needs in Thailand. *Ind Innov* [Internet]. 2006 Dec [cited 2014 Nov 11];13(4):481–504. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34347216657&partnerID=tZOtx3y1>
  44. Wei L. A review of literature on knowledge information service for regional innovation system. *MASS'09: Management and Service Science, 2009* [Internet]. 2009 [cited 2014 Sep 12]. p. 1–4. Available from: [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=5301524](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5301524)
  45. Caicedo Asprilla H. Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle... *Estud Gerenciales*. 2012;28:125–48.
  46. Departamento Nacional de Planeación - DNP. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [Internet]. Documento CONPES 3582. 2009. Available from: <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3582.pdf>
  47. Doyle L. The role of universities in the “Cultural Health” of their regions: universities’ and regions’ understandings of cultural engagement. *Eur J Educ*. 2010;45(3):466–80.
  48. Marinelli E. Sub-national Graduate Mobility and Knowledge Flows: An Exploratory Analysis of Onward- and Return-Migrants in Italy. *Reg Stud* [Internet]. 2013 Nov [cited 2014 Nov 11];47(10):1618–33. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84887917135&partnerID=tZOtx3y1>
  49. Aslesen HW, Isaksen A. New perspectives on knowledge-intensive services and innovation. *Geogr Ann Ser B, Hum Geogr*. 2007;89(2007):45–58.
  50. Makkonen T. The competitive advantage of a peripheral university town: Human and social capital perspectives from Joensuu, Finland. *International Journal of Knowledge-Based Development* [Internet]. 2012. p. 216–33. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84870260631&partnerID=40&md5=21efcd0eff1e978c44202bb7d4269fed>
  51. Melhuus Hojem TS. Bridging two worlds? The troubled transfer of new environmental knowledge from science to consulting engineers. *Acta Sociol* [Internet]. 2012 [cited 2014 Sep 20];55(4):321–34. Available from: <http://asj.sagepub.com/content/55/4/321.short>
  52. Muscio A. University-industry linkages: What are the determinants of distance in collaborations? *Pap Reg Sci*. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY-BLACKWELL; 2013 Nov;92(4):715–40.
  53. Merchán Hernández C. University-industry relationships: Strategies and dynamics of the collaboration process at regional

- level. *Arbor* [Internet]. 2012;188(753):193–209. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84858696603&partnerID=40&md5=54795827744abe27a24350ab9d3c33f0>
54. Henneemann S. The role of transnational corporations in the Chinese science and technology network. *Erdkunde* [Internet]. 2011 Mar 31 [cited 2014 Sep 20];65(1):71–83. Available from: <http://www.erdkunde.uni-bonn.de/archive/2011/the-role-of-transnational-corporations-in-the-chinese-science-and-technology-network>
  55. Schiller D. The role of foreign and domestic firms in regional innovation systems of latecomer countries: empirical evidence from the electronics industry in the Pearl River Delta. *Erdkunde*. 2011;65(1):25–42.
  56. Parker R, Hine D. The Role of Knowledge Intermediaries in Developing Firm Learning Capabilities. *Eur Plan Stud* [Internet]. Routledge; 2014;22(5):1048–61. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84900850032&partnerID=40&md5=0c45588f3035198b3de8b12474eb776f>
  57. Fromhold-Eisebith M, Werker C. Universities' functions in knowledge transfer: A geographical perspective. *Ann Reg Sci* [Internet]. 2013;51(3):621–43. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84888053580&partnerID=40&md5=ace959ca5f748dfc761d0d47a7b812df>
  58. Abramo G, D'Angelo CA, Di Costa F. University-industry research collaboration: a model to assess university capability. *High Educ* [Internet]. 2011 Oct 2 [cited 2014 Sep 5];62(2):163–81. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10734-010-9372-0>
  59. Lorenzen M. Preface. *Int Stud Manag Organ*. 2002;31(4):3–13.
  60. Ischinger B, Puukka J. Universities for cities and regions: Lessons from the OECD reviews. *Chang Mag High Learn* [Internet]. 2009 May [cited 2014 Sep 20];41(3):8–13. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/CHNG.41.3.08-13>
  61. Rózga Luter R. Sistemas Regionales de Innovación: Antecedentes, Origen y Perspectivas. *Converg Rev Ciencias Soc*. 2003;10(33):225–48.
  62. Beugelsdijk S. The regional environment and a firm's innovative performance: A plea for a multilevel interactionist approach. *Econ Geogr*. 2007;83(2):181–99.
  63. Breznitz D, Taylor M. The communal roots of entrepreneurial–technological growth – social fragmentation and stagnation: reflection on Atlanta's technology cluster. *Entrep Reg Dev* [Internet]. 2014 May 20 [cited 2014 Oct 2];26(3-4):375–96. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08985626.2014.918183>
  64. Hoarau H. Knowledge Acquisition and Assimilation in Tourism-Innovation Processes. *Scand J Hosp Tour* [Internet]. 2014 Feb 28 [cited 2014 Oct 17];14(2):135–51. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15022250.2014.887609>
  65. Hoffmann VE, Lopes GSC, Medeiros JJ. Knowledge transfer among the small businesses of a Brazilian cluster. *J Bus Res* [Internet]. 2014 May [cited 2014 Aug 10];67(5):856–64. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296313002695>
  66. Olaya ES, Berbegal-Mirabent J, Duarte OG. Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intang Cap*. 2014;10(1):155–88.