

Los bróker tecnológicos en los sistemas regionales de innovación.

Juan Felipe Herrera Vargas

Gerencia de proyectos de innovación, Tecknowledge, juanfelipeherrera@gmail.com

Jhon Fredy Escobar Soto

Gerencia de proyectos de innovación, Tecknowledge, jfescob1@gmail.com

Resumen

Los sistemas nacionales y regionales de innovación procuran la conexión entre los mecanismos de oferta y demanda, por medio de entidades de interfaz que permitan relaciones comerciales entre la investigación y el mercado. Tradicionalmente la función de articulación se ha desarrollado por medio de los CDT, las IEBT y los sistemas de Universidad - Empresa - Estado - Sociedad, pero a partir de la ley de 1286 de 2009 y la reforma a la ley de regalías, se ha evidenciado un bajo desempeño en estas instituciones frente a los requerimientos de las empresas, spin off, Investigadores y demás actores del ecosistema de innovación que desean llevar sus investigaciones al mercado.

Los bróker tecnológicos son actores de interfaz que conectan cada uno de los procesos de innovación, partiendo desde actividades de I+D, hasta la puesta en marcha y la concreción de la innovación (aceptación social o económica).

Entre los resultados obtenidos se evidencia el desconocimiento de esta figura en los sistemas de innovación y las funciones que debe desempeñar este actor en el ecosistema.

Este artículo presenta algunos conceptos clave para la definición de las funciones que debe tener un bróker tecnológico en países como Colombia, que enfrentan procesos de actividad innovadora en sectores de alto conocimiento como las TIC, la biotecnología, nanotecnología, salud, aeroespacial, entre otros.

Palabras clave

Bróker tecnológico, intermediario tecnológico, innovación, sistema de innovación, gestión del conocimiento.

1 Introducción

Los bróker de tecnología son agentes que se hacen evidentes cuando los sistemas de innovación presentan problemas estructurales desde la política nacional de innovación, hasta la puesta en marcha de la innovación en los centros de investigación y las empresas en los procesos de difusión tecnológica (PARKANEM; MELKAS; OUTILA, 2011 – COASE, 1937 – CYERT; MARCH, 1999, citando de Ruiz Castañeda, Robledo Velásquez), de allí la pertinencia de conocer el rol que debe desempeñar este actor en sistemas de innovación en crisis como el que cruza Colombia.

El sistema nacional de innovación colombiano, ha pasado por diversas crisis, desde lo estructural, presupuestal y político por parte del estado, hasta la ejecución y planeación a largo plazo por las universidades y el bajo impacto que las investigaciones han tenido en las empresas (FEM, 2013; Johnson Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2014a; The World Bank, 2013). Por esta razón se han buscado alternativas para solucionar el problema de competitividad de las empresas, por medio de innovaciones sostenibles que permitan la creación real de valor al consumidor final por medio del desarrollo de soluciones a problemas reales. Sin embargo existen múltiples modelos de innovación, los bien conocidos como los 5 modelos de Rothwell (citado de (Morse Lucy, 2007)) , como los modernos modelos basados en innovación abierta, los cuales no se han apropiado de manera eficiente haciendo que las investigaciones básicas nunca lleguen al mercado, debido a las dificultades para la explotación de resultados de investigación, sin embargo el país posee un gran conocimiento para dar solución a sus problemas de manera científica y tecnológica evidenciado en los productos puesto en el mercado.

Así el objetivo de este artículo es definir las funciones de un intermediario de innovación, o bróker de tecnología, que sea neutral, imparcial e independiente del estado, que mejore la competitividad y productividad de las empresas, e incremente la transferencia de conocimiento entre las Universidades y el sector productivo.

2 Sistema de innovación Colombiano en crisis

Diversos autores han evidenciado que el sistema de innovación Colombiano se encuentra en crisis, y no es una percepción actual, en el 2008 se realizó un estudio que puso en evidencia la necesidad del diseño e instrumentación de políticas más efectivas para aumentar la inversión en ciencia y tecnología (Sierra Gonzalez, Rodríguez, & Vargas Pérez, 2008), además muestran los problemas de las empresas frente a las instituciones financieras, y el desconocimiento de estas últimas respecto a los procesos y proyectos de innovación, adicionalmente se indican que los tramites y costos son elevados para que las empresas puedan innovar.

En el 2008 los investigadores Barreto y Bermeo se preguntaron si los CDT y las Universidades actúan como competidores o aliados (Barreto Bonilla & Bermeo Andrade, 2008), y los resultados fueron bien interesantes, solo el 32.3% de los CDT consideran que su relación con las Universidades es exitosa, y quienes no lo consideran exitoso consideran 4 razones que son: No existen convenios formales, hay una baja orientación en las actividades de C&T, falta organización del sistema nacional de innovación y falta experiencia en la gestión de contratos tecnológicos. Adicionalmente los autores presentan a los CDT como unos competidores directos de la Universidades, ya que estos están tomando recursos que se deben destinar a la puesta en mercado para hacer investigación de base.

La dinámica en innovación en Colombia no ha cambiado mucho en el tiempo, y se ha mantenido en niveles precarios, durante el 2012 se realizó un estudio sobre la financiación de la ciencia y la tecnología, y la evidencia en la EDIT manufacturera IV (2007 – 2008) (Arboleda & Olaya Dávila, 2012), en donde se aplicaron métodos econométricos obteniendo la siguiente conclusión:

“Luego del análisis econométrico se puede concluir que las empresas invierten en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, por medio de recursos propios, pero no lo hacen utilizando las fuentes de financiación ni los recursos que les facilita el estado, en otras palabras el suceso de disminución de los recursos de capital nacional empleados como fuente de financiación, no implica el hecho de que las empresas dejaran de invertir con sus propios recursos. Evidentemente el aumento de la inversión en recursos del estado para las ACTI en el periodo 2007 al 2008, no influyo en la inversión en las empresas manufactureras.”

El SIN muestra diversas debilidades, entre ellas la baja capacidad de las empresas para hacer uso del conocimiento técnico, de impulsar mercados, y es por esto que el estado trata de suplir la dinámica del mercado ofreciendo conocimientos y soluciones técnicas al sector productivo. También se analiza la dificultad para desarrollar una sociedad de acceso abierto (Añez Méndez, 2012). Adicionalmente la autora expone:

“En cuanto a la política de innovación, un error común en América Latina es equiparar el SIN con la organización burocrática a la que se le asignan recursos para que supla la carencia de actividades de innovación que presenta el sector productivo. Este es un enfoque erróneo consistente con el modelo lineal de innovación empujado por la oferta. El problema del desarrollo tecnológico no puede tratarse como un área funcional

separada de la política industrial y comercial, debe ser parte integral de ella y debe consistir no en suplantar el mercado sino en apoyar y estimular el desarrollo del mercado.”(Añez Méndez, 2012)

Adicionalmente se le pueden sumar algunos titulares de prensa a la problemática de Colciencias como:

- No existe un respaldo real del gobierno a Colciencias (Revista Semana, 2012)
- Colciencias: ¿Una pesadilla sin fin? (Fog, 2012)
- Problemas en Colciencias (Parra Dussan, 2013)
- A Colciencias si le están restando plata (Cuevas Guarnizo, 2014)

Y solo basta buscar en internet para identificar una vasta información de los problemas de la institución.

Internacionalmente el Índice Global de Innovación define un marco para los países innovadores, frente a parámetros que involucran las entradas de innovación como la institucionalidad, el recurso humano e investigador, la infraestructura, la sofisticación de los mercados y la sofisticación de los negocios; para generar salidas de conocimiento y tecnología y de proceso de innovador, creación de productos creativos

En el Índice Global de Innovación 2014 (Johnson Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2014b) se indica que Colombia quedó en el ranking 68, y a nivel regional se posicionó arriba de Argentina (70), Uruguay (72) y Perú (73), pero fue superado por Barbados (41), Chile (46), Panamá (52), Costa Rica (57), Brasil (61) y México (66). Los indicadores que jugaron en contra de Colombia fueron la estabilidad política, en el que ocupa el puesto 134, el nivel educativo (104), activos intangibles (105), difusión de conocimiento (101) y vínculos de innovación (122). Este último evalúa el estado, por ejemplo, de alianzas para la investigación universitaria y registro de patentes.

El banco mundial revela que Colombia ha invertido poco en ciencia y tecnología durante los últimos años, un 0,18% de inversión en ciencia y tecnología (Banco Mundial, 2014), como se puede ver en la ilustración inferior, frente a países de la región como Brasil (1,21%), Costa Rica (0,48%), Chile (0,42%), Uruguay (0,43%), como se puede ver en la Ilustración 1.

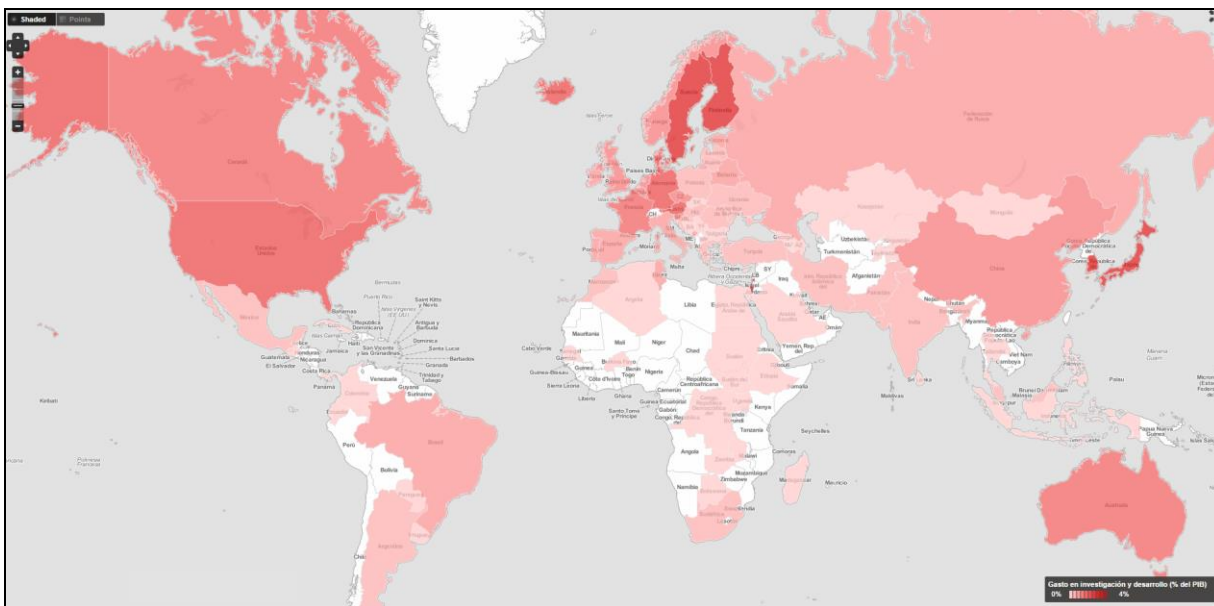


Ilustración 1 Gasto en CyT como porcentaje del PIB

Adicionalmente, en el estudio de la UNESCO que analiza cada uno de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe (UNESCO, 2010), se evidencia que el sistema de innovación Colombiana de ninguna manera está fijo en la política del país, ya que en comparación con los otros países que hacen parte del estudio tienen ministerio de ciencia y tecnología, combinado en algunas oportunidades con el de educación, tic o cultura, y estos además poseen articulación con otros ministerios, caso que no ocurre en Colombia, donde los ministerios poseen un presupuesto y no está articulado con la ciencia y la tecnología producida en el país.

Ahora con la adición del 10% de las regalías para el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, se ha incrementado en teoría la inversión en CyT para el país, pero con las dificultades políticas y la corrupción en la ejecución de los recursos públicos (puesto 134 en índice global de innovación), es bajo el impacto en la generación y aplicación de conocimiento que va a desplegar esta nueva iniciativa pública.

Estos son algunos de los problemas que presenta el sistema nacional de ciencia y tecnología en Colombia que se pueden evidenciar desde el apoyo y la promoción de las entidades públicas como lo son Colciencias, SENA, Innpulsa y el sistema general de regalías, que genera el nacimiento de la discordia en el país, pues los recursos son escasos y el impacto de estos procesos es bajo, adicionalmente que los periodos para otorgar los recursos están desalineados con las necesidades empresariales del país.

Es claro que Colciencias ha tenido un gran aporte a la creación de nuevas empresas de base tecnológica que surgen de las universidades y empresas creadas por nuevos emprendedores, también ha aportado a solucionar problemas en los que la empresa privada no estaría dispuesta a invertir si no fuera por el apoyo del estado, pero los problemas persisten, la creación de conocimiento es baja, los niveles de competitividad no progresan, las empresas siguen

comoditizadas y los productos/servicios intensivos en conocimiento se ven restringidos por la normatividad del país y la competitividad de países extranjeros.

Rothwell, R. (1994). Industrial Innovation: Success Strategy, Trends In Dodgson, M.; Rothwell, R. The Handbook Of Industrial, 33 – 53

3 Los bróker tecnológicos y su rol en la innovación

Uno de los autores más representativos del tema es Andrew B Hargadon, el cual en su artículo “brokering knowledge: linking learning and innovation” del 2002, menciona la existencia de estas figuras intermediarias para la innovación, definiendo organizaciones que generan el conocimiento y otras que logran de alguna manera utilizarlo y explotarlo (Hargadon, 2002). Entre las empresas que se consideran que realizan algún proceso de intermediación para la innovación están IDEO desarrollo de productos, Design Continuum, Andersen Consulting, McKensey & Company, Hewllet Packard, Boeing (Hargadon, 2002), quien luego del estudio de estos casos, definió un modelo para generar un vínculo con las organizaciones que generar conocimiento y las que lo utilizan.

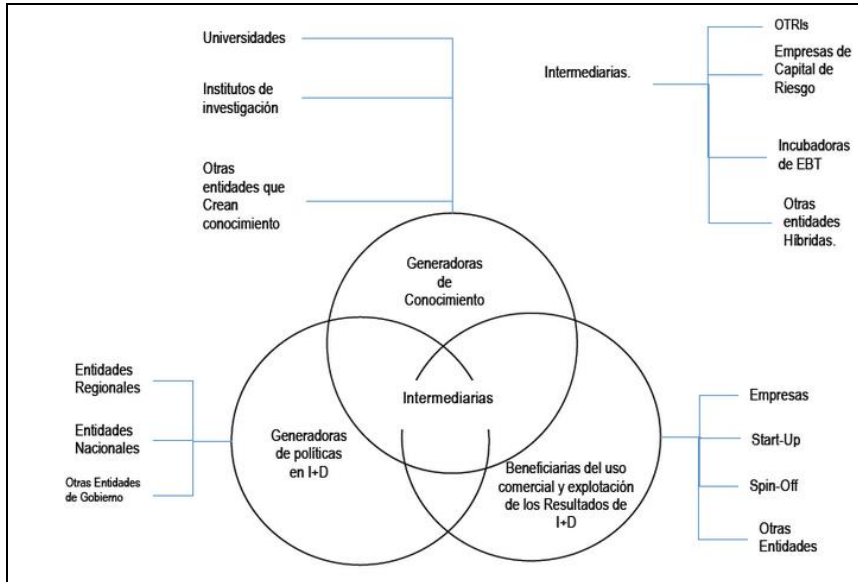
Una de las explicaciones más importantes para la existencia de un broker de tecnología es que las naciones tienen que buscar la manera de incrementar las capacidades de innovación por medio de actividades de relacionamiento, desarrollo tecnológico y financiación de actividades de innovación, cerrando la brecha entre la industria y la investigación (Dalziel, 2010).

El primer paso lo denominó acceder el cual describe las precondiciones iniciales para la innovación (análisis de capacidades), una segunda etapa denominada puenteo que describe las estrategias individuales y organizacionales para movilizar los recursos entre esos mundos (uso de los recursos y las capacidades), el tercer paso es el proceso de aprendizaje, innovación y creatividad organizacional (combinación de recursos y capacidades para solucionar problemas), el cuarto paso consiste en reconocer los viejos recursos para direccionar nuevas situaciones problemas y compartir el conocimiento con la organización (socialización y reconocimiento de la necesidad de ayuda), y el paso cinco consiste en construir redes para recombinar viejos conocimientos en diferentes dominios. (Hargadon, 2002), quien define finalmente un bróker de conocimiento como quien recombina la innovación, crea puentes estratégicos, aprende, vincula otros conocimientos y finalmente construye actividades y nuevas redes.

Para Gould y Fernandez (1989), la naturaleza de las organizaciones intermedias se orienta a facilitar los flujos de información y conocimiento entre distintos actores. Con base en esta idea, distinguen cinco tipos de organizaciones intermedias: i) coordinadora, la cual fortalece la interacción entre los miembros del grupo al cual pertenece; ii) portera o gatekeeper, la cual absorbe conocimiento de otro grupo y lo difunde entre los miembros del grupo al que pertenece; iii) gestora, la cual toma conocimiento del grupo al que pertenece y lo difunde hacia otros grupos; iv) itinerante, la cual media como agente externo entre miembros de un grupo; y v) enlace, la cual media como agente externo entre miembros de grupos distintos. (Caballero Hernández, Rocha Lackizc, & Vera-Cruz, 2011)

Para representar estas empresas intermediarias se ha optado por analizarlas desde algunos roles que ya cumplen estas funciones: Las oficinas de transferencia de resultados de investigación, las empresas de capital de riesgo, las incubadoras de empresa, otras entidades híbridas, como se observa en la ilustración 2.

Ilustración 2 Sistemas nacionales de innovación



Fuente: (Olaya, Berbegal, & Germán Duarte, 2014)

Durante el III congreso de gestión tecnológica e innovación en Medellín, los autores Ruiz y Robledo realizaron un estudio sobre el impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación, y entre sus conclusiones se evidencia que estos agentes se presentan cuando se necesitan cerrar brechas en los sistemas de innovación, y que gracias a su imparcialidad, neutralidad e independencia cumplen la función catalizadora, que los lleva a cumplir el papel de facilitadores del proceso de innovación y creadores, gestores y fortalecedores de redes (Ruiz Castañeda & Robledo Velasquez, 2012), los cuales evidencian en la tabla 1 las siguientes funciones:



Tabla 1 Nombres o roles de los intermediarios

NOMBRE O ROL	AUTORES	NOMBRE O ROL	AUTORES
Agentes de cambio	Hägerstrand (1952)	Llaves de frontera (<i>boundary spanner</i>)	Williams (2002)
Firmas intermediarias	Watkins y Horley (1986)	Catalizadores	Smits y Kuhlmann (2004)
Terceras partes	Mantel y Rosegger (1987)	Intermediarios de innovación	Howells (2006)
Servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS)	O'Farrell y Moffat (1991)	<i>Brokers</i> virtuales de conocimiento	Prandelli, Sawhney y Verona (2006)
Agencias de difusión	Berry, Brown y Goel (1991)	<i>Brokers</i> de innovación	Winch y Courtney (2007)
<i>Brokers</i>	Burt (1992), Hargadon y Sutton (1997)	Intermediarios sistémicos	Klerkx y Leeuwis (2008 y 2009)
Organizaciones de frontera	Braun (1993)	Innomediarios	Li, Shyu y Yang (2009)
Agentes de innovación	Bidault y Fischer (1994)	Orquestadores de la red de innovación	Batterink et al. (2010)
Puentes	Bessant y Rush (1995)	Intermediarios tecnológicos	Clarisse, Knockaert y Spithoven (2010)
Organizaciones de superestructura	Lynn, Reddy y Aram (1996)	<i>Gatekeepers</i>	Graf (2011)
<i>Bricoleurs</i>	Turpin, Garrett-Jones y Rankin (1996)	<i>Brokers</i> de soluciones	Feller et al. (2012)
<i>Brokers</i> de tecnología	Morgan y Crawford (1996)	<i>Brokers</i> de conocimiento	Malik (2012)
Intermediarios de información	Popp (2000)	Capitalistas de innovación	Bacon, Nambisan y Throckmorton (2012)

Fuente: (Ruiz Castañeda & Robledo Velasquez, 2012)

La función del intermediador se soporta en la capacidad de ser un “front end” de la innovación, el cual tenga la capacidad de identificar y reconocer, comunicar y asimilar, etapas para acceder y adquirir tecnología (Howells, 2006). Entre estas funciones se define que el broker tiene que ser un vigia de información e intercambiar información constantemente, es más, la primera función que hace el technology broker es proveer información especializada a las empresas para que tomen la decisión y comiencen un proceso de transferencia de tecnología que el intermediario apoyará.

Otros autores no solo se quedan allí, sino que ubican al broker como un actor que gestiona el conocimiento del sector, que les permite acceder a él fácilmente para combinarlo y realizar innovaciones por métodos de combinación de conocimientos (Hargadon, 2002).

Otro de los roles es ser evaluadores de la tecnología después de que ha sido transferida , (Bessant & Rush, 1995), quienes proponen un modelo que articula y selecciona las opciones tecnológicas, escanea y localiza las nuevas fuentes de conocimiento, construye vínculos entre los proveedores de conocimiento externo, desarrolla e implementa negocios y estrategias de innovación. De manera más sintética las funciones de un broker son Escanear y reconocer, Comunicar y asimilar, para finalmente aplicar.

Para cumplir con estas funciones los broker deben cumplir con las siguientes funciones (Howells, 2006):

- Pronóstico y diagnóstico
- Escaneo y procesamiento de información
- Procesamiento de conocimiento, combinación y recombinación de este
- Controlador de acceso e intermediario
- Pruebas y validación
- Acreditación
- Validación y regulación
- Protección de resultados
- Comercialización
- Evaluación de resultados

Así y según estas condiciones, los Centros de Desarrollo Tecnológico, deberían realizar muchas de estas funciones, y es así, puesto que el ejercicio de transferencia de tecnología está relacionado con muchas de las funciones que debe cumplir el broker, adicionalmente se puede observar un ejercicio de redes de colaboración y redes de clientes que soportan la innovación en las empresas, por medio de un direccionamiento estratégico y representatividad que les brinda una sostenibilidad económica a las empresas, como se puede ver en la tabla 2, donde se enuncian los factores de desempeño de los CDT.

Tabla 2 Factores de desempeño de los CDT

Factor de desempeño	Descripción
Transferencia tecnológica	Nivel de cubrimiento y calidad en la prestación servicios de capacitación especializados para el sector, así como en facilidades la transferencia de resultados de investigaciones a las empresas.
Representatividad	Interpretación de las necesidades y tendencias del sector en materia de I+D y la debida promoción de soluciones en instancias de definición de políticas y de fomento al desarrollo.
Direccionamiento estratégico	Oportunidad y flujo de señales con tendencias y prospectiva para el direccionamiento estratégico tecnológico a todos los niveles (nacional, regional, sectorial y empresarial).
Sostenibilidad económica	Solvencia económica que asegure el pleno desarrollo de todas sus actividades misionales.
Balance del portafolio	Desarrollo proyectos empresariales particulares, sin restar importancia a los programas sectoriales de I+D a largo plazo. Desarrollo proyectos de consultoría y estudios especializados, pero también proyectos de investigación y generación de conocimiento.
Red de colaboradores	Nivel de relacionamiento con universidades y proveedores de conocimiento y de capacidades tecnológicas para la cooperación de proyectos.
Red de clientes	Cubrimiento de todos los actores dentro de la cadena de valor del sector al cual pertenece el CDT.
Soporte a la innovación	Promoción y desarrollo de actividades de soporte a la I+D+i.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: (Pérez Vélez & Robledo Velasquez, 2012)

Para ser congruentes con los sistemas de innovación, y siguiendo los modelos sobre las interacciones de la Universidad, con la Empresa y el Estado, adicioando como beneficiario a la sociedad (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Sábato & Botana, 1968), destaca que para estos modelos hace falta un intermediario entre las partes. En el 2012, la facultad de ciencias exactas y naturales de la Unviersidad de Antioquia, realizó un estudio (Chaparro, 2012) para conocer

las relaciones de su micro sistema de innovación y que barreras y habilitadores entre la Universidad y Empresa, cuyos resultados se pueden ver en la tabla 3.

Tabla 3 Barreras en sistema de innovación en ciencias exactas de la UdeA

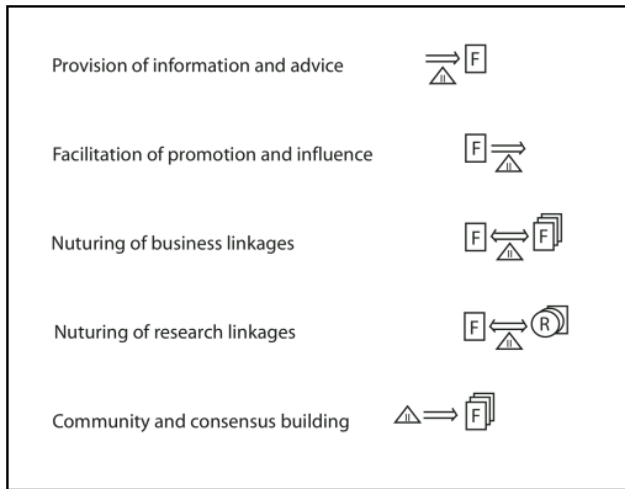
Barreras desde la Universidad		Barreras desde la empresa		Barreras del sistema institucional	
Descripción	% de percepción	Descripción	% de percepción	Descripción	% de percepción
Perfil del investigador	54.6	Actitud Gerencial	38.9	Acceso a capital de riesgo	59.1
Desempeño de la oficina de gestión tecnológica	29.6	Divergencia cultural entre el investigador y el empresario	31.3	Burocracia	23.5
Programas académicos obsoletos	4.5	Riesgo percibido por el empresario	15.1	Leyes y regulaciones del SNCTI	9.9
Deficit de profesionales con estudios de postgrado	4.4	Alto porcentaje de las pymes sin estructura de I+D	8	Falta de institutos tecnológicos	7.5
Alta carga académica	4	Bajo intercambio de estudiantes hacia la industria	7.6		
Incentivos por elaboración de artículos científicos	2.9				

Fuente: (Chaparro, 2012)

Vale la pena destacar para este análisis, que el desbalance desde el estado es el que preocupa tanto a los centros de investigación, como a las empresas, y que una forma de solucionar este problema es por medio de instituciones que se dediquen a la intermediación entre ambos actores, Generadores de conocimiento y explotadores del mismo, encontrar un intermediario que les permita abarcar nuevos desarrollos y enfrentar soluciones a otros ritmos y con otros impactos a los actuales.

En la Ilustración 3, se pueden observar de nuevo las actividades de un broker, o intermediario de innovación (II = innovation intermediary), frente a las empresas (F =firm) y los centros de investigación (R = research organization). Entre sus funciones está la de proveer información y asesorar, facilitar la promoción o influenciar (que los autores bien llaman Lobbying), Fomentar los vínculos comerciales o de investigación y finalmente contruyendo consensos que brinden beneficios colectivos.

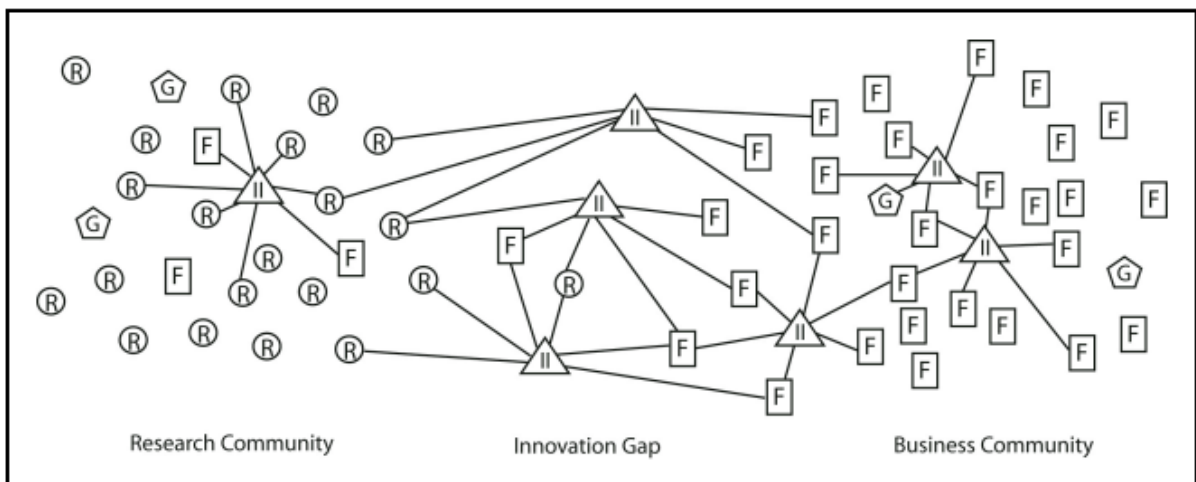
Ilustración 3 Actividades del bróker



Fuente: (Dalziel, 2010)

Finalmente la Ilustración 4, presenta algunas formas de interacción del sistema de innovación y los actores del mismo. Durante el proceso de innovación es común que se generen dos grandes comunidades, las que están orientadas a la investigación y las que están del lado empresarial, sin embargo existe una brecha en la comunicación de estos dos mundos, haciendo visible el valle de la muerte para las economías basadas en ciencia, ya que la introducción al mercado de algunas tecnologías es compleja debido al grado de novedad y aceptación por el mercado, generando múltiples mecanismos como las unidades de transferencia tecnológica e integrando nuevos modelos como la open science, esta brecha está relacionada con la forma en que son medidas las empresas y las comunidades de investigación (Dalziel, 2010)

Ilustración 4 Sistema de innovación



Fuente: (Dalziel, 2010)

3.1 Intermediarios de innovación en Medellín

Culturalmente la palabra intermediario significa menos rendimientos económicos, más costos y un pago de regalías o costos de intermediación, sin embargo para el sistema de innovación es necesario un actor que conecte la Universidad, la empresa y el estado de manera justa y con indicadores claros de intermediación y no de ejecución de proyectos.

Es bien sabido que existen algunos intermediarios en el país, sin embargo fuera de ser intermediarios también son ejecutores y se desvían de su razón principal, así que si se fuera a proponer un proceso de intermediación. Durante el 2010 y 2011 se realizó un estudio para evaluar las Unidades de emprendimiento y las incubadoras de base tecnológica del valle de aburrá, con resultados catastróficos, sin cadena de valor y fuertes en la sensibilización pero no en la incubación ni aceleración (GENESIS et al., 2009), adicionalmente las Oficinas de transferencia de resultados de investigación están afiliadas a las universidades y por tanto carecen de imparcialidad y neutralidad, por otra parte el acceso a capital de riesgo se está creando aunque la inconformidad es que este no es de riesgo sino que solo aplica para etapas de desarrollo en mercado y validado, pudiendo ver algunos resultados en la Ilustración 5.

Ilustración 5 Apoyo a las startups en américa latina 2012

Categoría	Instrumento	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú
Financiamiento	Capital semilla	●	●	●	●	○	●
	Inversionistas ángeles	○	●	●	●	○	○
	Capital de riesgo	○	●	●	●	●	○
Servicios de apoyo y capacitación empresarial	Incubadoras	●	●	●	●	●	●
	Aceleradoras	●	●	●	○	●	○
	Spin-offs corporativas	○	○	○	○	○	○
	Transferencia tecnológica y Spin-offs universitarias	●	●	●	○	●	○
	Capacitación empresarial	●	●	●	●	●	●
Marco regulatorio	Facilidad para crear/cerrar empresas	○	○	●	●	●	●
	Tributación y legislación especial	○	●	●	○	●	○

● En operación
● En fase de desarrollo
● Recién creados
○ Necesitan ser creados/reformados

Fuente:(OECD, 2013)

Adicionalmente hay que reconocer que el único broker declarado para la región y probablemente para el país sea Tecnova, y así lo menciona la OCDE en su estudio sobre

educación superior y desarrollo para Antioquia (OECD, 2011), el cual presenta las instituciones del sistema regional de innovación encargados de la función articuladora (CDT, OTRIS, OGT, Incubadoras y tecnova como bróker). Sin embargo quedan por fuera actores muy importantes para la región como el Centro Tecnológico de Antioquia y Ruta N, que por su naturaleza organizacional tendrían intereses y serían poco imparciales frente al ejercicio de la intermediación.

En la tabla 4, se pueden observar algunos intermediarios regionales en sus líneas de conocimiento con gran potencial y sus actividades respecto a las características descritas por Howels (2006) y la percepción de su nivel en cada una de las áreas Pronóstico y diagnóstico (P), Escaneo y procesamiento de información (VT), Procesamiento de conocimiento, combinación y recombinación de este (KM), Controlador de acceso e intermediario (Broker), Pruebas y validación (Test), Acreditación (Acre). Validación y regulación (Val y Regula), Protección de resultados (PI), Comercialización (Buy), Evaluación de resultados (Impacto)

Nombre	Pronóstico	VT	KM	Bróker	Test	Acre	Val y reg	PI	BUY	Evaluación
Alianza Regional en Tecnologías de la Información - ARTICA	X	X	X		X					X
Centro de Investigación e Innovación en Energía - CIEN	X	X	X							
Corporación Parque Explora										
RUTA N, Centro de Innovación y Negocios de Medellín				X			X			
Corporación para Investigaciones Biológicas - CIB				X	X	X	X			
Comité Universidad Empresa Estado - CUEE			X				X			X
Comunidad Clúster de Medellín para Antioquia		X	X	X			X			
Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA	X	X	X				X			
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico CIDET	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Corporación Eco Eficiente - ECO		X	X							X
Corporación Intersoftware				X			X			
Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías			X		X	X				
Centro Integral de Servicios Empresariales - CREAME				X						
TecnoParque Medellín		X	X		X					
Corporación Tecnova	X	X	X	X				X	X	X
Parque del Emprendimiento - Programa Gestión Tecnológica				X						
Asociación Colombiana de las micro, pequeñas y medianas empresas - ACOPI			X	X		X				
Caja de Compensación Familiar de Antioquia COMFAMA			X	X						
COMFENALCO			X	X						
Federación Nacional de Comerciantes - FENALCO				X						
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA					X	X	X			X
Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del caucho ICIPC			X	X	X		X			

Nombre	Pronóstico	VT	KM	Bróker	Test	Acre	Val y reg	PI	BUY	Evaluación
Asociación Nacional de Empresarios de Colombia - ANDI			X	X						
Fundación para el progreso de Antioquia - PROANTIOQUIA				X						
Corporación Centro de la Ciencia y la Investigación farmacéutica - CECIF		X	X		X	X	X			X
Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria - INTAL			X		X					X

Tabla 4 Algunos intermediarios del SRI

Sin embargo las agremiaciones, cajas de compensación y aglomeradores no cumplen la función de interconectar el desarrollo tecnológico con la empresa, por eso no se han contemplado las agrupaciones de este tipo.

Entre las alternativas más similares a un bróker de innovación para Colombia están:

- <http://www.sunn4ilatam.com/> Que conectará la oferta y demanda de innovación
- <http://www.bogotainnova.com/> Que conecta la oferta y demanda de innovación

Sin embargo las dos anteriores se encuentran en etapa de pruebas y aún no se conoce el impacto que podrán tener.

Así para finalizar se espera que los bróker de conocimiento, innovación y tecnología lleguen pronto a Colombia para equilibrar la economía imperfecta de la innovación en el país, generando un mayor desarrollo social y tecnológico para la región, pudiendo explotar el conocimiento de las universidades haciéndola rentable y solucionando problemas reales por medio de la explotación comercial de estas ideas.

Se sugiere una futura investigación que considere una propuesta de valor sobre esta figura para el sistema de innovación, adicional una reglamentación clara del país para que estas compañías puedan operar en el territorio nacional y adicional hace falta una medición de impacto de las instituciones que actúan como intermediarias en el país.

4 Conclusiones

El país posee grandes problemas respecto al sistema nacional y regional de innovación, el cual cuenta con pocos recursos, institucionalmente no está bien conformado y políticamente no está articulado con organismos como ministerios y agencias internacionales de investigación y desarrollo, dejando la investigación y desarrollo a un lado y no siendo importante para la competitividad del país.

Adicionalmente se puede concluir que la función de los intermediarios facilita la explotación de los resultados de investigación y que los procesos de transferencia de tecnología, valoración y negociación se pueden agilizar con estas organizaciones.

Aunque en el mundo, los intermediarios de la innovación poseen grandes oportunidades, en Colombia no se ha considerado esta figura para el desarrollo de investigaciones con mayor impacto y procesos de transferencia más ágiles.

Finalmente se pudo identificar que Colombia carece de figuras intermediarias para la innovación y que las pocas que existen, compiten por los escasos recursos y desempeñan funciones que no deberían, con indicadores que no son y con impactos aún no identificados ni medidos.

Referencias

- Añez Méndez, C. (2012). Sistema nacional de innovación y desarrollo: un análisis desde la nueva economía institucional. In *II congreso internacional de gestión tecnológica e innovación* (p. 15).
- Arboleda, R. A., & Olaya Dávila, A. (2012). La financiación en actividades de ciencia tecnología e innovación en Colombia y su evidencia en la edit manufacturera IV (2007-2008). In *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (p. 15).
- Banco Mundial. (2014). Gasto en investigación y desarrollo. Retrieved from <http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
- Barreto Bonilla, G., & Bermeo Andrade, H. (2008). Los CDT y las universidades en Colombia: ¿Aliados o competidores? algunas lecciones frente a la actual política de C&T. In *Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (p. 8). Bogotá Colombia.
- Bessant, J., & Rush, H. (1995). Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. *Research Policy*, 24(1), 97–114.
- Caballero Hernández, R., Rocha Lackizc, A., & Vera-Cruz, A. O. (2011). El Papel de las Intermediarias de Innovación en el Funcionamiento de los Sistemas de Innovación. El Caso de las Fundaciones Produce (p. 16). Lima.
- Chaparro, C. M. (2012). *Barreras e impulsores de la innovación en la facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad de Antioquia*. Universidad de Antioquia.

- Cuevas Guarnizo, A. M. (2014, July 11). A Colciencias si le están restando plata. *El Espectador*, p. 6. Bogotá. Retrieved from <http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/colciencias-si-le-estan-restando-plata-articulo-503948>
- Dalziel, M. (2010). Why do innovation intermediaries exist? In Imperial College London Business School (Ed.), *DRUID SUMMER CONFERENCE 2010* (p. 23). London, UK.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(1), 109–1023.
- FEM. (2013). *Global Competitiveness report 2013*. (WEF, Ed.) (1st ed., p. 260). Geneva: WEF. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf
- Fog, L. (2012, April 15). Colciencias: ¿Una pesadilla sin fin? *El Espectador*, p. 5. Bogotá. Retrieved from <http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/vivir/colciencias-una-pesadilla-sin-fin-articulo-338603>
- GENESIS, Escobar Soto, J. F., Ochoa Negrete, E., Zuleta, M., De los Rios, S., Jaramillo, C., ... Ossa Dominguez, S. (2009). *Diagnóstico organizacional de las Unidades de Emprendimiento adscritas a Instituciones de Educación Superior del Valle de Aburra* (p. 121). Retrieved from <http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/ciudad/comunidadacademica/Biblioteca de Documentos/Informe Estudio Emprendimiento VF.pdf>
- Hargadon, A. B. (2002). Brokering knowledge: linking learning and innovation. *Research in Organizational Behavior*, 24(1), 45.
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 14. doi:10.1016/j.respol.2006.03.005
- Johnson Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2014a). *The Global Innovation Index 2014. The human factor in innovation* (p. 428). Geneva.
- Johnson Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2014b). *The Global Innovation Index 2014. The human factor in innovation* (p. 428). Geneva. Retrieved from http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/economics/gii/gii_2014.pdf
- Morse Lucy, C. (2007). *Managing engineering and technology : an introduction to management for engineers* (p. 480). Upper Saddle River, NJ.
- OECD. (2011). “*Antioquia, Colombia: Informe de Auto-Evaluación*”, *estudios de la OCDE: Educación superior en el desarrollo regional y de ciudades*. (OECD, Ed.) (1st ed., p. 91). Medellín: OECD Publishing.
- OECD. (2013). *Startup América Latina: promoviendo la innovación en la región*. (O. Reviews, Ed.) (1st ed., p. 26). Washington, DC: OECD Publishing.
- Olaya, E. S., Berbegal, J., & Germán Duarte, O. (2014). Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. In *Intangible Capital* (p. 12). doi:doi:10.3926/ic.497

- Parra Dussan, C. (2013, July 12). Problemas en Colciencias. *La República*, p. 1. Bogotá. Retrieved from http://www.larepublica.co/asuntos-legales/problemas-en-colciencias_42607
- Pérez Vélez, J. D., & Robledo Velasquez, J. (2012). Condiciones deseables de los métodos para la gestión de portafolios de proyectos de I+D+I en los centros de desarrollo tecnológico en Colombia. In *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC* (p. 15). Medellín.
- Revista Semana. (2012, July 7). No existe un respaldo real del gobierno a Colciencias. *Revista Semana*, p. 6. Bogotá Colombia. Retrieved from <http://www.semana.com/economia/articulo/no-existe-respaldo-real-del-gobierno-colciencias/260771-3>
- Ruiz Castañeda, W. L., & Robledo Velasquez, J. (2012). Evaluación del Impacto de los Intermediarios en los Sistemas de Innovación: Marco de Análisis. In *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (p. 17). Medellín.
- Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. *Revista de La Integración*, 15–36.
- Sierra Gonzalez, J. H., Rodríguez, F. M., & Vargas Pérez, M. (2008). Finanzas e innovación en Colombia: un análisis a partir de la EIByC. In *I congreso internacional de gestión tecnológica e innovación* (p. 14). Bogotá Colombia.
- The World Bank. (2013). *Doing business 2014*. (The world bank, Ed.) (1st ed., p. 110). Washington: The World Bank.
- UNESCO. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. (UNESCO, Ed.) (1st ed., p. 308). Montevideo: UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187122s.pdf>