

Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología en Brasil: Diferenciación funcional e innovación basada en investigación

National Institutes of Science and Technology in Brazil: Functional Differentiation and Innovation Based on Research

Guilherme Brandão

Núcleo de Innovación Tecnológica del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (NIT/INPE),
Brasil

RESUMEN

El texto tiene por objeto discutir los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología brasileños (INCTs) en el contexto de la sociedad funcionalmente diferenciada Latinoamericana. El texto describe el estado del arte de la innovación, en ese contexto, caracterizará los INCTs en el ámbito del pensamiento sistémico aplicado a la innovación, señalando las consecuencias que resultan de estas caracterizaciones para la Política Pública aplicada a la ciencia, tecnología e innovación (Políticas Públicas aplicado a CTI). El texto concluye con la necesidad de rediscutir y profundizar la operacionalidad de los INCTs.

PALABRAS CLAVE: Diferenciación funcional; Sistema nacional de innovación; Intermediarios de innovación; Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología; Interdisciplinaridad

ABSTRACT

The text aims to discuss the National Institutes of Science and Technology (INCTs) of Brazil in the context of the Latin American functionally differentiated society. The article describes the concept of innovation in its state of the art. In addition, characterizes the INCTs in the field of systems thinking applied to innovation, pointing out the consequences resulting from these characterizations for Public Policy applied to science, technology and innovation (Public Policy applied to STI). The text concludes with the need to re-discuss and deepen the operationalization of the INCTs.

KEYWORDS: Functional differentiation; National system of innovation; Innovation intermediaries; National Institutes of Science and Technology; Interdisciplinarity.

INTRODUCCIÓN

En Brasil existen 126 INCTs distribuidos en todas las regiones del país, los cuales tratan los más diversos temas, desde el espacio hasta la Amazonía, el observatorio de las ciudades hasta los sistemas complejos. Importante apuntar que un INCT está formado por grupos diferentes, ubicados en distintas universidades y en diferentes puntos del territorio brasileño.

Como expuso el gobierno brasileño sobre este tema, representado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) y por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), en el documento de orientación aprobado por el comité de coordinación del

Programa de Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología (INCT) en julio de 2008:

El Programa Nacional de Institutos de Ciencia y Tecnología tiene metas ambiciosas y abarcadoras en nivel nacional, como la posibilidad de movilizar y agregar, de manera articulada, los mejores grupos de investigación en áreas fronterizas de la ciencia y, en áreas estratégicas para el desarrollo sostenible del país, impulsando la investigación científica básica y fundamental en nivel internacional; fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica asociada a aplicaciones de vanguardia para promover la innovación y el espíritu empresarial, en estrecha colaboración con las empresas innovadoras en las áreas de Tecnología del Sistema Brasileño (Sibratec).

El presente trabajo tiene por objeto analizar los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología brasileños (INCTs) en el contexto de la sociedad funcionalmente diferenciada Latinoamericana. Con este objetivo, caracterizaremos los INCTs en el ámbito del pensamiento sistémico aplicado a la innovación y señalaremos las consecuencias que resultan para la Política Pública aplicada a la ciencia, tecnología e innovación.

1. DIFERENCIACIÓN FUNCIONAL Y LA INNOVACIÓN, LOS CONTEXTOS SISTÉMICOS EN OPERACIÓN

Bajo lentes luhmannianas, los INCTs pueden ser observados como una operacionalización organizacional acoplada al sistema científico, educativo, económico, político y jurídicos, a partir de una diferenciación funcional interna del sistema científico mencionado anteriormente, en esta presentación contextualizado y caracterizado en el ambiente de la innovación tomada como fenómeno sistémico.

La diferenciación funcional en la teoría luhmanniana se define como la operación del aumento de la capacidad selectiva de la sociedad, lo que puede generar nuevas funciones sociales y la emergencia de un nuevo medio de comunicación simbólicamente generalizado que, en funcionamiento, puede diferenciarse del ambiente al cual permanece acoplado. Es decir, la diferenciación funcional puede estar relacionada a la emergencia de un nuevo sistema. Un sistema es una operación autónoma cerrada que constituye identidad acoplada a un ambiente. Sucede que tales sistemas, en operación, crean diferenciaciones funcionales internas, las cuales operan generando la posibilidad de aumento de la capacidad de absorber complejidad y, por lo tanto, alterando su capacidad de observar las demandas del ambiente, probabilizando una mejor condición operacional – más adecuada a la semántica social de aquel momento específico y a la racionalidad del sistema sea cual sea– para prestar su función social.

El sistema científico opera bajo diferenciaciones internas que son las disciplinas, las cuales responden a partir de sus programas –que son las teorías y los métodos– y a las demandas que emergen en el contexto de

sus operaciones, acopladas o no a otros sistemas. Hay que tener claro que la organización científica fue así concebida bajo la perspectiva clásica de la ciencia, teniendo como pilares la no-contradicción, el determinismo y la linealidad; amparados en la estructura de la Física clásica de Newton. Este contexto cambió en el siglo XIX. En esa época nace lo que Gastón Bachelard (2003) llama “ciencia emergente” que tiene como pilares la posibilidad de contradicción, la no-linealidad y la probabilidad de una observación más inclinada hacia la totalidad del objeto, no para el análisis (separar la totalidad en partes diferentes). Un contexto donde el punto de vista clásico de la ciencia opera, sin embargo, como excepción. De este modo, la ciencia clásica y la ciencia emergente operan en conjunto, una como regla, la otra como excepción. Hoy en día, las disciplinas operan también en combinación con la multi-, la inter- y la transdisciplinaridad. No existe multi, inter y transdisciplina sin las disciplinas aisladamente consideradas.

En un escenario de desgaste de la perspectiva clásica, debido a su propia operación, es decir, donde las preguntas son cada vez más desafiantes, se exceden los límites de las distintas disciplinas. Los límites de la física se descomponen en preguntas que desafían los métodos tradicionales y hacen que la física misma sea, por así decir, como la química del siglo XIX y su manera de responder a preguntas de un tema novedoso, como el calor. Así, surgió la físico-química, hoy conocida como termodinámica. Ese movimiento entre las disciplinas en los primeros años del siglo XX, se llamará luego multi- o interdisciplina y hacia fines del siglo XX entrará en juego la transdisciplinaridad.

En la multidisciplina las disciplinas en conjunto observan un tema y responden según sus propias operaciones. En la interdisciplina, diferentes disciplinas con algún grado de interpenetración y, por lo tanto, utilizando teorías o métodos cruzados, observan determinado problema. En el caso de la transdisciplina, dentro de la perspectiva epistemológica sistémica aquí desarrollada, o sea, sobre la base de la definición de Jean Piaget (1972), las disciplinas en fusión crean un nuevo lenguaje, una nueva disciplina, la cual invisibiliza las características originales de las disciplinas que la hicieron posible, que la generaron, como ocurrió por ejemplo con la teoría general de sistemas, la nanotecnología, la biotecnología, etc. A causa de la dificultad de la literatura especializada para utilizar los conceptos presentados anteriormente, la multi-, inter- y transdisciplina, las denominaremos en lo sucesivo “arreglos colaborativos” (Weaver 1948).

2. INNOVACIÓN PROPIAMENTE TAL

Desde la década de 2000, los EE.UU., la UE y otros gobiernos comenzaron a afirmar que la innovación surge de la frontera de las disciplinas (Royal Society 2010; Committee on Forefronts of Science at the Interface of Physical and Life Sciences 2010). Esta cuestión es actualmente objeto de in-

vestigación, como se puede observar al alero del trabajo de Lungeanu y Contractor (2014) donde exponen, en suma, que “la diversidad en el conocimiento permite el conocimiento re combinado necesario para innovar” (Lungeanu & Contractor 2014: 548). En otras palabras, los arreglos colaborativos probabilizan la innovación.

En ese punto vale volver atrás. En el comienzo del siglo XX, la innovación era un objeto lineal, su recorrido empezaba con la investigación básica, después la investigación aplicada, el desarrollo y luego la producción en masa para el mercado. Esta perspectiva comienza a cambiar y emerge la perspectiva estructuralista, la cual opera desde la creación de la OCDE, en los años 1960, hasta la emergencia de la perspectiva funcionalista, que ocurre en los años 1990. Así, a pesar que el concepto de “sistema de innovación” se utilizaba desde los años 1960, dicho concepto de sistema operaba al alero de una perspectiva estructuralista, en ese sentido, las estructuras científicas, sociales y económicas de un país eran comparadas para señalar su grado de innovación. Incluso cuando se crea el término “sistema nacional de innovación”, el concepto de sistema operaba aún al alero de una semántica estructuralista. Sin embargo, la literatura y varios gobiernos empiezan a observar el carácter procesual y dinámico de la innovación. Esta observación genera una perspectiva funcional de la innovación, es decir, el sistema en su operación registra el ejercicio de distintas funciones que producen un resultado sinérgico emergente caracterizador de la operacionalidad de ese sistema. De cualquier manera, la perspectiva funcionalista, sin tener en cuenta la estructura, no permitía un cuadro completo, por así decir, de la totalidad en emergencia que es la innovación socialmente considerada. Esto significó que la perspectiva sistémica emergió bajo la unión de las dos perspectivas, la estructural y la funcional, considerando que una y otra aisladamente no tienen capacidad de absorber algo tan complejo como es la innovación. (Wieczorek 2009; Wieczorek & Hekkert, 2013)

A partir de ahí surge una perspectiva que mira a la innovación como un objeto sistémico, complejo y contingente, que involucra el funcionamiento de diversos sistemas operando en sinergia. En 2003 la UNESCO establece que la innovación tiene un lado social y otro técnico, asumiendo la naturaleza técnica como el desarrollo de nuevas tecnologías que generen nuevos productos y procesos que serán introducidos en el mercado y, además, la naturaleza social como la formación de operadores actualizados imbuidos de cultura para la innovación sinérgicamente relacionados, operadores de la educación, de la ciencia, de la economía, del derecho y de la política en un entorno con continuidad y previsibilidad de políticas e inversiones, con el apoyo de un marco legal que sostenga esas actividades, puesto que, la innovación es proceso a largo plazo.

Hemos analizado la emergencia de la perspectiva sistémica de la innovación a partir de datos obtenidos del *Thomson Reuters Web of Science*. Se realizaron dos búsquedas, una con las palabras “innovation

system” y otra con las palabras “system of innovation”, luego se consideraron los 10 artículos más citados en ambos casos. Se observó que los autores, conforme los resultados de las búsquedas, observan el carácter procesal, contingente y sistémico de la innovación basados en las relaciones de coordinación o falta de coordinación entre los diferentes sistemas que la probabilizan. Eso no significa que los procesos y procedimientos innovativos llevados a cabo por las empresas no tengan importancia, pero todo el proceso anterior –la educación especializada, la ciencia innovadora en un entorno jurídico que abarca el proceso, fomentado por la política- tiene ahora tanta importancia como el proceso realizado por la empresa. Es decir, la innovación antes mirada desde el modelo lineal, luego por el estructuralismo, más tarde por el funcionalismo, se observa actualmente de manera sistémica, uniendo en cierta medida los enfoques anteriores, sin embargo más inclinada hacia el flujo, la coordinación o falta de coordinación sistémica.

Al reconocer la epistemología sistémica como el abordaje bajo la cual se construye actualmente el concepto de innovación, se probabiliza la emergencia de otras conclusiones como específicamente la relación entre el contexto epistemológico actual y una posible nueva conceptualización de los INCTs brasileños, lo que implica en una nueva posición de estos institutos en el sistema nacional de innovación brasileño. Para exponer el nuevo posicionamiento de los INCTs, se deben explicar algunos conceptos: innovación basada en la investigación, comunidades tecnológicas, intermediarios de innovación, KIS, KIBS, KIA y KISA.

Diferentes autores afirman (Hekkert, Suurs, Negro, Kuhlmann, Smits, 2007, p. 414; Nilsson & Sia-Ljungström, 2013) que la relevancia del pensamiento sistémico o visión epistemológica sistémica aplicada a la innovación, radica en reconocer la extensión de este concepto que abarca la educación, la ciencia, la economía, la política, el derecho y aún más la cultura, que aquí se define operacionalmente como el producto y el productor inmaterial (sujeto a materialización) de las operaciones llevadas a cabo por los sistemas mencionados anteriormente. Ésta influye y es influenciada por las operaciones sistémicas -bajo lentes luhmannianos, semántica.

Los conceptos utilizados en el informe reciente de Science Europe (2015) son la innovación basada en la investigación y las comunidades tecnológicas. Tales conceptos están contextualizados en un entorno más amplio de la innovación, donde la operacionalidad de las instituciones y de la cultura son tomados en cuenta como un ambiente donde la sinergia es condición de posibilidad para la innovación. “La Innovación basada en investigación busca introducir nuevos servicios, productos o procesos en empresas, gobiernos o entre grupo de actores de la sociedad civil, basado en el acceso a los conocimientos adquiridos a través de la realización de investigaciones” (Science Europe 2015: 6). Para apoyar las capacidades de

innovación basada en la investigación, recomienda “el enfoque concentrado en las comunidades de innovación, comunidades que reúnen a investigadores y empresas en torno a un objetivo común conectado a una necesidad social” (Science Europe 2015:4). Al respecto señala que “una comunidad de innovación no es una entidad institucional específica, sino más bien un modelo que refleja la dinámica de la investigación basada en la innovación” (Science Europe 2015: 4). Las comunidades de innovación son muy diversas en términos de tamaño, duración y estructura. La innovación basada en la investigación debe ser impulsada desde abajo hacia arriba y la diversidad entre ellas debe ser fomentada. Para promover un entorno político propicio a la innovación basada en la investigación, ese informe subraya la necesidad de una participación coordinada de todos los actores políticos, incluyendo la política de investigación, la política económica e industrial, y la administración pública (Science Europe 2015). Así, los INCTs pueden ser considerados como intermediarios que operan entre sistemas, entre las comunidades de innovación. Desde un punto de vista empírico, cómo operan grupos de investigación sobre temas específicos, involucrando experticias, disciplinas y sistemas diversos. En ese sentido, una mayor coordinación entre los operadores es fundamental. Aún más, el vínculo más directo entre investigación y empresa es basal en un contexto coordinado y sinérgico.

Lo anterior, es decir, el reconocimiento y la conceptualización del fenómeno de la innovación desde una perspectiva sistémica que busca la sinergia entre los sistemas y los operadores involucrados, es decir, en la arquitectura conjunta de productos procedentes de distintas fuentes, diferentes sistemas, observados al alero de los conceptos de innovación basada en investigación y las comunidades de innovación, se abre con fuerza a una perspectiva de observación, de acuerdo con la cual la construcción de estos productos a lo largo de su curso hasta la empresa y la disponibilización a la sociedad es facilitada, catalizada muchas veces por la acción de los intermediarios de innovación. De acuerdo con Nilson y Sia Ljungström (2013):

El surgimiento de la perspectiva de los sistemas de innovación (IS), que ha crecido hasta convertirse en una de las perspectivas políticas dominantes en muchos países europeos. (...) Representa un abordaje sistémico hacia la innovación y la política de innovación, de esta manera hace hincapié en la interacción entre sistemas (empresas, institutos de investigación y educativos, y actores de reparto) que fomentan la innovación. Por lo tanto, la cuestión clave en el enfoque de sistemas de innovación hacia la política está en cómo los actores de apoyo pueden facilitar la innovación mediante la adopción del rol de intermediarios en el sistema. (Nilson & Sia Ljungström 2013: 162)

Los intermediarios pueden ser definidos de manera muy amplia como elementos que catalizan la implementación de funciones de innovación, son, por lo tanto, los facilitadores que operan a lo largo del flujo entre sis-

temas, probabilizando la innovación. El concepto es deliberadamente amplio, porque considera las diferentes formas y funciones que un intermediario puede tener a lo largo de del flujo de innovación.

Howells (2006: 720) define el concepto como "la organización u organismo que actúa [como] un agente o corrector en cualquier aspecto del proceso de innovación entre dos o más partes". Así, los intermediarios se definen por lo que hacen o por las funciones que desempeñan, y no por sus características. Por lo tanto, los análisis incluyen una variedad de organizaciones públicas y privadas, como las instituciones regionales (Hargadon & Sutton 1997), servicios de enlace de la investigación de la industria (Bruns, Maijers & Petersen 2008 ; Bryman 2006), parques científicos (Hansson, Husted & Vestergaard 2005), consultores de innovación (Klerkx & Leeuwis 2009), servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS) (Howells 2006) y correctores de innovación (Batterink, Wubben, Klerkx & Omta 2010; Klerkx, Hall & Leeuwis 2009).

El intermediario específico que importa para que se alcance de los objetivos pensados en ese artículo es el servicio intensivo en conocimiento, también citado en la literatura especializada por el acrónimo KIS (*Knowledge Intensive Services*, servicio intensivo en conocimiento). Relacionado a los KIS, están los KIBS (*Knowledge Intensive Business Services*, servicios empresariales intensivos en conocimiento) y KISA o KIA (*Knowledge Intensive Activity*, actividad intensiva en conocimiento), los términos serán explicados más adelante.

Las empresas que prestan este tipo de servicios tienen las siguientes características (Muller & Zenker 2001: 1503s.)¹:

- Intensidad de conocimiento de los servicios prestados;
- Función de consultoría buscando resolver un problema presentado por el cliente y;
- Singularidad característica del servicio prestado a los clientes, es decir, el servicio se presta conforme la solicitud del cliente.

Además de estas características, se pueden añadir otras más, como que las empresas proveedoras de KIS crean, acumulan y difunden conocimiento (Miles et al 1995); las actividades de los KIBS pueden caracterizarse como procesos de aprendizaje colaborativo (Aslesen & Isaksen 2010); son cruciales para la competitividad (Miles et al 1995); los servicios de los KIBS hacen posible la innovación, son los promotores, diseminadores y fuente de la innovación (Yang & Yan 2010).

La literatura actual expone diferentes clasificaciones para los KIBS, las que nos interesan son las que diferencian entre KIBS I y KIBS II, y

¹ Este es el artículo más citado en *Thomson Reuters Web of Science*, a partir de la búsqueda por la palabra *knowledge-intensive business services*..

aquellas que diferencian los T-KIBS de los P-KIBS. En las categorías de KIBS I y P-KIBS se ubican empresas u organizaciones que prestan servicios administrativos de consultoría y en las categorías descritas como T-KIBS y KIBS II, son empresas u organizaciones que ofrecen servicios relacionados con la ciencia y la tecnología.

Es importante destacar que en la literatura no hay un consenso sobre estos conceptos, a menudo mezclando el servicio KIS con su productor o proveedor KIBS. Se puede observar, a partir de las definiciones de Miles (et al 1995: 18) y Bettencourt (et al. 2002: 100) que en ocasiones la definición de los KIBS se dirige al propio servicio o a la empresa que lo presta, como se expuso anteriormente.

Entre todas las clasificaciones existentes, parecen ser más adecuadas las de Martínez-Fernández, Soosay, Bjørkli y Tremayne (2004) y de Kuusisto y Viljamaa (2004). La elección teórica se justifica por el hecho de que estos dos artículos definen los 3 conceptos (KIS, KISA y KIBS o KIA) desde una perspectiva donde se destaca que éstas generan la condición de posibilidad para la innovación y su puesta a disposición en el mercado, desde el punto de vista de los KIS es el servicio prestado por la empresa que maneja el conocimiento intensivo (KIBS) y la realización de la actividad (KISA o KIA) que agrega ese servicio (KIS) en la línea de producción de la empresa que lo adquirió.

Los KIS, intangibles, productores, así como la actividad que los pone en la línea de producción de una empresa son apuntados actualmente por los gobiernos y por la literatura especializada como los motores de la economía de un país. El KIS genera impacto en la eficiencia, en la competitividad y en la productividad económica de un país, son probabilizadores e inductores de innovación, y se supone en la literatura que la materialización de la innovación se produce a partir de la actividad que integra el producto o proceso innovador en la línea de producción de la empresa, es decir, el KIA/KISA. (Torres Freire 2006; OCDE 2006; Yang & Yan 2010)

Por otra parte, los KIS, especie del género intermediario de innovación, representan un objeto interesante para estimular el desarrollo social y económico de un país, a partir de la producción de las políticas públicas:

Puede ser de gran valor invertir en un conjunto de actividades que tienen una acción transversal en la economía. Sería posible, por lo tanto, indicar los KIS como un eje de intervención. Una vez que se discute a menudo una política industrial transversal y no sectorial, y si el elemento clave de la política es la innovación, el estímulo de los KIS puede ser un vehículo interesante para las futuras políticas públicas. (Torres Freire 2006: 127)

En el contexto de esta discusión, a saber, los INCTs operando en un entorno sistémico, funcionalmente diferenciado, buscando la innovación basada en la investigación sistémicamente conceptualizada y operaciona-
lizada por gobiernos y otros agentes que constituyen las comunidades de

innovación, es que los puntos de contacto que probabilizan sinergia y las barreras que la impiden o dificultan pasan a tener importancia fundamental. Por lo tanto, el concepto de intermediarios de innovación en ese contexto pasa a tener una función importante, aun más y muy específicamente, las especies relacionadas a los KIS, KIBS, KISA y KIA.

Tomando en consideración lo anterior, los INCTs son una operacionalización organizacional acoplada al sistema científico, educativo, económico, político y jurídico, a partir de una diferenciación funcional interna del sistema científico mencionado anteriormente. En ese sentido, son intermediarios de innovación que probabilizan los servicios intensivos en conocimiento (KIS) y las actividades intensivas en conocimiento (KIS o KISA) como catalizadores de la innovación en las comunidades de innovación. Los INCTs se pueden clasificar como intermediarios de innovación del tipo KIBS que muestran una "fuerte interacción con el sistema productivo" ((MCT & CNPQ 2008: 8), es decir, se reconoce su rol en el sistema nacional de innovación brasileño. Los INCTs pueden ser observados como promotores, diseminadores y fuentes de innovación (Yang & Yan 2010).

En general, el programa de los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología debe tener como características esenciales: a) la movilización y la agregación de los mejores grupos de investigación, de manera articulada con actuación en red, b) el desarrollo de programas de investigación científica y/o avances tecnológicos bien definidos y estructurados que permitan importantes hallazgos científicos y el desarrollo tecnológico innovador; c) las actividades en áreas estratégicas o en las zonas fronterizas de la ciencia; d) fuerte interacción con el sistema productivo y con la sociedad; e) la promoción de la investigación competitiva y relevante para el país; f) la creación de un entorno atractivo y estimulante para los estudiantes desde la enseñanza media hasta el post-grado y, la responsabilización por la formación de jóvenes investigadores. Lo que se espera es que cada instituto pueda realizar la mayoría de estas características". (MCT CNPQ 2008: 8-9)

Comparando lo anterior con las características descritas en ese texto alero de lo señalado por Miles (et al. 1995), Koch y Strotmann (2006), Yang y Yan (2010), se pueden observar los INCTs como intermediarios de innovación de la especie KIBS. Clasificar los INCTs como intermediarios de innovación permite comparar la práctica brasileña con las prácticas de otros países. Hace plausible observar la discusión de Brasil bajo otra mirada y sirve también para reflexionar en qué medida las prácticas internacionales sirven o no a Brasil y cuáles son los motivos de esto.

El producto del trabajo de los INCTs hace posible una mayor eficiencia de la economía y aumenta la competitividad del país en su totalidad. El impacto de sus operaciones son transversales a toda la economía.

Es importante y deseable que los intermediarios de innovación, los INCTs, por lo tanto, se tengan en cuenta a la hora del diseño de políticas

públicas que tengan por objetivo el desarrollo social y económico a largo plazo, principalmente debido a su acción transversal, así como también por las funciones de formación de profesionales de primer nivel, su función de difusión del conocimiento aplicado, objetos absolutamente fundamentales en el entorno de la economía del conocimiento en el cual operan, así como otras muchas funciones. Éstas probabilizan que el KIS sea introducido en la línea de producción de las empresas, generando al final la innovación, la esencia del desarrollo social y económico a largo plazo.

El gobierno debería tener un profundo conocimiento de la importante posición de los KIS en el sistema de conocimiento inovativo, asegurando que el sistema regional de los KIBS se establezca y mejore continuamente. Asegurarse de que el gobierno tenga una buena comunicación e interacción con la fuente de innovación. Promover la eficiencia de la integración de recursos entre los recursos innovadores. Así, mejorar la eficiencia del funcionamiento de todo el sistema de innovación regional. El gobierno podrá establecer el centro de desarrollo de la industria de los KIBS. Hacer la planificación y coordinación unificada para el desarrollo de los KIBS. Fortalecer los intercambios entre las empresas industriales, instituciones de organización y KIBS. (Yan & Yang 2010: 192)

Desafortunadamente la relación no directa entre los INCTs y las empresas es potencialmente perjudicial para la economía. Además, los INCTs podrían operar en contacto directo y facilitado con todos los sistemas que intervienen en el flujo de la innovación, en la comunidad de la innovación, a saber, la educación, la ciencia, las incubadoras, la economía, el derecho y la política. Tales relaciones son de reciprocidad, no jerárquicas, la estructura que caracteriza la innovación actualmente, es poliárquica.

Admitiendo que la gobernanza y la aplicación de las estrategias nacionales de innovación son fundamentales para su éxito, el proceso para construir una estrategia nacional requiere temprana y adecuada participación de las partes interesadas, incluidas las empresas, la academia, los interlocutores sociales y los actores clave (OCDE 2015). Por lo tanto, está en juego la búsqueda de una mayor coordinación, probabilizando sinergia entre todos los operadores de las comunidades de innovación.

El informe de la OCDE de 2015 establece que “no hay magia para fortalecer los resultados de innovación de un país” (OCDE 2015:15), el diseño de acompañamiento y evaluación es fundamental para el funcionamiento de esa política. Se reconoce que diferentes países y regiones poseen características diferentes, coordinándose de manera diferente, “respondiendo” diferentemente a estímulos iguales. En ese sentido, se puede observar también que el gran número de participantes ubicados en puntos diferentes del territorio brasileño que poseen poca interacción entre ellos debe ser revisado, repensado, pues se requiere una política de innovación que implique un contexto operacional diferenciado, en donde operen arreglos colaborativos, o sea, la búsqueda de respuestas más allá

de las fronteras disciplinarias en donde la proximidad entre los colaboradores es fundamental. Acerca de ese punto Kiesler y Cummings (2008) plantean que:

La investigación muestra que las personas que están más cerca se comunican más y ganan más a partir de la comunicación. Los proyectos [con participantes geográficamente separados] que analizamos comenzaron con la obligación de comunicarse y coordinarse mucho con el fin de crear relaciones de trabajo. Sin embargo, debido a los costes de coordinación, los equipos que observamos utilizaron pocos de los mecanismos de coordinación mencionados anteriormente (correo electrónico, reuniones, intercambios de estudiantes, seminarios, etc.). A pesar de esto, necesitaron invertir más en coordinación comparados con los equipos con ubicación compartida, y terminaron poniendo menos esfuerzo aún en la coordinación. Algunas colaboraciones distantes se fragmentan a pesar de las buenas intenciones y financiamientos sustanciales porque los investigadores al fin trabajan principalmente a nivel local, con colegas y estudiantes en su propia institución. La falta de coordinación estadísticamente medida (explicada) empeora los resultados. (Kiesler & Cummings 2008: 2)

CONCLUSIÓN

A modo de conclusión, se puede decir que al alero de las observaciones y admitiendo la complejidad del tema innovación y las diferentes funciones realizadas por los INCTs en el contexto de la innovación, y reconociendo además las consideraciones específicas que implican el funcionamiento de los arreglos colaborativos, el programa INCT debe ser rediscutido y profundizado, requiere un acompañamiento y evaluación más activa, con menores intervalos de tiempo, más cercanía y fundamentalmente más tiempo de operación con financiamiento constante y garantizado. Comparar prácticas internacionales y reflexionar acerca de ellas es, en ese contexto, una posibilidad interesante. El camino será largo, sin embargo, los resultados esperados justifican los esfuerzos que se espera sean realizados. RM

REFERENCIAS

- Bachelard, G. (2003). *La filosofía del no*. Buenos Aires: Amorrortú.
- Committee on Frontiers of Science at the Interface of Physical and Life Sciences (2010). *Research at the intersection of the Physical and Life Sciences*. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/12809.html> (Visitado en 5 de Ago. 2011)
- Hekkert, M., Suurs, R., Negro, S., Kuhlmann, S., Smits, R. (2007). Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analyzing Technological Change. *Technological Forecasting & Social Change*, 74, 413-432.
- Howells, J. (2006). Intermediation and The Role of Intermediaries in Innovation. *Research Policy*, 35, 715-728.
- Luhmann, N. (1998). *Sistemas sociales: Lineamientos para una teoría general*. Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N. (2007). *La sociedad de la sociedad*. Mexico DF: Herder.

- Lungeanu, A., Contractor, N. (2015). The Effects of Diversity and Network Ties on Innovations: The Emergence of a New Scientific Field. *American Behavioral Scientist*, 59 (5) 548-564.
- MCT, CNPQ (2008). *Programa Institutos Nacionais de C&T: Documento de orientação aprovado pelo Comitê de Coordenação em 29 de julho de 2008*. Disponible en: http://estatico.cnpq.br/programas/inct/apresentacao/pdf/015_anexo.pdf (Visitado el 18 de septiembre de 2010)
- Miles, I., Kastrinos, N., Flanagan, K., Bilderbeek, R., Den Hertog, P., Huntink, W., Bouman, M. (1995). Knowledge-Intensive Business Services, Users, Carriers and Sources of Innovation. Disponible en: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:75252&datastreamId=FULL-TEXT.PDF> (Visitado en 12 de Mayo 2015)
- Muller, Z. (2001). Business Services as Actors of Knowledge Transformation: The Role of KIBS in Regional and National Innovation Systems. *Research Policy*, 30,(9), 1501-1516.
- Nilson, M., Sia, C. (2013). *The Role of Innovation Intermediaries in Innovation Systems*. Disponible en <http://centmapress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/proceedings/article/view/310/294> (Visitado en 16 de Abril de 2015).
- Piaget, J. (1972). "L 'Épistémologie des Relations Interdisciplinaires", in CERI, L'Interdisciplinarité. En *Problèmes d'Enseignement et de Recherche dans les Universités*. (pp. 131-144), Paris. OCDE.
- Royal Society (2010) *The Scientific Century: Securing Our Future Prosperity*. Disponible en: <http://royalsociety.org/policy/publications/2010/scientific-century/> (Visitado en 15 de Setptiembre de 2011)
- Science Europe Scientific Committee for Engineering Sciences (2015). *Empowering Researchers to Provide Societal Value: Towards Innovation Communities that Leverage Excellence-focused Research*. Disponible en: http://www.scienceurope.org/uploads/PublicDocumentsAndSpeeches/SCsPublicDocs/Engitech_Paper_FINAL.pdf (Visitado en 16 de Mayo de 2015)
- Torres Freire, C. (2006). Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimento no Brasil. Disponible en: <http://www.cebrap.org.br/v3/arquivos/artigos/um-estudo-sobre-os-servicos-intensivos-em-conhecimento-no-brasil-499.pdf> (Visitado el 7 de Mayo de 2015).
- Wieczorek, A. (2009). *Systemic Innovation Policy Framework*. Disponible en: <https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/32346/85-778-1-PB.pdf?sequence=1> (Visitado en 10 de septiembre de 2013)
- Wieczorek, A., Hekkert, M. (2012). Systemic Instruments for Systemic Innovation Problems: A Framework for Policy Makers and Innovation Scholars. *Science and Public Policy*, 39(1), 74-87.
- Yang, W. & Yan, M. (2010). The Policy to Promote the Innovative Development of Knowledge Intensive Business Services. *International Journal of Business and Management*, 5(11), 190-194.

SOBRE EL AUTOR

Guilherme Brandão posee el grado de Magíster en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad por la Universidad de Chile. Actualmente se desempeña como Analista en Ciencia y Tecnología en el Núcleo de Innovación Tecnológica del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (NIT/INPE), Brasil

CONTACTO

guisnbrandao@gmail.com

Recibido: enero 2016

Aceptado: abril 2016