

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre *i*nnovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 2

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

Vinculación gobierno-academia-sector productivo en Brasil: el caso de la convocatoria pública MCTI/CNPq-ISTPCanada n°19/2012.¹

Silmary J. Gonçalves-Alvim
Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico-CNPq
silmaryalvim@uol.com.br

André Tortato Rauen
Instituto de Investigación Económica Aplicada-IPEA
andre.rauen@ipea.gov.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar a interação do CNPq, uma agência de fomento do governo brasileiro, com outros elementos do Sistema Nacional de Inovação, sob a perspectiva do modelo de tripla hélice. A partir da avaliação de resultados dos projetos aprovados na Chamada Pública MCTI/CNPq/ISTP Canadá n°19/2012 e da utilização de indicadores amplamente conhecidos, pretende-se identificar a relevância desse modelo em uma ação do CNPq e identificar quais as contribuições dos projetos aprovados ao Sistema Nacional de Inovação. Alguns indicadores de interação com empresas foram apresentados e analisados, ressaltando os resultados obtidos a partir do modelo de Tripla Hélice.

Palavras chaves

avaliação de resultados, CNPq, modelo de tripla hélice, sistema nacional de inovação.

1 Introducción

Al reconocer que la innovación es un proceso acumulativo y interactivo, varios autores (e.g., Etzkowitz, 1994; Freeman, 1987; Lundvall, 1985; Sutz, 1997) propusieron los sistemas nacionales de innovación (SNI), como un arreglo organizacional más evolucionado para promover las relaciones entre la academia, el gobierno y el sistema de producción y comprender las asimetrías de conocimiento e innovación entre las diferentes realidades (Ávila *et al.*, 2010).

De los modelos más difundidos de interacción entre los agentes del proceso de innovación, el de la Triple Hélice, propuesto por Etzkowitz (1994), prevé que la interacción entre universidad-industria-gobierno es fundamental para crear condiciones para la innovación en la economía del conocimiento. De acuerdo con este modelo, la industria debe actuar en la esfera de la producción, el gobierno debe especializarse en la esfera institucional, creando, por ejemplo, un ambiente de negocios favorable y proporcionando aporte de recursos, y la universidad debe concentrarse en la generación de conocimientos y tecnologías.

De acuerdo con Bueno (2017), a lo largo del tiempo este concepto ha avanzado en la dirección de que haya una mayor intersección en el papel de cada institución con la innovación haciéndose más amplia e involucrando todas las esferas, de modo sistémico. De ese modo, la investigación académica crecientemente se relaciona con el avance industrial y con la política de desarrollo gubernamental. El gobierno se convierte entonces en un socio en el proceso de elaboración de políticas industriales, ya que tales políticas son resultados de interacciones entre los agentes componentes de la Triple Hélice. En este sentido, Gama Mota (1999) enfatiza además

¹ Este estudio contiene parte del trabajo final del curso sobre Gestión en Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I) realizado por el primer autor en la Escuela de Administración Pública (ENAP).

que el gobierno debe ser el responsable de fomentar políticas públicas que incentiven el proceso de innovación, así como por gran parte del financiamiento necesario para la realización de investigaciones. En el modelo de la Triple Hélice, el gobierno debe asumir un papel preponderante en el estímulo y implementación de acciones y leyes, así como en la creación de mecanismos considerados fundamentales al proceso de cooperación.

Entre las iniciativas nacionales más robustas, que consideran el modelo de la triple hélice, ejecutadas por el CNPq, están los Programas de Formación de Recursos Humanos en Áreas Estratégicas (RHAE), creado en 1987, y de los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología (INCTs), que se creó en 2008. Mientras el Programa RHAE utiliza un conjunto de modalidades de becas de fomento tecnológico, especialmente creado para agregar personal altamente calificado en actividades de I&D en las empresas, los INCTs movilizan y agregan los mejores grupos de investigación en áreas de frontera de la ciencia y en áreas estratégicas para el desarrollo sostenible del país, así como estimulan el desarrollo de investigación científica y tecnológica de punta asociada a aplicaciones para promover la innovación y el espíritu emprendedor, en estrecha articulación con empresas innovadoras, en las áreas del Sistema Brasileño de Tecnología (Sibratec). En los últimos años se han realizado algunas acciones más puntuales, nacionales e internacionales con énfasis en este modelo, algunas convocatorias públicas más recientes incluyen el Programa *Start-Up* Brasil en asociación con la Secretaría de Políticas de Informática del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (SEPIN/MCTIC); y iniciativas en asociación con SWISSNEX Brasil, empresas VALE S.A y Petrogal S.A.

Este también fue el caso de la Convocatoria Pública MCTI/CNPq-ISTPCanada n° 19/2012 en colaboración con las "Asociaciones Internacionales en Ciencia y Tecnología de Canadá" (*International Science and Technology Partnerships Canada - ISTP/Canada*). Esta convocatoria tuvo como objetivo general apoyar proyectos conjuntos de investigación en el ámbito de la Cooperación CNPq-ISTPCanada, con el objetivo de intensificar y promover nuevas alianzas entre los sectores industrial, académico y de investigación entre Brasil y Canadá. Además, estableció que los proyectos a ser financiados deberían: i) atender a una necesidad específica o demanda del mercado; ii) demostrar potencial comercial, y iii) proporcionar beneficios a todos los participantes y, más concretamente, a los dos países que financiaron las iniciativas. Por lo tanto, se trata de una acción del CNPq elaborada a partir del modelo de triple hélice, cuyos proyectos ya finalizaron, y sus resultados están disponibles para una evaluación a medio plazo. Por este motivo fue seleccionada como objeto de estudio de este trabajo.

Este artículo tiene por objeto analizar la interacción del CNPq con otros elementos del Sistema Nacional de Innovación, bajo la perspectiva del modelo de la triple hélice. A partir de la evaluación de resultados de los proyectos aprobados en la convocatoria pública MCTI/CNPq/ISTP Canadá n° 19/2012, se pretende identificar la relevancia de ese modelo en esta acción reciente del CNPq y verificar cuáles son las contribuciones de los proyectos aprobados al SNI.

2 Metodología

2.1 Historia y caracterización de la convocatoria MCTI/CNPq-ISTPCanada n° 19/2012

El Acuerdo Marco² Brasil-Canadá para la Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I), ratificado en 2010, marcó el inicio de una nueva etapa en la colaboración

² El Acuerdo Marco o Acuerdo Básico es el instrumento firmado entre Brasil y un gobierno extranjero u organismo internacional, debidamente aprobado por el Congreso Nacional, y que da apoyo formal a la ejecución de programas y proyectos de cooperación (BRASIL, 2014).

entre Brasil y Canadá con el objetivo de servir como catalizador para el fomento a la innovación en áreas de interés y especialización comunes. El Comité Conjunto para la Cooperación en CT&I Brasil-Canadá (2012), reunido por primera vez en junio de 2011, llegó a un consenso de que juntos, los dos países podrían extraer valor social y comercial de los esfuerzos de cooperación, en beneficio de ambas economías nacionales. La elaboración de un Plan de Trabajo permitió que Brasil y Canadá explorasen de manera amplia la oportunidad derivada de la creación de una agenda de cooperación en la que representantes del gobierno, de la academia y del sector privado pudieran colaborar de manera consistente y completa.

A través de sus grupos de trabajo sectoriales, el Comité estableció que las oportunidades para los esfuerzos conjuntos deberían ocurrir en cuatro áreas específicas que están directamente ligadas a las estrategias de CT&I de los dos países, a saber:

i) Ciencias de la vida (**CV**), con especial énfasis en el desarrollo de herramientas de diagnóstico, productos farmacéuticos y biofarmacéuticos relativos a enfermedades neurodegenerativas e infecciosas;

ii) Ciencia y Tecnología para los Océanos (**CTO**), incluyendo tecnología de sensores de última generación y plataformas oceánicas, sistemas de observación oceánica y costera y tecnologías de gestión de datos;

iii) Energías renovables y las tecnologías limpias (**ERTL**), con énfasis en el desarrollo de recursos hidroeléctricos y de hidrógeno, redes inteligentes (*smart grid*), minería verde y la introducción de nanotecnología para la energía verde;

iv) Tecnologías de la información y la comunicación (**TIC**), con énfasis en la computación en nube (*cloud computing*), redes de banda ancha inalámbrica y tecnologías de juegos.

Se propuso una agenda conjunta que incluía, entre otras actividades específicas, los lanzamientos de Convocatorias Públicas tanto por el CNPq como en cooperación con algunas Fundaciones de Amparo a la Investigación Estaduales, como las de los Estados de Minas Gerais (FAPEMIG) y de São Paulo (FAPESP).

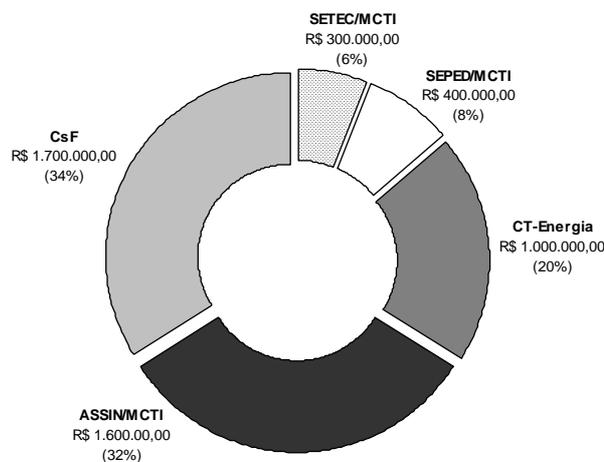
En la esfera del CNPq, la convocatoria pública 19/2012 pretendía apoyar proyectos conjuntos de investigación en el ámbito de la cooperación internacional bilateral Brasil-Canadá. Se destinaron cerca de cinco millones de reales (\$ 2.5 millones de dólares) para la financiación de los proyectos aprobados en dicha convocatoria, provenientes de cuatro fuentes diferentes del gobierno federal, según detalle en la Figura 1. Después del plazo de presentación en la convocatoria, las propuestas siguieron las etapas de evaluación *ex ante* del CNPq, ya ampliamente conocidas: análisis de los criterios de elegibilidad por los técnicos, evaluación por consultores *ad hoc* y por el Comité Temático - formado por los expertos en las diversas áreas de conocimiento contempladas en la convocatoria, que realizaron la clasificación de las propuestas e indicaron aquellas prioritarias, dentro del límite de recursos financieros disponibles en la acción, para ser aprobadas por la Dirección Ejecutiva del CNPq.

Los criterios utilizados para la evaluación *ex ante* de las propuestas presentadas incluyeron: a) mérito científico y originalidad; b) el potencial para la explotación y/o la comercialización de los resultados; c) experiencia y calificación de los investigadores; d) claridad y concisión de los objetivos de la investigación; e) beneficios e investigaciones conjuntas futuras que podrían resultar de la cooperación; y f) participación en el equipo del proyecto de científicos al inicio de su carrera y oportunidad de intercambio.

Los proyectos de investigación desarrollados por las instituciones de investigación científica, tecnológica y de innovación (**ICTs**) tenían una previsión de plazo de hasta 36 meses (2012-2015), siendo el valor máximo por proyecto establecido de cuatrocientos mil reales, para

gastos con artículos permanentes, costes y becas en Canadá. En la Figura 1, la mayor parte de los recursos fueron destinados a becas por el Programa Ciencia sin Fronteras (34% de los recursos), el resto se originó a partir de los presupuestos federales de la Asesoría de Asuntos Internacionales (32%) del antiguo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), de la Secretaría de Desarrollo Tecnológico e Innovación del Fondo Sectorial de Energía (20%), de la Secretaría de Políticas y Programas de Investigación y Desarrollo/MCTI (8%) y de la Secretaría de Desarrollo Tecnológico e Innovación/MCTIC (6%).

Figura 1 - Distribución por fuente de los recursos públicos federales (en reales) disponibles para la Convocatoria 19/2012.



Nota: CsF = Programa Ciencia sin Fronteras; ASSIN/MCTI = Asesoramiento de Asuntos Internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; SEPED/MCTI = Secretaria de Políticas y Programas de Investigación y Desarrollo; SETEC/MCTI = Secretaría de Desarrollo Tecnológico e Innovación; y CT-Energía = Fondo Sectorial de Energía.

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Obtención de datos

Además de la investigación bibliográfica sobre el tema, se realizó un levantamiento de los datos existentes y disponibles en el CNPq sobre los proyectos aprobados en la convocatoria 19/2012 y de los resultados generados. Todos los informes parciales y finales de los proyectos enviados al CNPq por los 17 coordinadores de los proyectos aprobados, referentes al período 2013-2018, fueron analizados y las informaciones confrontadas y complementadas con aquellas descritas en el *Curriculum Vitae (CV) Lattes* hasta la fecha de 09 de octubre de 2018.

En la evaluación de resultados (Furtado *et al.*, 2008, Rauen *et al.*, 2013, Castro *et al.*, 2016) fue adoptada una perspectiva *ex post* y evaluadas las contribuciones de cada proyecto de investigación en las diferentes áreas de conocimiento (CV, CTO, ERTL y TIC), verificándose los datos sólo de aquellos proyectos aprobados que indicaron la vinculación de una o más empresas durante la presentación de la propuesta o presentaron algún grado de interacción con empresas durante el período analizado (2013-2018), verificada por medio de los *outputs* generados por los proyectos. Asimismo, se accedió a los documentos enviados al CNPq, los cuales fueron analizados, incluyendo planes de los trabajos y *CV Lattes* de todos los becarios de las modalidades ofrecidas en la Convocatoria 19/2012, a saber: Prácticas profesionales en el Exterior

- SPE (sustituida por la modalidad Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Exterior - DEJ), Post-Doctorado en el Exterior -PDE y Doctorado-sándwich en el Exterior - SWE.

3 Resultados y Discusión

La evaluación de resultados e impactos de la investigación es un tema relevante en el área de política y gestión de CT&I, siendo fundamentales para el aprendizaje colectivo de los actores involucrados con la investigación en evaluación, así como para la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión de las mismas (Furtado *et al.*, 2008). Entre los resultados obtenidos por los proyectos investigados, fue posible registrar un total de 186 artículos publicados en revistas indexadas, 440 trabajos publicados y presentados en eventos nacionales e internacionales, 20 capítulos de libros, 2 libros y 2 manuales técnicos (Tabla 1).

Tabla 1 - Indicadores de resultados de la convocatoria MCTI / CNPq-ISTPCanada n° 19/2012, en el período de 2013-2018 (n=17).

Áreas	NA	NTE	NL	NCL	MT	COA	COE	NPE	NCE
ERTL	61	154	1	3	1	7	7	1	0
CV	46	97	0	2	0	11	13	0	0
TIC	54	149	1	7	0	36(31*)	36(33*)	2	4
CTO	25	40	0	8	1	1	4	3	8
Total	186	440	2	20	2	55	60	6	12

Nota: NA = número de publicaciones en revistas; NTE = número de publicaciones en anales de eventos; NL = número de libros publicados; NCL = número de capítulos de libros publicados; MT = número de manuales técnicos; COA = n° de coautorías (colaboraciones) con el investigador canadiense (s) en artículos; COE = coautorías (colaboraciones) con el investigador (s) canadiense (s) en eventos; NPE = n° de proyectos en alianzas con las empresas indicadas en la propuesta inicial; NCE = número total de coautorías (colaboraciones en artículos y publicaciones en anales de eventos) con empresas indicadas en la propuesta.

* Valores encontrados para un solo proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, entre los 14 proyectos presentados en la Convocatoria 19/2012, se aprobaron seis proyectos que indicaron vinculación con empresas (Tabla 1). Entre los proyectos aprobados, sólo el área de CV no indicó vinculación con empresas en la propuesta inicial. Además, las áreas de TIC y CTO presentaron publicaciones conjuntas con una o dos empresas indicadas en la propuesta (Tabla 1). Conforme la Tabla 1, se encontraron 12 colaboraciones en artículos y publicaciones en anales de eventos, evidenciando la importancia del modelo de la triple hélice para las áreas mencionadas, inclusive involucrando empresas canadienses.

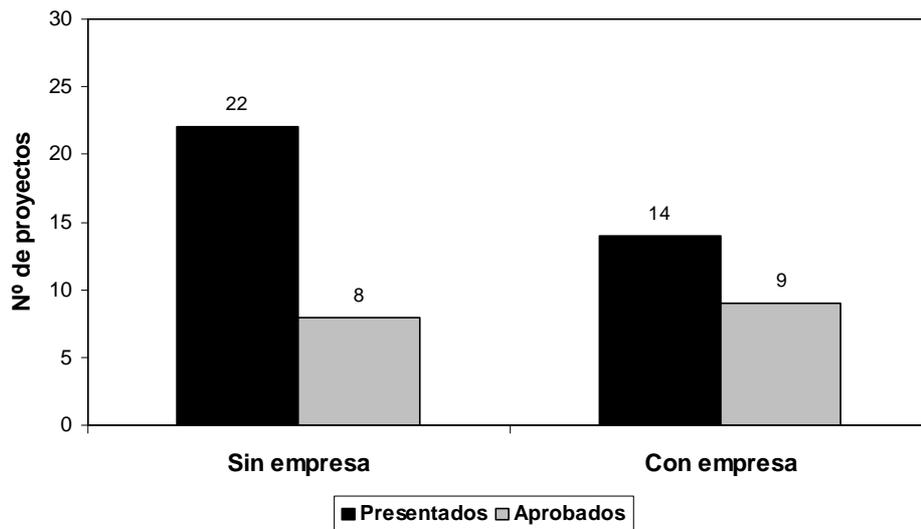
Sin embargo, al concluir la ejecución de la acción en 2018, se constató, por medio de los documentos enviados al CNPq y de la realización de averiguaciones en el CV Lattes de los investigadores brasileños, que otros tres proyectos aprobados (total de 9) presentaron algún tipo de interacción con el sector productivo identificada en forma de colaboración en artículos publicados en revistas, capítulos de libros y trabajos presentados y publicados en anales de eventos (Figura 2). La Tabla 2 señala algunos indicadores que evidencian esas interacciones.

Webster y Etzkowitz (1991 es citado en Dagnino, 2003) señalan algunos motivos que explicarían la ampliación de las relaciones entre empresas e instituciones de investigación:

- a) el coste creciente de la investigación asociada al desarrollo de productos y servicios necesarios para asegurar posiciones ventajosas en un mercado cada vez más competitivo;
- b) la necesidad de compartir el costo y el riesgo de las investigaciones precompetitivas con otras instituciones que disponen de apoyo financiero gubernamental;

- c) elevado ritmo de introducción de innovaciones en el sector productivo y la reducción del intervalo de tiempo que transcurre entre la obtención de los primeros resultados de investigación y su aplicación; y
- d) disminución de los recursos gubernamentales para investigación en sectores antes profusamente fomentados. (p. 272)

Figura 2 - Datos sobre las demandas total y aprobada de la convocatoria MCTI / CNPq-ISTPCanada n° 19/2012.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, de acuerdo con De Negri (2018) sólo el 7% de las patentes solicitadas al Instituto de Propiedad Intelectual (INPI) son realizadas por empresas instaladas en el país, hecho que repercute en lo que se considera una de las principales debilidades de nuestro SNI: la baja actividad innovadora y de registro de patentes de las empresas brasileñas. Como se puede evidenciar por los resultados derivados de los proyectos realizados, en cierto modo, la Convocatoria 19/2012 contribuyó a modificar ese cuadro, pues cerca de 8 empresas presentaron algún grado de participación con los proyectos aprobados, siendo producidas 12 publicaciones en colaboración con los coordinadores y miembros del equipo de estos proyectos. Además, esos números casi se triplicaron cuando se consideran las empresas que participaron en la ejecución de los proyectos, independientemente de que fueron indicadas en la presentación de las propuestas. Se identificaron 18 alianzas, que rindieron 32 publicaciones durante el período investigado (Tabla 2).

Además, es importante señalar que las dos solicitudes de depósito de patentes y una de registro de software tienen relación directa con los resultados de los proyectos aprobados en la convocatoria 19/2012, apuntando a un alto impacto económico y social futuro. Estos resultados corroboran la creciente importancia del conocimiento generado en universidades e instituciones de investigación para la promoción de la innovación y, consecuentemente, aumento de la competitividad empresarial (Freeman, 1995; Perez, 2013), así como para ampliar el papel de las TIC en la sociedad, que es, en gran medida, la responsable del mantenimiento de esas instituciones (Dagnino, 2003).

Tabla 2 - Resultados de los proyectos aprobados en la convocatoria MCTI / CNPq-ISTPCanada n° 19/2012 que presentaron vinculación con empresas, en el período de 2013-2018 (n=9).

Áreas	NP	NE	NTP	NCE	NCO	NTC
ERTL	1	6	7	0	3	3
CV	0	2	2	0	7	7
TIC	3	1	4	4	9	13
CTO	4	1	5	8	1	9
Total	8	10	18	12	20	32

Nota: NP = número de alianzas con empresas indicadas en la propuesta inicial; NE = número de alianzas con otras empresas; NTP = número total de alianzas con empresas; NCE = número de coautorías con las empresas indicadas en la propuesta inicial; NCO = número de coautorías con otras empresas; y NTC = número total de coautorías con empresas.

Fuente: Elaboración propia.

Brasil invierte en I&D aproximadamente el 1,24% de su Producto Interno Bruto (PIB), cerca del 42% corresponden a los desembolsos empresariales, siendo el resto de origen gubernamental (BRASIL, 2016). En los Estados Unidos, este valor es de aproximadamente el 70% (De Negri & Sequeff, 2014), mientras que en Corea del Sur, que invierte el 4,29% de su PIB en I&D, el esfuerzo realizado por el sector privado llega a casi el 80% (CNI, 2016). Martin y Torkomian (2001) también observaron una correlación positiva entre la inversión empresarial en I&D en los países seleccionados y el número de patentes depositadas.

Los resultados obtenidos en este trabajo apuntan que para cada patente producida por los proyectos aprobados en la Convocatoria 19/2012, hubo una inversión de cerca de 1,2 millones de dólares (alrededor de 2,5 millones de reales) por parte del gobierno brasileño, mientras que para cada artículo publicado (en revista o anales de los eventos), con el libro o el manual técnico se gastaron alrededor de 2 mil dólares (cerca de 5 mil reales), indicando que se necesitan menos inversiones para obtener resultados en C&T que en I&D. Sin embargo, no se puede verificar si hubo el llamado *efecto de adicionalidad* o de *apalancamiento*, como se observa en el trabajo realizado por Avellar (2009), es decir, cuando las inversiones públicas estimulan a las empresas involucradas en los proyectos a ampliar sus gastos con innovación. Se sabe que las actividades de I&D son esenciales en la creación de nuevos productos y procesos, permitiendo además que las empresas puedan ajustarse a los cambios de mercado, manteniéndolas competitivas en el mundo globalizado y de constante avance tecnológico (Martín & Torkomian, 2001).

De acuerdo con Porto (2000), en el modelo de la triple hélice existen varias barreras, que pueden obstaculizar su progreso o incluso provocar su interrupción, siendo cuatro tipos de variables involucradas en las posibles barreras: i) Estructurales: naturaleza de la investigación "precompetitiva"; necesidad de confidencialidad; falta de administración de los proyectos de forma profesional en las universidades; altos costes implicados; aumento de incertidumbres debido a la falta de política institucional clara de relación con el ambiente externo; y falta de flexibilidad en los tres eslabones; ii) Motivacionales: existencia, por parte de las empresas de desconfianza; duda sobre el valor de la cooperación; los procedimientos que implican el acuerdo de cooperación se ven como exceso de trabajo; poca transparencia entre los participantes potenciales; aspectos culturales de los empresarios; y falta de tiempo por parte de la empresa debido a la presión de los negocios; iii) Procedimientos: técnicas de mercado inadecuadas; complejidad de los contratos a negociar; falta de experiencia en trabajos interdisciplinarios; distancia física y psicológica entre los involucrados en el proyecto; y barreras legales, inherentes a la contratación de transferencia de tecnología; y iv) Información: carencia de difusión de la

información sobre la producción de los centros de investigación; falta de servicios técnicos complementarios, indispensables para que lleguen al mercado los resultados de la I&D; restricciones en cuanto a la disponibilidad de la información, libros y resultados de investigaciones.

Segatto (1996) apunta, como una de las principales barreras, la búsqueda del conocimiento fundamental por la universidad, enfocando la ciencia básica en vez de invertir también en lo desarrollo o la comercialización de productos/servicios. También afirma que esto implica, a menudo, en resultados que sólo se alcanzarán a largo plazo, mientras que algunas empresas no tienen esta disponibilidad de tiempo. Esta divergencia ha sido uno de los aspectos más discutidos en el medio académico, pues atenúa la participación del gobierno como fomentador del proceso innovador.

Ambos autores indican que esas barreras necesitan ser superadas y debe ocurrir la valoración de los factores facilitadores, que pueden crear un estímulo al surgimiento de nuevas alianzas. Neves (2015) señala además que la relación entre los actores de innovación (ICTs, empresa y gobierno) ofrece ventajas y complementación de actuación para todos y, consecuentemente, para el SNI, que a su vez involucra a otros participantes, como incubadoras, Núcleos de Innovación Tecnológica (NIT), Parques Tecnológicos, *startups*, y varios órganos del gobierno que necesitan tecnologías para ejercer sus funciones.

Cabe recordar que algunos cambios recientes en la legislación brasileña alteraron de manera positiva el marco que rige la colaboración entre ICTs y empresas en el país. La ley de innovación y sus últimas modificaciones permitieron un gran avance en el sentido de promover y estimular el mejor funcionamiento de los tres eslabones de la hélice. De Negri (2018) enfatiza que actualmente se permite que las ICTs puedan celebrar contratos de investigación o de prestación de servicios con empresas privadas, recibir por ello y remunerar a los investigadores que participan en esos contratos. Además, hubo la reglamentación para que profesores de universidades públicas, incluso en régimen de dedicación exclusiva, puedan realizar actividades de consultoría, siempre que no perjudiquen el ejercicio de sus funciones.

Martin y Torkomian (2001) señalan que debido a la baja inversión del sector empresarial en I&D y ante el impacto que la globalización viene ejerciendo sobre las empresas, éstas están obligadas a mejorar su productividad y calidad invirtiendo en innovación, haciéndose fundamental la búsqueda de interacción o asociaciones con ICTs. En este contexto, las empresas ven en las ICTs, socios ideales, ya que la dimensión tecnológica, basada en el conocimiento científico y tecnológico, asume una importancia estratégica para el buen desempeño económico. Por lo tanto, buscan en las universidades o institutos de investigación recursos humanos calificados, soportes técnicos de excelencia y también acceso a los laboratorios, para acompañar la evolución del conocimiento en C & T. Según estos autores, el sector productivo es consciente de que un proceso de innovación sin capacitación tecnológica propia es inconcebible en la actual coyuntura, de donde deriva la importancia de la interacción con ICTs.

4 Conclusiones

En este trabajo, se constató que a pesar de existir un esfuerzo de las ICTs en formar profesionales calificados para el mercado y la creación de estructuras complejas dentro de las universidades, con el objetivo de aumentar la vinculación entre empresarios e investigadores, es innegable el relevante papel del gobierno federal por medio de acciones puntuales y programas de incentivo a estas alianzas. La evaluación de los resultados generados por la convocatoria 19/2012 permitió, de forma inédita, obtener un panorama general de una acción específica del CNPq envolviendo el modelo de triple hélice. Entre los principales resultados encontrados, se

incluyen: la internacionalización de los grupos de investigación por medio de la participación de investigadores brasileños en proyectos conjuntos bilaterales, involucrando distintas universidades y empresas brasileñas y canadienses; la alta producción de conocimiento científico y tecnológico en las áreas definidas por el plan de acción Brasil-Canadá (2012); el aumento de la colaboración en las producciones en CT&I entre ICTs y empresas; y la generación de patentes y de nuevos *softwares*, atendiendo a los objetivos de la Convocatoria 19/2012.

Es importante señalar que, aún teniendo como principal foco la innovación, los proyectos aprobados en la convocatoria 19/2012 se encontraban en diferentes etapas de madurez tecnológica, incluyendo algunos en fase inicial de prospección de tecnologías y lejos del mercado, pasando por otros proyectos con un grado de madurez intermedia y promoción de desarrollo tecnológico, hasta aquellos más avanzados con aplicación de tecnologías y generación de patentes. Sin embargo, no se puede olvidar que el camino entre la producción de conocimiento por la universidad y su amplio aprovechamiento por la sociedad debe pasar necesariamente por el mercado y las empresas, como afirman Pérez (2013) y De Negri (2018), pues la innovación tecnológica es, eminentemente, desarrollada dentro de la empresa. Estas autoras argumentan que nuevas tecnologías son productos o servicios que deben llegar al mercado para que sean útiles a las personas y por lo tanto ninguna estrategia de desarrollo tecnológico podrá ser exitosa sin la implantación de un vigoroso sistema de investigación en el ambiente empresarial.

Además, quedó evidenciado que el CNPq, como agencia de fomento, ha cumplido su misión, y también ha actuado activamente como uno de los eslabones de la triple hélice al fomentar la investigación científica y tecnológica además de inducir la innovación, que son aspectos fundamentales para garantizar el mantenimiento del SNI. Sin embargo, fue verificado por los resultados de la Convocatoria 19/2012 que aún queda mucho por hacer en relación a la aproximación del sector productivo con las ICT's brasileñas. Los resultados obtenidos demostraron que este tipo de iniciativa, en algunos aspectos, se reveló como una novedad entre los actores del SNI y, por lo tanto, debería multiplicarse en otras agencias de fomento, con el fin de convertirse en una experiencia plenamente exitosa. Por lo tanto, los resultados de estos estudios tienen implicaciones directas tanto para el diseño de políticas de CT&I como para las organizaciones participantes.

5 Referencias

- Avellar, A. P. (2009). Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. *Estudos Econômicos*, 39 (3), 629-649.
- Ávila, L. B., Diniz, C. R., & Boostel, I. (2010). Empreendedorismo acadêmico no contexto da interação Universidade - Empresa - Governo. *Cadernos EBAPE*, 8 (4), 676-693.
- Brasil. (2014). Ministério das Relações Exteriores & Agência Brasileira de Cooperação. *Diretrizes para o desenvolvimento da cooperação técnica internacional multilateral e bilateral* (4ª ed, 180 pp.). Brasília, Brasil: Agência Brasileira de Cooperação, Ministério das Relações Exteriores.
- Brasil. (2016). Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação 2016–2022*. Brasília, Brasil: MCTIC.
- Bueno, N.P. (2017). Instituições e políticas para o desenvolvimento tecnológico regional na nova economia do conhecimento: uma análise para o Brasil utilizando o modelo da tripla hélice. *Revista Gestão & Tecnologia* 17 (4), 13-42.
- Castro, P.F.D.; Salles-Filho, S.L.M.; Bin, A. & Vonortas, N. (2016). Multidimensional evaluation framework for science technology and innovation instruments: GEOPI Impact Evaluation Approach. In *The Transformation of Research in the South: policies and outcomes*. Paris, Francia: IDRC/IFRIS/IRD/Universidad Paris Descartes/OECD.

- Comitê Conjunto Brasil-Canadá para Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação. *Plano de Ação Inaugural* (Minuta el 23 de Abril de 2012). Recuperado de http://www.canadainternacional.gc.ca/brazil-bresil/bilateral_relations_bilaterales/STIActionmPlan_Paln Action CSTI.aspx?lang=por 2/12
- Confederação Nacional da Indústria (2016). *Competitividade Brasil 2016: comparação com países selecionados*. Brasília, Brasil: CNI.
- Dagnino, R. (2003). A relação Universidade-Empresa no Brasil e o “Argumento da Tripla Hélice”. *Revista Brasileira de Inovação*, 2 (2), 267-307.
- Dauscha, R. (2011). A inovação na empresa: imperativo para uma mudança estratégica. In Sennes, R. U.; Brito Filho, A. (Org.). *Inovações tecnológicas no Brasil – desempenho, políticas e potencial*. São Paulo, Brasil: Cultura Acadêmica.
- De Negri, F. (2018). *Novos caminhos para a inovação no Brasil*. Wilson Center & Interfarma (Orgs). Washington, DC, Estados Unidos da América: Wilson Center.
- De Negri, F. & Sequeff, F.H.S. (2014). Investimentos em P&D do governo Norte-Americano: Evolução e principais características. *Boletim Radar*, 36, pp. 9-16. Recuperado de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/radar_36_11122014_cap_2.pdf
- Etzkowitz, H. (1994). Academic-Industry Relations: A Sociological Paradigm for Economic Development, pp. 139-151. In Leydesdorff, L. & van den Besselaar, P. (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. London, England: Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance. Lessons from Japan*. London, England: Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1995). The national system of innovation, In *Historical Perspective of Economics*, 10 (1), 5-25.
- Furtado, A.T., Bin, A., Bonacelli, M.B.M., Paulino, S.R, Miglino, M.A., Castro, P.F.D. (2008). Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. *Gestão e Produção*, 15 (2), 381-392.
- Gama Mota, T. L. N. da. (1999). Interação Universidade-Empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidades. *Revista Ciência da Informação*, Brasília, 28 (1), 79-86.
- Lundvall, B. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg, Denmark: Aalborg University Press.
- Martin, A.R. & Torkomian, A.L.V. (2001). A atividade de P&D na Empresa: o Caso da Indústria Petroquímica. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 11 (2), 4-9.
- Neves, H. P. (2015). *Editais de Inovação da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG, sob a ótica da hélice tríplice* (tesis de Maestria). Faculdade de Ciências Empresariais, Belo Horizonte, Brasil.
- Pérez, C. (2013). Financial bubbles, crises and the role of government in unleashing Golden Ages (pp. 11-25) In Pyka, A. & Burghof, H.P. (Eds.) *Innovation and Finance*. London, England: Routledge.
- Porto, G. S. (2000). *A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação Universidade-Empresa* (tesis de Doctoral). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Rauen, A.T.; Ribeiro, L.; Dias, R.; Souza, T.L. de; Araújo, T.F. (2013). Avaliação de impactos da P&D pública: uma análise baseada em método multicritério. *Parcerias Estratégicas*, 18 (37), 127–150.
- Segatto, A. P. (1996). *Análise do processo de cooperação universidade-empresa: um estudo exploratório* (tesis de Maestria). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Sirilli, G. (1998). Conceptualising and measuring technological innovation. *IDEA Papers*, n. 1, STEP Group, Oslo.
- Sutz, J. (1997). *Innovación y desarrollo em América Latina*. Venezuela, Caracas: Nueva Sociedad.