

RELACIÓN UNIVERSIDAD-INDUSTRIA

Federico Stezano

Este apartado se centra en el análisis del caso de una de las redes del Programa de Redes de Centros de Excelencia (PRCE): la Red de Centros de Excelencia en Geomática para las Decisiones Informadas (Geomatics for Informed Decisions, Geoide, por su acrónimo en inglés).¹ Se trata de un caso ilustrativo de una iniciativa de política pública basada en el compromiso entre los actores, el financiamiento de largo plazo y el énfasis en el trabajo multidisciplinario, en la que, muy especialmente, múltiples instancias de intermediación fomentan la articulación del trabajo colaborativo de múltiples actores del sistema nacional de innovación (SNI) canadiense.

En la casi totalidad de los últimos quince años, la productividad del trabajo en Canadá ha crecido lentamente. Ante tal fenómeno, la atención de la política pública se ha desplazado hacia la innovación como motor de crecimiento. Desde 2007, la estrategia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) nacional tiene como marco de referencia el documento “Mobilizing Science and Technology to Canada’s Advance”, cuya estrategia parte del supuesto que el papel del gobierno es asegurar un mercado competitivo, crear un clima de inversión que aliente al sector privado a competir mundialmente y apoyar la I+D (Industry Canada, 2007: 19).

El plan surge de la necesidad de revertir dos tendencias negativas del SNI canadiense: una baja tasa de gasto privado en I+D (Cordis, 2006) y bajas capacidades para transferir conocimiento desde las instituciones académicas hacia el sector privado. En este contexto, desde hace treinta años, la comercialización del conocimiento y la transferencia tecnológica desde el sector científico hacia el empresarial, son prioridades centrales de las políticas de CTI del gobierno federal (STIC, 2013).

Aunque se han registrado avances en el trabajo conjunto de circulación de conocimientos entre laboratorios, universidades y empresas, el SNI canadiense aún presenta dificultades para generar innovaciones disruptivas y movilizar los resultados de la investigación científica pública hacia productos con altos niveles de penetración en los mercados (CBC, 2009).²

¹ Un análisis detallado sobre la experiencia de la Red Geoide se encuentra en Stezano (2011: 213-256).

² Esta debilidad ha contrastado con la mayor capacidad nacional para transferir conocimientos en geología e ingeniería hacia productos basados en recursos naturales.

En este contexto político, marcado por la necesidad de orientar la ciencia hacia el mercado, la política pública del sector CTI ha dado un énfasis central a esquemas de vinculación de actores de la innovación que generen licencias y patentes, de apoyo a nuevas empresas de base tecnológica (especialmente las que se hallan en etapas de premercado) y de formación de *spin-offs* y *star-ups* financiadas con capital de riesgo. Aunque el sector industrial ha comenzado a invertir más en I+D, continúa siendo un ejecutor menor de éstas. Este hecho sugiere que las industrias nacionales no han procurado desarrollar infraestructuras de I+D propias ante el fuerte apoyo federal dado a la investigación pública y privada.

De forma indirecta, el gobierno ha apoyado a las empresas a través del programa de crédito fiscal SR&ED (STIC, 2013: 20).³ Por su parte, entre los programas de apoyo directo a la I+D, destacan instrumentos como el Programa de Asistencia a Investigación Industrial, el ya señalado PRCE, la Iniciativa de Defensa y Aeroespacial Estratégica, el Programa Canadiense de Innovación y Comercialización, así como las acciones de la Fundación Canadiense para la Innovación, los Institutos de Investigación en Salud y Genome Canada.

El programa en que se centra el análisis de esta sección, el PRCE, es una iniciativa federal administrada por los tres Consejos Nacionales de Investigación y el Ministerio de Industria que financia, desde 1989, redes de investigación por un ciclo de cinco años, renovables por hasta dos ciclos más de cinco años cada uno (NCE, 2012). Entre los potenciales miembros de estas redes, se incluyen organizaciones federales, universidades, hospitales y centros de investigación, empresas, consorcios industriales y organizaciones de la sociedad civil. La misión central del programa es unir a los investigadores y la comunidad receptora de conocimientos, incitando al sector científico a orientar su acción hacia la transferencia de saberes focalizados en problemas concretos y nacionalmente importantes y motivando a los socios a contribuir al desarrollo de esos conocimientos.

El mérito distintivo del PRCE reside en su capacidad para crear redes estructuradas en base a asociaciones de disciplinas, sectores y regiones, así como para promover el uso del conocimiento en CTI, desde la comercialización de la investigación en áreas situadas en la frontera del conocimiento en múltiples sectores. Las redes apoyadas se han situado en temáticas de cuatro grandes áreas de conocimiento:

³ El Programa de Investigación Científica y Desarrollo Experimental (SR&ED, por sus siglas en inglés), principal programa del gobierno en apoyo a la I+D, y que da cuenta del 25 por ciento del apoyo gubernamental a aquel binomio. El programa consiste en deducciones impositivas del cien por ciento en gastos de I+D corrientes y de bienes de capital, y en créditos impositivos de inversión, los que varían según el tamaño de la empresa entre el 2 y el 35 por ciento, y según diferentes esquemas en las distintas provincias. En 2012, el financiamiento indirecto a la I+D en Canadá alcanzó al 0.21 por ciento del PIB, el segundo dentro de los países de la OCDE, sólo por detrás de Francia (Industry Canada, 2012).

1. Tecnologías avanzadas, incluyendo a la fotónica, la geomática y la matemática para las TIC y sistemas complejos.
2. Ingeniería y manufactura, que ha agrupado, por ejemplo, a redes de sensores y automotrices.
3. Salud, desarrollo humano y biotecnología, que ha abarcado a una amplia gama de problemáticas de la población canadiense en el campo de la salud (alergia, genes y medioambiente, artritis, accidentes cerebrovasculares, enfermedades neurodegenerativas), del desarrollo humano (lenguaje y analfabetismo, cuidado de los ancianos, eliminación de la violencia).
4. De medioambiente y recursos naturales, incluyendo distintivamente tres emblemas canadienses: su región ártica, el agua y los bosques (Stezano, 2011: 245).

El PRCE ha demostrado ser especialmente más efectivo que otros programas públicos federales, en términos de comercialización de resultados de investigación: patentes, licencias, formación de nuevas firmas y mejora de firmas existentes, así como en la creación de nuevos productos, servicios y procesos (Circum Network, 2007).

Del mismo modo, el PRCE ha apoyado el entrenamiento de personal calificado, buscando resolver problemas productivos desde la investigación y la transferencia tecnológica (Stezano, 2011: 219). La última evaluación del PRCE a quince redes apoyadas entre 2007 y 2012 revela su alta capacidad para satisfacer demandas de conocimiento de las organizaciones participantes.

En estos años, las redes desarrollaron doscientos cuarenta y cuatro productos e innovaciones. Además, compartieron y utilizaron resultados de investigación vía canales de transferencia informales, formales (vía encuentros, reportes, presentaciones y decenas de miles de publicaciones) y basados en la comercialización y protección de la propiedad intelectual (incluyendo más de cien patentes y setenta y cinco licencias aprobadas). De igual forma, el PRCE fue efectivo en el entrenamiento de personal altamente calificado: miles de estudiantes de posgrado se involucraron en actividades de investigación; posteriormente se emplearon en organizaciones participantes de esas redes, reportándose desempleados sólo el 2 por ciento de los estudiantes participantes (Performance Management Network, 2013: 3-6).

En términos de política pública, las redes establecidas en torno al PRCE son un ejemplo de interrelación de mecanismos institucionales y organizacionales que propician la vinculación entre actores sociales, científicos y productivos. El análisis de Geoide muestra la formación de un entorno de redes entre estudiantes, grupos de investigación, empresas y organismos públicos que consolidan una comunidad disciplinaria nacional. A través de procesos formales e informales de intercambio de conocimientos, Geoide apoyó vínculos entre el campo de especialización de estudiantes

e investigadores, así como otras disciplinas y colaboraciones con expertos con los que no existían lazos previos.

La iniciativa de Geoide (presentada en 1998, aprobándose su financiamiento en distintos ciclos entre 1999 y 2013) tuvo por objetivo consolidar y fortalecer la industria nacional en geomática, haciendo un uso óptimo de los recursos nacionales en I+D y creando una estructura de redes de toda la comunidad disciplinaria del país.

El Geoide lo dirigió un cuerpo de directores responsable de la dirección y gestión de la red que desarrolló las políticas de ésta, apoyado en otras cuatro instancias: un comité de desarrollo de negocios y mercadotecnia de asistencia en la comercialización de la investigación, uno de nominación, uno de dirección ejecutiva y otro auditor. En la gobernanza de Geoide, también tuvo un papel clave su director científico, responsable de la dirección estratégica de dicha red y el nexo con sus participantes.

El director científico asesoró políticamente al Cuerpo de Directores y sus Comités, comunicando las actividades y objetivos de la red ante la comunidad de investigación, el Directorio General del PRCE y organizaciones públicas y privadas (Geoide, 2009).

Entre los resultados obtenidos por Geoide en términos de transferencia tecnológica, destaca la existencia de múltiples canales de circulación de conocimientos, el fuerte énfasis de la investigación hacia las necesidades de las empresas y grupos usuarios y la relevancia dada a la comercialización del conocimiento científico generado.

Un primer esquema de transferencia aquí desarrollado se vinculó con la creación de un entorno favorable de redes de contactos dentro de las instancias de la comunidad geomática. Múltiples participantes de la red reconocen, en este sentido, la capacidad distintiva de Geoide para crear ambientes informales de colaboración y asociación. En este marco, se destaca la formación del Sistema web GOLD,⁴ de agrupamiento de información digital en línea para la gestión de la información de los proyectos y financiación de la red. En este sistema, los investigadores gestionaban y actualizaban la información de sus proyectos, los miembros de los equipos y las actividades de redes.

Otra instancia coordinadora de las actividades de investigación de Geoide fue su Red de Estudiantes, que incentivó su financiamiento y su integración en proyectos de investigación, asociaciones entre proyectos de estudiantes de treinta y dos instituciones educativas, y el desarrollo de vínculos profesionales con cuatro empresas de la red en el sector. Adicionalmente, ésta organizó talleres, conferencias, workshops y una escuela de verano anual desde 2002 (Geoide, 2009).

Un segundo esquema de transferencia de tecnología y conocimiento de Geoide fue el desarrollo de proyectos conjuntos, actividad núcleo de la red, los cuales se

⁴ GOLD System significa, por sus siglas en inglés, General Organizing, Linking and Dissemination System.

distinguieron por el énfasis en el uso de las nuevas tecnologías y métodos geomáticos desde una visión multidisciplinaria, la estrecha vinculación con la industria, la identificación de áreas promisorias para el sector, la búsqueda de comunidades nuevas de I+D y el entrenamiento de personal calificado.

Para Geoide, la colaboración para la construcción de redes ciencia-industria fue un factor crítico de éxito. La colaboración organizacional permitió generar una red de investigadores de excelencia y significativos avances en el campo del conocimiento. Entre los resultados más sobresalientes de estos procesos de vinculación, se incluye el desarrollo de noventa y seis proyectos de investigación multiactores, inscritos en ejes temáticos, como recursos sostenibles terrestres y marinos, transporte y gestión de desastres y ciencias sociales y de salud (Geoide, 2009: 1-5).

Otra modalidad de la vinculación en Geoide se relacionó con la formación de recursos humanos (factor constitutivo además de la estrategia general del PRCE). En quince años de trayectoria, Geoide favoreció la vinculación de estudiantes y jóvenes investigadores en proyectos de I+D.

En este sentido, Geoide se conceptualizó, ante todo, como un gran programa de entrenamiento de estudiantes de posgrado (cuatrocientos treinta y cinco de maestría y trescientos ochenta y uno de doctorado, entre 1998 y 2009, se involucraron en estos procesos). Para Geoide, la comercialización de la tecnología fue una consecuencia natural de esa intensa formación de capital humano y no un fin en sí mismo. En este marco, Geoide también articuló la formación de estudiantes a través de dos programas de pasantías industriales del PRCE.

Otra modalidad de vinculación formal para la transferencia tecnológica se dio a través de distintas conferencias científicas anuales, que Geoide organizó desde 1999, así como de los más de dos mil artículos y publicaciones de investigación arbitradas.

Sin embargo, en Geoide la modalidad de vinculación más dinámica y compleja, en términos organizacionales e institucionales, se dio a través de la comercialización de la investigación, la cual incluyó setenta y dos patentes, derechos de propiedad y licencias, además de la creación de cuatro empresas de tipo *spin-off*. Esta forma de vinculación ciencia-industria es correlato del énfasis hacia la comercialización de tecnología del PRCE, de la alta importancia dada al emprendimiento académico y, de modo más amplio, una transformación en la cultura de la investigación e innovación.

Dentro de las actividades de Geoide, el caso de la empresa SimActive (firma especializada en generar soluciones de software para la rápida generación de información geoespacial) es un significativo ejemplo de la relevancia de los espacios de vinculación propiciados por la red. El fundador de la empresa a partir de su participación, como estudiante de posgrado en tres proyectos de Geoide, pudo, en casi ocho años, formar una empresa de nivel internacional y con un producto mundialmente competitivo.

La historia de la empresa SimActive en sus fases iniciales y de crecimiento es, además, un ejemplo de la importancia de los procesos y organizaciones de intermediación en actividades de desarrollo emprendedor e innovador. En este caso, inicialmente la empresa se valió del apoyo de la organización intermedia privada Inno-centre, especializada en el diseño de estrategias de negocios a empresas nacientes, al ayudarlas a asegurar su propiedad intelectual, validar su potencial comercial y tecnológico, establecer su modelo de negocios, formar su equipo de gestión, formar asociaciones comerciales, ajustar decisiones estratégicas y comerciales, así como acceder a financiamiento para proyectos tecnológicos (Inno-centre, 2015).

El vínculo entre SimActive e Inno-centre permitió a la firma conformar un plan de negocios, asegurar su propiedad intelectual a través del desarrollo de una patente y un prototipo del software que, en 2009, se volvería el producto central y emblema de la empresa.⁵

En una segunda instancia, SimActive se benefició de capital semilla para el inicio de sus actividades productivas. Inicialmente, recibió este apoyo de dos organizaciones sin fines de lucro:

1. Spinc, organización de apoyo a proyectos de imágenes digitales del Departamento de Desarrollo Económico de la Provincia de Quebec.
2. Alliance Numerique, organización que apoya negocios quebequenses con contenidos digitales multimedia.

Posteriormente, SimActive recibió también el apoyo para su inversión inicial del Programa de Fondo de Desarrollo de Mercado (MDF) de Geoide. Esta iniciativa apoyó a investigadores de la red en la exploración de resultados de proyectos de I+D de la red. El Fondo buscó cubrir la brecha entre el desarrollo de una nueva innovación y el comienzo de su utilización en el mercado o en una comunidad de usuarios.

En este caso, SimActive recurrió a un fondo de cuarenta mil dólares canadienses para realizar un estudio preliminar de mercado, desarrollar un plan de negocios y aplicar a una patente del software desarrollado. Para el creador de la empresa, este apoyo fue clave para su posterior despegue. Tras esas instancias iniciales, la empresa comenzó en 2003 a conseguir sus primeros contratos, destacando particularmente el alcanzado con el Departamento de I+D del Ministerio de Defensa canadiense. La vinculación a las redes de la comunidad geomática de Geoide y su visibilidad en

⁵ En el momento de su lanzamiento internacional, en 2009, este software aparecía como muy superior a otros productos disponibles similares de empresas competidoras, en términos de costos y tiempos requeridos para la producción de datos. Este software incluyó diferentes módulos de procesamiento automático: generación de modelos digitales de superficie y terreno a partir de imágenes aéreas, refinamiento de datos de orientación exterior, producción de ortofotos y detección de cambios en 3D (Geoide, 2009: 15).

éstas permitió a la empresa establecer rápidamente alianzas con una gran red nacional de empresas y organizaciones de investigación de geomática, así como la venta de software especializado a clientes con relevancia internacional, por ejemplo, el ya citado Ministerio de Defensa canadiense o la empresa Terrapoint.

Estas distintas instancias de transferencia tecnológica desarrolladas por Geoide afectaron el modo en que los actores de la red concebían a la investigación colaborativa. Antes de Geoide, la geomática en Canadá era una disciplina poco conocida: los investigadores trabajaban aislados del mundo empresarial, mientras que los estudiantes interactuaban sólo con su supervisor y sus investigaciones, muy poco con el mundo no académico.

Para la industria, Geoide fue una oportunidad para acceder a las habilidades del sector científico y un nuevo impulso para decidir sus prioridades de investigación, junto a los investigadores nacionales mejor preparados.

Por medio de la experiencia de Geoide, se refleja el modo en que el PRCE, en definitiva, cambió las percepciones de empresas y grupos de investigación canadienses involucrados en sus redes. Por una parte, los investigadores y sus grupos comenzaron a orientar sus agendas académicas hacia los intereses de la industria y a asumir la colaboración como estrategia de investigación.

Por otra parte, el PRCE ha ayudado a cambiar la cultura de la innovación empresarial: las instancias de vinculación propiciadas por sus redes permitieron que las empresas (en muchos casos por primera vez) se vincularan con el sector científico y aprovecharan sus capacidades en términos de capital humano e intelectual.

Las empresas involucradas en el PRCE han privilegiado la interacción con el sector científico, para acceder a conocimiento actualizado, a capital humano especializado y a soluciones a problemas técnico-productivos específicos que aumentan sus capacidades tecnológicas y favorecen el aprendizaje organizacional.

La experiencia de Geoide también muestra el modo en que las distintas redes del PRCE son capaces de configurar instancias organizacionales intermedias que asumen un papel de articulación de los vínculos entre actores heterogéneos. De este modo, esas organizaciones intermediarias rompen distancias entre grupos desconectados, mediante la provisión de información, liderazgo y gestión de actividades conjuntas y alientan procesos de construcción de confianza entre los actores, mecanismo social determinante que sustenta la estabilidad de relaciones sociales previamente inexistentes. De esta forma, se establece un proceso político que facilita la vinculación entre actores e incentiva la creación de innovaciones.

Finalmente, un punto crítico del análisis del PRCE y de la dinámica nacional de circulación de conocimientos ciencia-industria tiene un trasfondo institucional reflejado en la concepción de los programas que crean estas redes. En particular, esta visión se basa en un paradigma institucional de la transferencia que subraya la

responsabilidad de la intervención gubernamental en la definición de las prioridades estratégicas de investigación (Bozeman, 2000). En este sentido, la experiencia del PRCE reafirma la importancia de la capacidad institucional del Estado para abordar problemas prioritarios de los SNI a través de la coordinación de estrategias de cambio de las estructuras sociales, políticas y productivas, desde una visión de mediano y largo plazo.

El PRCE ha sido el instrumento canadiense de política pública más efectivo para la promoción de la vinculación universidad-industria. La experiencia del programa refleja la capacidad y actitud proactiva del gobierno para abordar las necesidades de innovación en áreas clave de la economía, para reorientar el enfoque de la investigación en esas áreas, por sobre perspectivas centradas en una visión regional, de un solo sector o de una sola disciplina, y apoyando sectores estratégicos y competitivos a nivel internacional (Performance Management Network, 2013: 14-15).

Bibliografía básica recomendada

COUSSOUT, CAROLINE

2007 “La economía basada en el conocimiento, la innovación y las ciencias del medio ambiente en Canadá: el caso de la Red de Centros de Excelencia ArticNet”, en *Propuestas interpretativas para una economía basada en el conocimiento*. Buenos Aires: Miño y Dávila, 217-252.

FISHER, DONALD, JANET ATKINSON-GROSJEAN y DAWN HOUSE

2001 “Changes in Academy/Industry/State Relations in Canada: The Creation and Development of the Networks of Centres of Excellence”, *Minerva*, no. 39: 299-325.

LANDRY, REJEAN, NABIL AMARA e IMAD RHERRAD

2006 “Why Are Some University Researchers More Likely to Create Spin-offs than Others? Evidence from Canadian Universities”, *Research Policy* 35, no. 10: 1599-1615.

LANGFORD C., J. HALL, P. JOSTY, S. MATOS y A. JACOBSON

2006 “Indicators and Outcomes of Canadian University Research: Proxies Becoming Goals?”, *Research Policy* 35, no. 10: 1586-1598.

LESEMANN, FREDERIC

2007 “Sistemas nacionales de innovación y regímenes institucionales”, en *Propuestas interpretativas para una economía basada en el conocimiento*. Buenos Aires: Miño y Dávila, 66-110.