

Territorios 49 / Bogotá, 2023, pp. 1-28
ISSN: 0123-8418
ISSNe: 2215-7484

Redes institucionales para el desarrollo de sectores intensivos en conocimiento. El sector del *software* en Bahía Blanca

*Institutional Networks for the Development of Knowledge-
Intensive Sectors. The Software Sector in Bahía Blanca*

*Redes institucionais para o desenvolvimento de setores intensivos
em conhecimento. O setor de software em Bahía Blanca*

Ulises Girolimo*
José Ignacio Diez**

Recibido: 22 de febrero de 2022
Aprobado: 30 de enero de 2023
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.11695>

Para citar este artículo
Girolimo, U., & Diez, J. I. (2023). Redes institucionales para el desarrollo de sectores intensivos en conocimiento. El sector del *software* en Bahía Blanca. *Territorios*, (49), 1-28. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.11695>

Sección general

* CONICET–Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: ugirolimo@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8844-5535>

** CONICET–Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur. Departamento de Economía Universidad Nacional del Sur. Correo Electrónico: jdiez@uns.edu.ar; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6027-2014>

Palabras clave

Redes institucionales; innovación tecnológica; desarrollo regional y local; sistemas locales de innovación; políticas públicas; software; servicios informáticos.

Keywords

Institutional networks; technological innovation; regional and local development; local innovation systems; public policy; software; IT services.

Palavras-chave

Redes institucionais; inovação tecnológica; desenvolvimento regional e local; sistemas locais de inovação; políticas públicas; software; serviços de informática.

RESUMEN

En las últimas décadas, distintos países lograron incorporarse a la producción mundial de *software* como consecuencia de los procesos de *outsourcing* (tercerización) y *offshoring*, la formación de recursos humanos, la implementación de políticas sectoriales, etc. A nivel subnacional, el desarrollo del sector del *software* se relaciona con las trayectorias y acciones de quienes forman los sistemas locales de innovación. Con el propósito de contribuir a los estudios sobre las redes institucionales para la promoción de sectores intensivos en conocimiento a escala local, se analizan los vínculos entre los actores ligados al *software* en Bahía Blanca entre 2003 y 2018. La metodología combinó enfoques cuantitativos y cualitativos para identificar los contactos institucionales y analizar los proyectos conjuntos. Los resultados sugieren que las interacciones entre los agentes son elevadas, pero los proyectos muestran débiles articulaciones, que podrían suplirse mediante una perspectiva estratégica consensuada.

ABSTRACT

In recent decades, different countries have incorporated the global production of software due to outsourcing and offshoring processes, the availability of human resources, the implementation of sectoral policies, etc. At a sub-national level, the development of the software sector is related to the trajectories and actions of the stakeholders from a local innovation system. The article analyzes the links between the software sector actors in Bahía Blanca between 2003 and 2018. Its purpose is to contribute to the studies of institutional networks to promote knowledge-intensive sectors at the local level. The methodology combines quantitative and qualitative approaches to identify institutional contacts and analyze the projects designed between different institutions. The results suggest that the interactions are intense, but the projects developed by the institutions require greater articulation. This could be solved if they agreed on a strategic perspective for developing the sector in the city.

RESUMO

Nas últimas décadas, diferentes países conseguiram ingressar na produção global de software como resultado de processos de *outsourcing* e *offshoring*, a formação de recursos humanos, implementação de políticas setoriais, etc. No nível subnacional, o desenvolvimento do setor de *software* está relacionado às trajetórias e ações dos atores que compõem os sistemas locais de inovação. Com o objetivo de contribuir para os estudos sobre redes institucionais para a promoção de setores intensivos em conhecimento em escala local, o artigo analisa os vínculos entre os atores vinculados ao *software* em Bahía Blanca entre 2003 e 2018. A metodologia combina abordagens quantitativas e qualitativas, que permitem identificar contatos institucionais e analisar projetos conjuntos. Os resultados sugerem que as interações entre os agentes são altas, mas os projetos apresentam articulações fracas, que poderiam ser substituídas pelo consenso de uma perspectiva estratégica.

Introducción

El desarrollo de *software* y la provisión de servicios informáticos constituyen actividades estratégicas en la actual etapa (siglo XXI) del capitalismo informacional (Castells, 1999) porque implican la producción del *factor clave*¹ del paradigma tecno-económico vigente, cuyo rasgo predominante es la tendencia a aumentar el contenido de la información más que el contenido energético de la producción (Pérez, 1986) y por la centralidad que tienen en el funcionamiento y la innovación del resto de las actividades productivas, sean estas de alta o baja tecnología (Borrastero, 2011).

En las últimas dos décadas, a causa de la creciente demanda de soluciones informáticas y la estandarización de los procesos de desarrollo, nuevos países se incorporaron a la producción mundial de *software*. El despliegue de estrategias de *offshoring* y *outsourcing* (tercerización) por parte de empresas multinacionales, junto con la posibilidad de desarrollar *software* a medida por parte de firmas locales, permitió que países en desarrollo pudieran dedicarse a actividades intensivas en conocimiento (Robert & Moncaut, 2018). El atractivo de este tipo de actividades, en general, y de las vinculadas al sector del *software* y los servicios informáticos (SSI), en particular, radica en su potencial de ser “una industria industrializante por sus potencialidades para ejercer efectos de impulsión sobre

otros sectores de la actividad económica” (Motta et al., 2017, p. 283), con la que se puede mejorar la competitividad por medio de exportaciones y nuevos puestos de trabajo, que requieren de una formación superior al promedio de la economía y cuentan con salarios por encima de la media, entre otros elementos distintivos (López & Ramos, 2018).

En Argentina, la producción de *software* evidenció un fuerte crecimiento durante el periodo de la postconvertibilidad, en los primeros años del siglo XXI. Este fenómeno, en parte, puede explicarse por el incremento en la competitividad de salarios y la implementación de políticas de promoción sectorial, como la Ley N° 25.856 que asimila la producción de *software* a una actividad industrial y la Ley N° 25.922 que le otorga incentivos fiscales a quienes la desarrollan. Según datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE),² entre 2003 y 2018, Argentina pasó de tener 2123 empresas de SSI a 5406, en su mayoría micro y pequeñas firmas. Con relación al empleo, también se observó un punto de quiebre a partir de 2003, cuando los puestos eran 26644, esta cantidad superó los 100000 en 2018.

En términos geográficos, los datos del OEDE revelan una importante concentración de empresas en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). En 2018, el 55.8% estaban radicadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), el 9.8% en el conurbano, el 7.7% en el resto

¹ Según Pérez (1986), se entiende por *factor clave* de producción al insumo o conjunto de insumos que ejercen una influencia determinante sobre la estructura de costos relativos.

² Disponible en: <https://bit.ly/3qZwONk>

de la Provincia de Buenos Aires (donde se destacan las ciudades de La Plata, Tandil, Bahía Blanca y Mar del Plata), el 7.2 % en la Provincia de Córdoba, el 6 % en Santa Fe y el 13.5 % en el resto de las provincias argentinas.

El desarrollo de los SSI en los grandes núcleos urbanos responde a diversos factores y a las posibilidades que ofrecen estas localidades para explotar las economías de aglomeración, escala y alcance; a la existencia de un mercado de trabajo ampliado, con recursos humanos calificados gracias a la oferta formativa en el campo de la informática, y la presencia de un entorno científico-tecnológico que les proporciona ventajas competitivas dinámicas (Girolimo & Diez, 2023). En el caso argentino, en los últimos años comenzó a observarse un proceso de deslocalización de empresas desde el AMBA hacia otras ciudades, principalmente en busca de recursos humanos (Robert & Moncaut, 2018). A diferencia de otros países que optaron por potenciar determinadas regiones mediante la conformación o consolidación de medios innovadores y tecnopolos (Castells & Hall, 1994), en Argentina no hubo una política deliberada del Estado para su promoción; los polos tecnológicos y los parques científico-tecnológicos surgieron casi espontáneamente a partir de las operaciones de los actores locales.

El recorrido de estas experiencias es heterogéneo: hay polos consolidados, como el de CABA, Córdoba o Rosario;

polos con un incipiente desarrollo aunque destacado crecimiento, como el de Tandil, Mar del Plata, Mendoza o Bariloche; polos emergentes o débiles, como el de Bahía Blanca o Tucumán, e iniciativas que buscan impulsar el desarrollo de la actividad en determinadas regiones, como en Chaco, Corrientes o Misiones (Motta et al., 2017; Girolimo, 2020). Estas iniciativas buscan potenciar el papel de los territorios para compartir conocimiento, construir espacios para la generación y difusión de innovaciones por medio de la construcción de redes socioinstitucionales y elevar las capacidades tecnológicas mediante la vinculación entre el sistema científico-tecnológico y las empresas; en definitiva, conformar redes para incentivar la innovación y el cambio tecnológico (Bastos Tigre, et al., 2009; Diez & Emiliozzi, 2015; Girolimo, 2020).

Como señalan Diez et al. (2020), Bahía Blanca forma parte del mapa de distribución de la industria del *software* a nivel nacional, aunque ocupa un rol poco significativo. Es una ciudad puerto de tamaño medio, ubicada al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires. Su perfil productivo responde a la producción de bienes de bajo valor agregado y materias primas industriales exportables. La emergencia de un sector intensivo en conocimiento como los SSI en la ciudad contribuye a la diversificación de la actividad económica y generar empleos bien remunerados. A 2023, cuenta con aproximadamente 30 firmas mayoritariamente especializadas

en el desarrollo de *software* a medida para atender las necesidades de los sectores industriales, comerciales y financieros de la localidad y su zona de influencia (Diez et al., 2020). A su vez, cuenta con el Polo Tecnológico del Sur (POLO) como una institución puente y emblema del sector, que ha transitado por diferentes etapas, y constituye una experiencia destacada de confluencia entre instituciones de la ciudad y la región.

Frente a esta situación, el trabajo se propone contribuir a los estudios sobre las redes institucionales para la promoción de sectores intensivos en conocimiento a escala local, analizando los vínculos institucionales entre actores ligados a los SSI durante el periodo 2003-2018. Algunos de los interrogantes que guiaron la investigación fueron ¿Cuáles son los elementos que condicionan el desempeño de sectores intensivos en conocimiento, como los SSI, a escala local? ¿Cuál es el rol desempeñado por las instituciones que componen el sistema local de innovación vinculado con el sector analizado? ¿Cuáles actores establecieron vínculos durante el periodo estudiado? ¿De qué modo lo hicieron y con qué objetivos?

Organización del trabajo

El trabajo se organiza en cuatro secciones. En primer lugar, se presenta la metodología, donde se describen las técnicas de investigación, el trabajo de campo y el análisis de redes sociales. En segundo

lugar, se detalla el marco teórico-conceptual, que combinó enfoques propios de la literatura neoschumpeteriana y evolucionista sobre la innovación, con trabajos que señalan la importancia de la densidad institucional en los espacios urbanos, y los estudios sobre las redes de conocimiento. Se busca construir un marco interpretativo que contemple una mirada sistémica, localizada e interactiva sobre los procesos innovativos y la construcción de capacidades institucionales para potenciar actividades intensivas en conocimiento, como el desarrollo de *software* y la provisión de SSI.

En tercer lugar, se analiza la trayectoria del sector de SSI en Bahía Blanca por medio de la caracterización del sistema local de innovación vinculado con el sector, el perfil de especialización productiva de la industria del *software* y un recorrido por los principales acontecimientos entre 2003-2018, incorporando agentes de distinta naturaleza: el gobierno municipal, las instituciones del sistema científico-tecnológico, las empresas y las instituciones de vinculación multiactoral. A continuación, se analizaron los vínculos institucionales mediante técnicas cuantitativas y luego se analizaron cualitativamente los proyectos que concretaron al menos dos de las instituciones estudiadas. Finalmente, se presentan las conclusiones considerando el funcionamiento del entramado institucional en su conjunto y la situación particular de los actores más relevantes.

³ Realizadas en el marco del PICT 2013-0761 “Desarrollo local e innovación productiva en la Sociedad de la Información: redes, actores y procesos en tres ciudades”.

Metodología

La estrategia metodológica se basa en un estudio de caso (Yin, 1994) que combina técnicas cuantitativas y cualitativas. Para el abordaje cuantitativo se utilizó al análisis de redes sociales (ARS) en tanto permite identificar los vínculos institucionales entre los agentes que componen el sistema local de innovación (Yoguel et al., 2009) vinculado con el sector del *software*. De forma complementaria, se recurrió a un abordaje cualitativo que permite centrarse en la visión de los actores y el contexto en el que se desarrolla el fenómeno estudiado (Vela Peón, 2001). Para llevar a cabo el estudio de caso, se analizaron 25 entrevistas semiestructuradas a informantes clave,³ realizadas de forma presencial entre 2015 y 2017, con el objetivo de identificar a los agentes vinculados con los SSI y relevar los vínculos formales e informales desarrollados entre ellos. Se contempló un perfil amplio de entrevistados: funcionarios gubernamentales, docentes universitarios, investigadores científicos, empresarios y miembros de instituciones asociadas a la vinculación tecnológica.

Los cuestionarios se organizaron en tres bloques. En primer lugar, se indagó por las características de la institución de pertenencia del entrevistado (proceso de surgimiento, cantidad de miembros, actividades realizadas); en segundo lugar, se consultó sobre la visión que tienen del sector de SSI en la ciudad (trayectoria,

características actuales y perfil de especialización productiva); en tercer lugar, se indagó por los vínculos existentes y los proyectos desarrollados de forma conjunta entre dos o más actores.

Además de los datos recabados por medio de fuentes primarias, se revisaron fuentes secundarias: sitios web institucionales, ordenanzas municipales y portales locales de noticias para reunir información complementaria a los testimonios.

Una vez reunida y sistematizada la información, se analizaron los contactos entre las instituciones mediante técnicas del ARS. Específicamente, se confeccionaron matrices que sintetizan sus vínculos y diferencian entre los de carácter informal y los que implican el desarrollo de proyectos conjuntos y cuentan con una mayor formalización. Luego, se calcularon indicadores que permiten caracterizar el desempeño de la red y las posiciones particulares de los agentes en la trama de relaciones para conocer la estructura de la misma (densidad, centralidad, intermediación y cercanía). Para la realización de esta sección, se tuvieron en cuenta trabajos previos realizados por los autores Diez y Urtizbera (2015), Diez y Emiliozzi (2015) y Girolimo y Diez (2023) y de otros investigadores especializados en la problemática (Dominguez Ares, 1999; Erbiti, 2004). En lo concerniente a los indicadores utilizados para evaluar la estructura de la red se consideraron las obras de Wassermann y Faust (1994) y Hanneman y Riddle (2005).

Por último, se analizaron los proyectos conjuntos y se clasificaron en distintas categorías en función del tipo de proyecto (institucionales o de gobernanza, desarrollo de actividades productivas, infraestructura física o tecnológica, formación y gestión de recursos humanos, actividades de investigación aplicada, otros). El análisis de los contactos institucionales y la identificación de los proyectos en los que participan los actores permitió conocer el tipo de acciones que priorizan, así como los proyectos hacia los cuales se orientan las interacciones de los agentes.

Los procesos innovativos desde una perspectiva localizada e interactiva

En el paradigma tecno-económico actual, en el que la información y el conocimiento constituyen factores clave de producción, las interrelaciones entre los agentes que conforman los sistemas de innovación son fundamentales para generar ventajas competitivas dinámicas. Así lo señalan los estudios sobre los sistemas nacionales (Lundvall, 2010), regionales (Asheim & Isaksen, 2002), locales (Yoguel et al., 2009) y sectoriales (López & Lugones, 1998) de innovación que destacan la importancia de los agentes y sus relaciones para la generación, intercambio y uso de conocimientos.

Estos trabajos consideran que los procesos innovativos son dinámicos y se explican por las interacciones producidas

por las organizaciones en un entorno particular. El foco está puesto en la construcción de capacidades y la creación de competencias más que en la innovación misma, pues se acepta que esta es el resultado de la aplicación de conocimientos generados mediante un proceso sistémico en el que interactúan múltiples actores (Erbes & Suárez, 2016).

En los procesos innovativos, el componente espacial adquiere relevancia para la construcción de relaciones de cooperación entre distintos agentes. La literatura sobre los sistemas locales de innovación (SLI) aporta elementos sustanciales para el análisis de esta problemática en tanto los define como espacios de interacción entre empresas e instituciones en una ubicación geográfica determinada, que incluyen relaciones de competencia y colaboración. Se destacan por su heterogeneidad basada en las características de los actores participantes y los vínculos que desarrollan (Yoguel et al., 2009).

Trabajos como el de Amin y Thrift (1995) pueden ser considerados complementarios, en tanto puntualizan la importancia de la densidad institucional como elemento desencadenante de innovaciones, crecimiento económico sectorial y desarrollo a escala territorial. Sin embargo, además de la densidad, entendida como una elevada cantidad de organizaciones radicadas en un espacio específico, se requieren espacios de comunicación que favorezcan el desarrollo de proyectos de colaboración, prestación de servicios,

⁴ Trabajos como los de Boschma (2005) y Torre y Gilly (2000) manifiestan que la proximidad geográfica, si bien resulta positiva para la coordinación de diversos actores, puede ser causal de “efecto clausura” al momento de promover mecanismos de innovación si no se la gestiona adecuadamente.

infraestructura y equipamiento (Diez & Emiliozzi, 2015).

Desde esta perspectiva, la comunicación resulta un elemento clave para la promoción de la innovación. Altos niveles de interacción entre organizaciones bajo la forma de contactos regulares generan flujos que se traducen en transferencia y co-creación de conocimientos en inversiones y valor agregado. A lo largo del tiempo esto produce un isomorfismo mutuo (Amin & Thrift, 1995) que favorecería la construcción de agendas colectivas. Estas formas de interacción pueden generar ciertas normas sociales y hábitos, que crean una atmósfera social (Macleod & Goodwin, 1999) y unas relaciones de confianza que incentivan el progreso y la expansión de diversos sectores económicos.

Otros estudios urbanos y regionales también incorporan la relevancia de la cercanía espacial para desarrollar articulaciones que promueven procesos de innovación que se traduzcan en ventajas competitivas dinámicas. Nociones como distrito industrial (Marshall, 1919), *milieu innovateur* (Aydalot, 1986) y tecnopolo (Benko, 1998), entre otras, consideran que el conocimiento es un fenómeno socialmente construido, con rasgos idiosincráticos y culturales propios de un espacio, ligado a un saber-hacer.

En consecuencia, el desarrollo de capacidades para la generación de vínculos que les permita compartir información, conocimientos y recursos a los agentes, así como fomentar habilidades y lograr

procesos de aprendizaje constituye un elemento relevante para generar ventajas competitivas en un entorno espacial particular. Sin embargo, diversos autores coinciden en señalar que la proximidad geográfica *per se* no es suficiente para fomentar la innovación y el aprendizaje por medio de la interacción (Niembro, 2015). Tal como sostienen algunos exponentes de la geografía económica evolucionista, la cercanía espacial requiere además de otro tipo de proximidades, como la organizativa, cognitiva, social o normativa.⁴

Como señalan Olivari y Stubrin (2016), una materia pendiente de la literatura sobre sistemas de innovación son los análisis de las redes de actores para comprender con mayor profundidad la dinámica de las interacciones. En esta línea, la teoría de redes, en particular las redes de conocimiento, permitirían aportar a la comprensión de las interacciones entre los miembros de un sistema. La idea general que sostiene este enfoque es que los agentes son intencionales, cuentan con motivaciones sociales y económicas y sus acciones están influenciadas por la red de relaciones en las que se insertan. Por lo tanto, un elemento clave es la posición que cada agente ocupa en la estructura de la red, ya que de ello se desprenden oportunidades y restricciones de acción (Casas, 2015).

Desde la óptica de Luna y Velasco (2006), las redes de conocimiento son estructuras complejas que se basan en flujos de información y conocimiento

orientados a la resolución de problemas específicos. Para lograr un adecuado funcionamiento no basta con que se trate de actores geográficamente próximos, se requieren mecanismos de coordinación que optimicen esfuerzos y hagan un uso eficiente de los recursos disponibles. Los mecanismos identificados son confianza, traducción, racionalidad deliberativa y negociación (tabla 1).

Estos autores consideran que las características de las redes dependen de la concurrencia de los cuatro mecanismos anteriormente mencionados. Sin embargo, cuando hay altos niveles de confianza,

la necesidad de traducción se torna menos determinante, y cuando los mecanismos de deliberación están afianzados, surgen menos problemáticas en la negociación.

Las trayectorias del sector de SSI en Bahía Blanca

Hacia una caracterización del perfil de especialización productiva de los SSI locales

Bahía Blanca se localiza al sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina), a 654 km de la Ciudad Autónoma de

Tabla 1. Mecanismos de coordinación en las redes de conocimiento

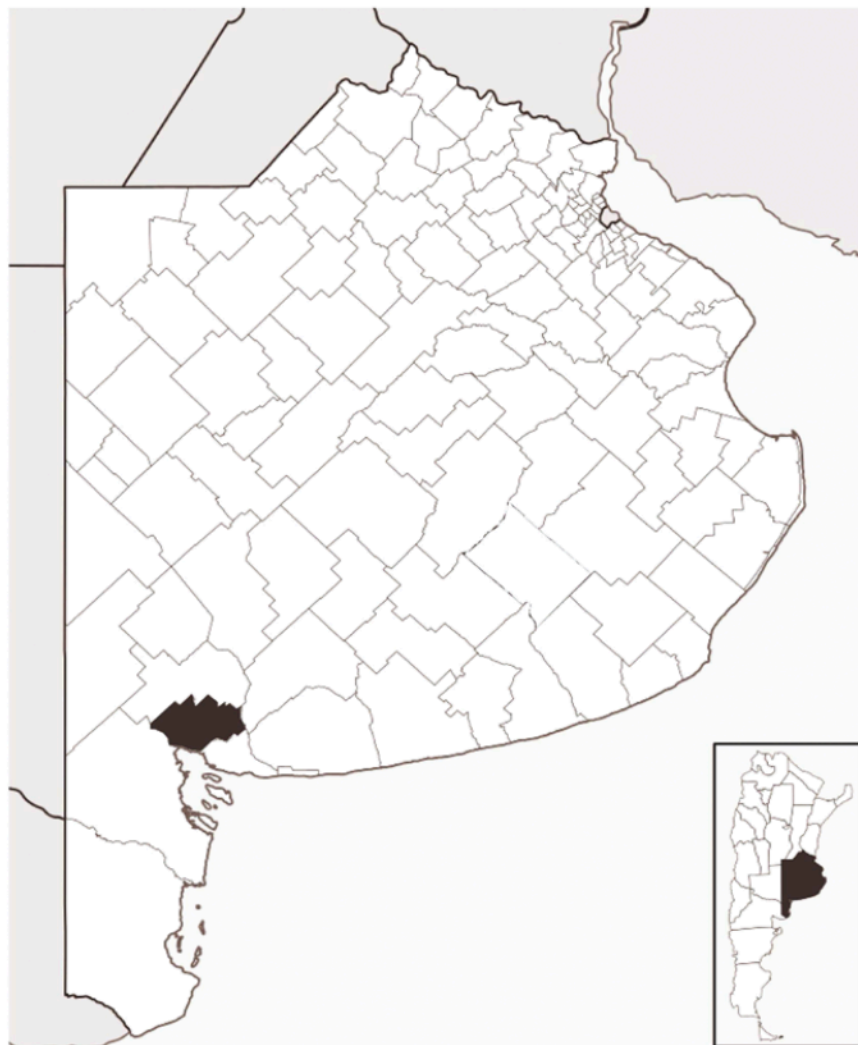
Mecanismo	Subtipo	Descripción
Confianza	Técnica	Basada en las percepciones sobre capacidades y competencias de los actores.
	Estratégica	Basada en la estimación costo-beneficio sobre la expectativa de ganancia que puede generar la relación.
	Personal	Basada en normas y valores compartidos. Depende de la solidaridad más que de las ganancias esperadas.
Traducción		Dado que los actores poseen lenguajes y lógicas diferentes, la existencia de traductores permite lograr una correcta comunicación entre ellos. Deben ser capaces de transformar conocimientos científicos en información, conocimientos, productos y procesos aplicables a otros sectores. A mayor heterogeneidad, mayor necesidad de traductores.
Racionalidad deliberativa		Compatibilizar las preferencias de los miembros de una red por medio del intercambio racional de argumentos. Son fundamentales los flujos de información, ideas y el aprendizaje generado por la interacción y el conocimiento experto.
Negociación		Supone la existencia de intereses predefinidos. Se requiere habilidad para lograr compromisos y respeto por los intereses legítimos de otros actores.

Fuente: con base en Luna y Velasco (2006).

Buenos Aires, 627 km de La Plata, capital provincial, y a 462 km de Mar del Plata, los principales nodos logísticos de la región (figura 1).

En términos demográficos, según el último censo nacional, cuenta con 335 190 habitantes (INDEC, 2023). Su perfil es exportador sustentado en la petroquímica y

Figura 1. Localización geográfica de Bahía Blanca



agroindustria; tiene un sector comercial y de servicios diversificado con una importante participación en la economía local (Diez, 2010). En Ingeniero White, localidad perteneciente al partido de Bahía Blanca, se encuentra uno de los puertos marítimos y de los polos petroquímicos más grandes de Argentina, donde funcionan empresas petroleras, petroquímicas y químicas. Según datos del OEDE, en 2017 contaba con 10 032 empresas privadas, de las cuales el 30,5 % corresponden al rubro comercio y reparaciones; el 16,6 % a actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler; el 11,4 % a transporte, almacenamiento y comunicaciones; el 7,6 % a otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales, y el 7,5 % a agricultura, ganadería, caza y silvicultura, entre los más relevantes (Girolimo, 2020).

Frente a los SSI cuenta con alrededor de 30 empresas en su mayoría dedicadas al desarrollo de *software* a medida, productos propios y servicios asociados y de programación. El perfil de especialización productiva es de mediana-baja complejidad y se orienta a las necesidades del mercado local y su zona de influencia (el 66,7 % no exporta), los sectores industrial y financiero son los más demandantes (Diez et al., 2020). La orientación al mercado local mediante el desarrollo de actividades de mediana-baja complejidad limita el desarrollo sectorial y en ocasiones amenaza su dinamismo.⁵

Con relación al tamaño de las firmas, predominan las PyMES de origen local

(el 80 % tiene menos de 20 empleados). Solo dos grandes empresas, con oficinas en numerosas ciudades argentinas y del exterior, están radicadas en Bahía Blanca. La decisión de abrir sucursales en la ciudad por parte de este tipo de compañías responde a la disponibilidad de recursos humanos —para lo cual la presencia de universidades resulta determinante— y a una adecuada infraestructura tecnológica. Además, en ciudades de porte medio —a diferencia de lo que sucede en los grandes centros urbanos como Buenos Aires, Córdoba o Rosario— la tasa de rotación de los trabajadores es menor (se estiman dos años de permanencia en la empresa)—.⁶ Por último, existe un universo de programadores *freelance* que en ocasiones trabajan para el exterior. Este fenómeno es relativamente opaco debido a la dificultad para identificarlos y cuantificarlos (Girolimo, 2020; Diez et al., 2020).

Las empresas, en su mayoría, se encuentran agrupadas en el POLO (denominado Polo Tecnológico Bahía Blanca desde su creación hasta el año 2018). En 2018, contó con 28 firmas asociadas, además de otras instituciones, como las municipalidades de Bahía Blanca, Coronel Suárez, Coronel Pringles, Coronel Rosales y Villarino; la Universidad Nacional del Sur (UNS); el Instituto de Educación Superior Juan XXIII; la Universidad Provincial del Sudoeste, y el Ente Zona Franca Bahía Blanca – Coronel Rosales (EZFBBCR).⁷

⁵ Baum et al. (2022) también señalan que la orientación productiva ligada a competencias estandarizadas no solo constituye un limitante para la expansión del sector en el mercado interno, sino que lo es también al momento de su inserción internacional. Con relación a esta cuestión, manifiestan que una inserción internacional en segmentos de la cadena de producción de SSI intensivos en capacidades altamente difundidas y estandarizadas tiende a erosionar las retribuciones que obtienen las empresas, debido a que la competencia se genera exclusivamente por costos, desincentivando la reproducción de las capacidades construidas.

⁶ Entrevista realizada a un miembro de la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo, el 30/05/2017.

⁷ El EZFBBCR constituye un sujeto de derecho público no estatal encargado de la administración de los bienes relativos a dicha área económica especial. La zona franca se encuentra situada sobre los puertos de Ingeniero White y Galván, espacios colindantes entre los partidos de Bahía Blanca y



Coronel Rosales. El ente que la administra fue creado en 1999 mediante la Ley N° 12.313 de la Provincia de Buenos Aires. Una zona franca constituye un territorio libre de barreras aduaneras en la que no se registran gravámenes sobre la producción ni sobre la importación de bienes intermedios.

⁸ Entrevista realizada a un miembro de la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

Desarrollo institucional en torno a los SSI locales

Bahía Blanca tiene una destacada trayectoria con relación a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Desde principios del siglo XXI se crearon estructuras administrativas dentro de la municipalidad con el objetivo de impulsar actividades de base tecnológica, implementar soluciones informáticas en procesos internos, desarrollar políticas de transparencia y gobierno abierto, fortalecer a los SSI por su potencialidad para generar empleo de calidad y estimular emprendimientos tecnológicos (Girolimo, 2020).

En los inicios del 2000, la ciudad se presentaba como un importante centro generador de conocimientos y formador de recursos humanos orientados a la industria de SSI (Diez et al. 2020). El entramado científico-tecnológico desempeñó un rol determinante en la generación de capacidades en el campo de las TIC. La UNS a través del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC), creado en 1994, dicta tres carreras de grado, tres de posgrado y asignaturas correspondientes a carreras de otros departamentos y cuenta con seis laboratorios dedicados a actividades de I+D en los que se desempeñan investigadores de la universidad, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos

Aires (CIC) y la Agencia de Promoción Científica (Diez et al., 2020). Dentro del DCIC funcionan distintas unidades de I+D entre las que se encuentra el Laboratorio de Ingeniería de *Software* y Sistemas de Información (LISSI), donde funcionan dos líneas de investigación: modelado conceptual y web semántica, y modelos y aplicaciones de interoperabilidad semántica en gobernabilidad electrónica. Durante el trabajo de campo, se entrevistó a miembros del LISSI debido a que cuentan con una vasta trayectoria y vínculos con el entorno socioinstitucional de la ciudad. En 1994 también se creó el Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (ICIC) bajo la órbita de la UNS; en 2015, con la firma de un convenio marco entre CONICET y la UNS, se transformó en una unidad ejecutora de doble dependencia. Actualmente cuenta con cinco líneas de investigación: Computación Científica y Bioinformática, Ingeniería de *Software* y Sistemas de Información, Inteligencia Artificial, Sistemas Distribuidos, Visualización y Computación Gráfica.

La Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS es otro de los agentes a considerar al analizar las articulaciones entre actores vinculados con los SSI. A pesar de encontrar ciertas limitaciones para concretar convenios que permitan efectuar desarrollos tecnológicos de alto nivel, forma parte del POLO desde su creación,⁸ junto con otras instituciones que permanecen en la actualidad, como la municipalidad y el EZFBBCR.

Uno de los hitos para comprender la trayectoria de los SSI en la ciudad es la creación y evolución del POLO. En 2004, mediante un decreto municipal, se creó un ente promotor que daría lugar a la constitución de una asociación civil sin fines de lucro dos años más tarde. Fue concebido como un espacio multiactoral para impulsar el desarrollo socioeconómico de la región, por medio de la creación y apoyo a empresas tecnológicas, fomentar la vinculación entre instituciones del ámbito público y privado, y el sistema científico-tecnológico. Participaron de su creación la Municipalidad de Bahía Blanca (MUNI), la UNS, la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca (UTN), el EZFBBCR, la Unión Industrial, la Corporación de Comercio, Industria y Servicios de Bahía Blanca, la Fundación del Sur para el Desarrollo Tecnológico y 20 empresas radicadas en la ciudad. Desde la mirada de Luna y Velasco (2006), el POLO, por ser una institución puente, debería constituirse en un espacio capaz de aportar a la racionalidad deliberativa, la negociación y la traducción entre los agentes con diversos intereses, lenguajes y modos de actuación que conforman el sistema local de innovación.

Siguiendo a Scudelatti (2014), a partir de su surgimiento, el POLO debió afrontar tres debilidades propias del SLI: i) un gobierno local que en décadas previas desarrolló acciones para vincularse con actores del sistema científico-tecnológico y el sistema productivo, que fueron

interrumpidas;⁹ ii) una estructura productiva que no demandaba conocimientos de manera significativa al SLI, y iii) un sistema científico-tecnológico cuyos vínculos con otros agentes del sistema eran escasos. Estas debilidades fueron contempladas en el diseño institucional del POLO; fue por ello que la MUNI convocó al resto de los actores desde su creación.

Según lo señalado en distintas investigaciones (Scudelatti, 2014; Girolimo, 2020), es posible reconocer cinco etapas en el desarrollo institucional del POLO que marcaron el devenir del sistema local de innovación en su conjunto, en la medida que este constituyó la primera instancia de articulación formal entre los diversos actores. La primera, coincidente con la creación del ente promotor en 2004, en la que la MUNI convocó a los actores y se definió que la informática y la electrónica serían actividades a potenciar. La segunda, entre 2004 y 2006, consistió en un proceso de profundización de vínculos institucionales en el cual la MUNI tuvo un rol esencial para acercar a las organizaciones en el diseño institucional y la firma del estatuto.

La tercera, entre 2006 y 2012, fue una etapa de desarrollo institucional e infraestructural en la que se conformaron los primeros equipos de gestión —con el apoyo económico de la CIC— y se alquiló una oficina que fue costeadada por la MUNI. Es un momento en el que emergieron tensiones respecto a la orientación del POLO: para algunos este debía desarrollar sus

⁹ El gobierno municipal arrastraba una serie de experiencias frustradas de articulación interinstitucional para la promoción de la actividad económica local durante la década de 1990 que incluían la conformación de un plan estratégico con sus respectivos órganos de gestión, el intento de conformación de una agencia de desarrollo y varias iniciativas para el diseño de incubadoras de empresas que nunca llegaron a volverse operativas (Diez, 2006; Diez & Gutiérrez, 2009).

propios proyectos tecnológicos, para otros era necesario fortalecer las capacidades empresariales para incorporar tecnología y para otros más debía ser un articulador de proyectos para el desarrollo local. Si bien no eran orientaciones antagónicas, hubo dificultades para compatibilizar las preferencias de los agentes y poner en marcha mecanismos de racionalidad deliberativa (Luna & Velasco, 2006). Estas limitaciones redundaron en la falta de compromiso de algunos actores que finalmente terminaron abandonando la institución.

La cuarta, entre 2012 y 2015, fue la de mayor dinamismo. Coincide con la creación de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto municipal. Desde la presidencia, el POLO impulsó proyectos asociativos y se transformó en un demandante de soluciones tecnológicas que serían desarrolladas por las empresas socias. Adicionalmente, proporcionó el apoyo político para que en la próxima gestión la presidencia quedase en manos de las empresas.

La última etapa del periodo seleccionado, 2015-2018, estuvo signada por las tensiones con la MUNI. El cambio de gestión, la negativa a desprenderse de la presidencia, la disolución de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto y la creación, en su lugar, de la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto y la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo, la apuesta por otras instituciones para potenciar el emprendimiento

tecnológico —como el denominado Club de Emprendedores— y una mirada crítica del rol del POLO durante el periodo anterior marcaron una etapa de distanciamiento entre ambos actores.

Esta situación significó un fuerte debilitamiento del POLO, por lo que debió adoptar una estrategia de regionalización para lograr un mayor volumen institucional. Con este horizonte se logró asociar a instituciones educativas y a los municipios de Coronel Suárez, Coronel Rosales —y posteriormente Villarino y Coronel Pringles—, motivo por el cual cambió de denominación y pasó de llamarse Polo Tecnológico Bahía Blanca a Polo Tecnológico del Sur. A continuación, se presentan los principales acontecimientos que se produjeron entre 2003 y 2018 (figura 2).

La trayectoria del POLO mostró una fuerte dependencia de la jerarquía otorgada por el gobierno municipal. El alejamiento de la MUNI a partir de 2015, aunque formalmente siguió siendo parte de su estructura, dio lugar a nuevas lógicas de funcionamiento como el mencionado proceso de regionalización (Girolimo, 2020).

En síntesis, las dinámicas del SLI previas a la creación del POLO no pudieron revertirse. Fueron estas lógicas las que reaparecieron con frecuencia y debilitaron el funcionamiento del SLI, en general, y del POLO, en particular. Las diferencias en cuanto a quién o quiénes ejercerían el rol de agente(s) coordinador(es) en la red provocó cierto efecto clausura, que

ralentizó los procesos de innovación y aprendizaje en marcha. De hecho, este efecto no pudo revertirse pese a los intentos del POLO de ampliar su base de sustentación, promoviendo la apertura hacia nuevos actores con el propósito de

darle un mayor alcance regional al sistema de innovación a partir de la incorporación de municipios vecinos a la ciudad de Bahía Blanca. A continuación, se presenta el mapa de instituciones vinculadas con el sector de SSI en la ciudad (tabla 2).

Figura 2. Principales acontecimientos producidos entre 2003-2018

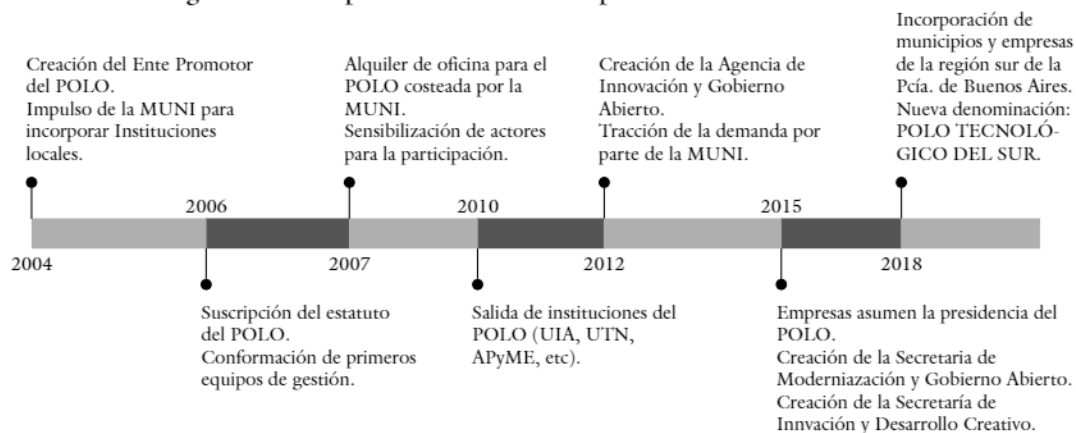


Tabla 2. Mapa de instituciones vinculadas con los SSI que configuran el sistema local de innovación de Bahía Blanca (2003-2018)

Institución	Periodo	Tipo de institución	Objetivos frente a los SSI
Agencia de Innovación y Gobierno Abierto	2012-2015	Gubernamental	Promover mediante el uso de las TIC acciones innovadoras destinadas a la atención ciudadana, el gobierno abierto y la innovación tecnológica y digital vinculando organizaciones municipales, sociales, privadas, emprendedores y ciudadanos.
Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto	2015-2019	Gubernamental	Desarrollar políticas de modernización del Estado que permitan brindar soporte a las diferentes áreas de la administración pública mediante la adopción y el desarrollo de las TIC. Profundizar las políticas públicas de datos abiertos, incorporando los principios y tecnologías de los gobiernos abierto y electrónico.

Institución	Periodo	Tipo de institución	Objetivos frente a los SSI
Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo	2015-2018	Gubernamental	Conformar una comunidad de emprendedores tecnológicos que se vincule con el sistema local de innovación (universidades, empresas, gobierno y la comunidad en general).
Club de Emprendedores	2016	Gubernamental	Apoyar la creación de empresas que innoven en procesos o productos mediante el uso de tecnologías.
Ente Zona Franca Bahía Blanca – Coronel Rosares	1996	Gubernamental	Área de extraterritorialidad aduanera y no arancelaria. Forma parte del POLO y se proyecta desarrollar un distrito tecnológico en la zona franca.
Universidad Nacional del Sur (UNS)	1956	Educativa	Formación académica de grado y posgrado en campos vinculados con la informática: Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas de Información y Licenciatura en Ciencias de la Computación, entre otras.
Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (ICIC)	1994–Creación dentro de la UNS. 2015–Creación ICIC como Unidad Ejecutora de doble dependencia UNS-CONICET.	Científico-tecnológica	Fomentar el desarrollo de investigaciones en el campo de las ciencias e ingeniería de la computación: i) computación científica y bioinformática, ii) ingeniería de <i>software</i> y sistemas de información, iii) inteligencia artificial, iv) sistemas distribuidos, v) visualización y computación gráfica.
Laboratorio de Investigación & Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Gestión (LISSI)		Científico-tecnológica	Desarrolla investigaciones en: i) modelado conceptual y web semántica, ii) modelos y aplicaciones de interoperabilidad semántica en gobernabilidad electrónica, iii) gobernanza electrónica y ciudades inteligentes sostenibles, iv) computación móvil, en la nube y en el borde.
Polo Tecnológico Bahía Blanca (POLO)	2004–Creación del ente promotor 2006–Creación del POLO	Vinculación	Ámbito institucional para la confluencia de múltiples actores con el objetivo de elaborar proyectos conjuntos que impliquen desarrollar tecnología y capacidades tecnológicas.

Como se desprende de la tabla, existe una trama de actores con objetivos | diversos y en cierta forma complementarios con respecto a los SSI: instituciones

académicas y científicas con destacada trayectoria en el campo de la informática, un municipio que presentó un rol cambiante en la promoción de los procesos productivos y de innovación vinculados con las TIC, una institución *multiactoral o puente*, que tuvo momentos de dinamismo y otros de fuertes limitaciones para su funcionamiento, y un sector privado que si bien muestra cierta asociatividad, tiene dificultades para avanzar en actividades de mediana-alta complejidad. En la sección siguiente, se analizan los contactos entre seis instituciones que componen el SLI: la MUNI (se considera a las distintas agencias y secretarías abocadas a las TIC que fueron descritas anteriormente: Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto, Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo, y Club de Emprendedores), el POLO, la UNS (se considera a la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica y el Departamento de Ciencias e Ingeniería en Computación), el LISSI, el EZFBBCR, y el ICIC (CONICET-UNS).

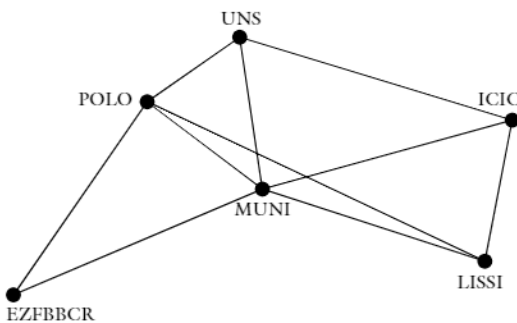
Análisis de vínculos institucionales: contactos y proyectos conjuntos

Análisis de los contactos institucionales

El tamaño de una red es un factor crítico para cualquier estructura de relaciones sociales porque los actores disponen de recursos y capacidades limitadas para

construir y mantener lazos. La medida de densidad muestra hasta qué punto el entramado alcanza su potencial máximo o situación de saturación, considerando la relación que existe entre cantidad de lazos presentes frente a la de lazos posibles. En el caso estudiado, el total de lazos entre las organizaciones es de 20 sobre un total de 30 posibles, lo que arroja una densidad del 66% (alta) (figura 3).

Figura 3. Contactos entre instituciones vinculadas a los SSI en Bahía Blanca (2003-2018)



Fuente: con base en entrevistas a actores locales utilizando UCINET y Netdraw.

A través de los lazos detectados circulan conocimientos e información de distinta índole, que moldean y dan sentido al SLI. Específicamente, se mencionó la circulación de conocimientos codificados (manuales, libros, información de planes, estudios sectoriales, noticias de interés) y tácitos (*expertise* específica, datos de contacto y referencias personales) entre los agentes. Por su parte, el grado de centralidad de la red muestra el número

¹⁰ Se dice que un camino es geodésico cuando constituye la distancia más corta para vincular dos nodos.

de actores a los cuales una organización está directamente unida. De acuerdo con este enfoque, las entidades que tienen mayor cantidad de vínculos disponen de una posición ventajosa, ya que pueden acceder a más conocimientos e información para satisfacer un mayor número de necesidades (tabla 3). En función de los datos recolectados puede observarse que la institución que más contactos desarrolla es la MUNI, seguida del POLO y luego de la UNS, el ICIC y el LISSI, respectivamente.

Tabla 3. Grado de centralidad de la red

Actor	Grado	Normal de grado
MUNI	5000	100000
POLO	4000	80000
UNS	3000	60000
ICIC	3000	60000
LISSI	3000	60000
EZFBBCR	2000	40000

Fuente: con base en UCINET.

La importancia que un actor tiene en una red puede deberse a su capacidad para controlar la comunicación entre las diversas organizaciones. La medida del grado de intermediación intenta captar este fenómeno, considerando todos los caminos geodésicos posibles¹⁰ entre los pares de nodos existentes en la red. De acuerdo a la información suministrada por la tabla 4, el actor con mayor grado de intermediación es la MUNI que se

encuentra en dos caminos geodésicos, seguido en orden de importancia por el POLO que se encuentra en uno. Medido en términos porcentuales, se observa que la MUNI dispone de una capacidad de intermediación del 26 % sobre el total de los vínculos registrados en el sistema, mientras que para el POLO dicha capacidad es del 13 %, aproximadamente.

Tabla 4. Grado de intermediación de la red

Actor	Intermediación	Grado de intermediación
MUNI	2.667	26.667
POLO	1.333	13.333
UNS	0.333	3.333
ICIC	0.333	3.333
LISSI	0.333	3.333
EZFBBCR	0.000	0.000

Fuente: con base en UCINET.

Por otro lado, el grado de cercanía es la capacidad de un nodo (actor) de llegar al resto de los agentes de una red. Al igual que en el caso de la intermediación, para realizar este cálculo es necesario determinar las distancias geodésicas de un actor para llegar a los demás (tabla 5).

De acuerdo con la información de la tabla 5, se puede observar que la MUNI es el actor mejor posicionado en la red, ya que se encuentra relacionado con todos los agentes existentes en el sistema, por lo que se encuentra en 100 caminos geodésicos. En orden de importancia lo

sigue el POLO, presente en 83 caminos geodésicos, y luego la UNS, el ICIC y el LISSI en 71, respectivamente.

Tabla 5. Grado de cercanía de la red

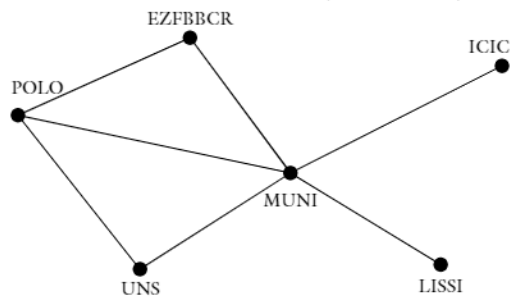
Actor	Cercanía	Normal de cercanía
MUNI	5.000	100.000
POLO	6.000	83.333
UNS	7.000	71.429
ICIC	7.000	71.429
LISSI	7.000	71.429
EZFBBBCR	8.000	62.500

Fuente: con base en UCINET.

Análisis de proyectos conjuntos

Como se observa en la figura 4, algunos actores lograron transformar sus interacciones en proyectos concretos que implican cierto grado de formalización y perdurabilidad. Este grupo de actores ha mostrado una mayor capacidad de absorción de los conocimientos e información que circulan en el sistema y de su transformación en iniciativas conjuntas que evidencian cierta capacidad de aprendizaje e innovación. La MUNI participa en proyectos junto con los otros cinco actores que conforman el entramado institucional analizado, el POLO con tres, la UNS y el EZFBBBCR con dos, y el ICIC y LISSI con uno. Un elemento saliente es que los institutos de I+D solo se vinculan con el municipio.

Figura 4. Proyectos conjuntos entre instituciones de la red (2003-2018)



Fuente: con base en entrevistas a actores locales utilizando UCINET y Netdraw.

Con el objetivo de profundizar en el conocimiento sobre el tipo de proyectos llevados a cabo (tabla 6) se estableció una clasificación de los mismos en función de la siguiente tipología: i) Proyectos institucionales o de gobernanza, ii) Actividades productivas, iii) Proyectos de infraestructura física o tecnológica, iv) Proyectos de formación, capacitación y recursos humanos, v) Actividades de investigación aplicada, y vi) Otros proyectos.

De acuerdo con la tabla 6, se identifican 15 proyectos en los que participan al menos dos de las instituciones analizadas. El 26,6% corresponde a proyectos institucionales o de gobernanza, el 6,6% a actividades productivas, el 6,6% a infraestructura física, el 26,6% a formación, capacitación y RRHH, el 13,3% a actividades de investigación aplicada y el 20% a otro tipo de proyectos. La distribución de la participación de las instituciones en el total de proyectos identificados muestra que la MUNI forma parte del 66%

de los proyectos, el POLO del 60 %, la | el LISSI del 13,33 % y el ICIC del 6,66 %
 UNS del 46,66 %, el EZFBBCR del 20 %, (tabla 7).

Tabla 6. Tipos de proyectos conjuntos, según instituciones involucradas (2003-2018)

Tipo de proyecto	Instituciones participantes	Descripción
Proyectos institucionales o de gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • MUNI • UNS • EZFBBCR 	Integran la Comisión Directiva del POLO.
Proyectos institucionales o de gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • MUNI • POLO 	Sueldo de RRHH para la gerencia del POLO por parte de la MUNI.
Proyectos institucionales o de gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • UNS 	Idea-proyecto para la creación de un parque tecnológico en el que se radiquen empresas informáticas.
Proyectos institucionales o de gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • EZFBBCR 	Idea-proyecto para la creación de un distrito tecnológico.
Actividades productivas	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • MUNI • UNS 	Sistema de parquímetros desarrollado por el POLO. Exigencia surgida desde MUNI, a través de la ex AIGG.
Infraestructura física o tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • MUNI • POLO 	Alquiler de oficinas (hasta 2015) para el funcionamiento del POLO.
Formación, capacitación y RRHH	<ul style="list-style-type: none"> • MUNI • UNS 	Convenio entre la MUNI (mediante la AIGA) y la UNS para proyectos de <i>gamificación</i> . La universidad desarrollaría sobre la plataforma de Minecraft un juego de rol, donde se transita por Bahía Blanca, que se alimenta de datos abiertos de medioambiente y movilidad sustentable.
Formación, capacitación y RRHH	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • UNS 	Proyecto “Creando mi empresa”. Asesoramiento a estudiantes de la UNS para el armado de planes de negocios.
Formación, capacitación y RRHH	<ul style="list-style-type: none"> • POLO • UNS 	Proyectos de capacitación y jornadas de intercambio de experiencias entre investigadores de la UNS y socios del POLO.
Formación, capacitación y RRHH	<ul style="list-style-type: none"> • MUNI • UNS 	Firma de convenios para brindar capacitación a jóvenes sobre lenguajes de programación y programación web a través del DCIC, que pone a disposición docentes e instalaciones para su realización.
Actividades de investigación aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • MUNI • ICIC 	Presentación de idea-proyecto a CONICET para diseñar herramientas inteligentes de participación ciudadana y entrega de servicios públicos en áreas de seguridad ciudadana.

Tipo de proyecto	Instituciones participantes	Descripción
Actividades de investigación aplicada	<ul style="list-style-type: none"> MUNI LISSI 	Relevamiento de servicios municipales de acción social y diseño de herramientas TIC para la mejora en la prestación de los mismos.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> MUNI LISSI 	Participación de investigadores y docentes en actividades organizadas por la MUNI a través de la ex SIDC.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> MUNI UNS 	Por medio de la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS se realizaron talleres para identificación de habilidades emprendedoras con énfasis en la innovación por parte de la MUNI (a través de la SIDC).
Otros	<ul style="list-style-type: none"> POLO EZFBBCR 	El EZFBBCR puso a disposición dos profesionales en los inicios del POLO para la confección del estatuto (un especialista en comercio exterior y un abogado).

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista a actores locales.

Tabla 7. Distribución de la participación de las instituciones según el tipo de proyecto

Actor	Tipo de Proyecto en los que participa						
	Institucionales o gobernanza	Actividades productivas	Infraestructura física o tecnológica	Formación, capacitación y RRHH	Invest. Aplicada	Otros	Total
MUNI	2	1	1	2	2	2	10
POLO	4	1	1	2	-	1	9
UNS	2	1	-	3	-	1	7
ICIC	-	-	-	-	1	-	1
LISSI	-	-	-	-	1	1	2
EZFBBCR	2	-	-	-	-	1	3

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista a actores locales.

De lo expuesto anteriormente se observa una distribución pareja en el tipo de proyectos en los que participó la MUNI, cuyo rol fue determinante para convocar a las instituciones al inicio del periodo seleccionado, con el objetivo de articular a los actores que conforman el

SLI vinculado con el sector estudiado. Si bien su rol fue cambiante, su mayor dinamismo se produjo durante el periodo en el que logró traccionar bienes y servicios desarrollados por las empresas socias del POLO, momento en el que se concretó el único proyecto productivo identificado:

territorios 49

¹¹ La elaboración del producto incluyó el desarrollo de los siguientes módulos: parquímetros solares compatibles con la bahía urbana con conexión en línea y módulo SMS (Eycon), sitio web de consulta pública, aplicación móvil de consulta pública y aplicación móvil de fiscalización (Unixono), sensores magnéticos de posición, lumínicos, solares con comunicación inalámbrica (MRK), modelo matemático de optimización global del sistema de parquímetros y software de toma de decisiones (DSS) en Excel + GAMS (Optiment), plataforma QlikView y herramientas para business intelligence (Gen Tecnológico), centro de atención al usuario, gestión de incidentes, gestión de problemas, gestión de configuraciones y gestión de cambios/versiones (Paradigma SA), imagen de marca de parquímetro PTBB, visualización infográfica de mapas y sistema cromático de señalización, diseño de infografía de difusión, diseño gráfico de instructivos de operación (socio anónimo) y adaptación de la red de Comper argentina para soporte a bahía urbana, utilización de la red de recarga existente (más de 500 puestos) y gestión de carga mayorista (Comper).

territorios 49

22

la fabricación de un sistema de parquímetros inteligentes implementado en la ciudad. El producto fue diseñado por ocho empresas, contó con la asistencia técnica de la UNS y las especificaciones técnicas elaboradas por la MUNI en el marco de una licitación pública.¹¹

En términos generales, se observa cierta dispersión en los proyectos en los que participó la MUNI. Sin embargo, un elemento a considerar es la ausencia de políticas de promoción sectorial y, a diferencia de lo ocurrido en otras ciudades como Tandil o Córdoba, no se han instrumentado incentivos municipales que refuercen las políticas públicas nacionales y provinciales para la promoción de los SSI.

Otro elemento que se desprende del análisis es la superposición de proyectos que buscan crear instituciones puente o de gobernanza para la territorialización de actividades productivas y del conocimiento. El POLO, uno de los agentes más activos de la red, le otorgó una alta importancia a este tipo de acciones. Se destaca la idea-proyecto entre el EZFBBCR y el POLO para la creación de un distrito tecnológico, y la idea-proyecto entre el POLO, UNS y otros actores del medio local (UTN, UPSO) para la creación de un parque tecnológico. Este solapamiento evidencia ciertas dificultades para articular una perspectiva estratégica entre los actores y sugiere la ausencia de agentes que desempeñen funciones de traducción, así como instancias de deliberación, que permitan coordinar las expectativas y

orientaciones de los distintos agentes. Por otro lado, también muestra la existencia de pujas por ejercer un papel coordinador en el sistema, en una instancia en la que el POLO y la MUNI, las dos cabezas visibles de la red, se plantean como abiertamente en disputa.

Conclusiones

El desarrollo de *software* y la provisión de servicios informáticos constituyen una actividad estratégica en la actual etapa del capitalismo informacional. En las últimas décadas, nuevos países se incorporaron a la producción de *software* a raíz de dos hechos fundamentales: en primer lugar, el despliegue de estrategias de tercerización y *offshoring* y, en segundo, la creciente estandarización en la fabricación de estos productos.

Desde comienzos del siglo XXI, Argentina inició una etapa de fuerte crecimiento sectorial manifestada en la creación de firmas y el incremento sostenido en el empleo formal. En el caso de Bahía Blanca, se observa que en 2004 se creó un ente promotor para la conformación de un polo tecnológico, una institución multiactoral, con la finalidad de potenciar actividades informáticas y electrónicas. En ese momento, por impulso municipal, se convocó a una multiplicidad de agentes que configuraban el SLI para generar un espacio de articulación entre actores que —hasta el momento— habían encontrado dificultades para establecer vínculos

estables. A partir del análisis realizado se observa que estas dificultades persistieron durante el periodo seleccionado como consecuencia de distintos factores y problemáticas.

Del análisis cuantitativo de las redes analizadas se desprende que los vínculos entre los actores presentan una elevada densidad. Sin embargo, esto se debe mayormente a que dicha red está compuesta por una limitada cantidad de nodos, en la que, a su vez, existen individuos que participan de diversas organizaciones y actúan como nexos interinstitucionales, que garantizan cierta fluidez en los contactos. La MUNI tiene los mayores grados de centralidad, cercanía e intermediación (controla el 26 % de la información circulante en el sistema) dado que interactúa con todas las instituciones analizadas, y la siguen el POLO (13 %) y la UNS (3 %). Esta situación permite comprender por qué, en los momentos en los que la temática analizada despertó mayor interés en la agenda del gobierno local, el sistema logró cierto dinamismo tanto en términos de frecuencia de contactos como de intentos de colaboración, mientras que en los momentos en los que la MUNI y el POLO tuvieron cierto desacople los proyectos conjuntos fueron más débiles y esporádicos. Retomando a Luna y Velasco (2006), parecieran haberse gestado a lo largo del tiempo la falta de confianza estratégica, la ausencia de racionalidad deliberativa y problemas de negociación.

En este sentido, mientras los intereses de la MUNI y el POLO resultaron ser complementarios y no hubo disputas frente a la coordinación de la red, los procesos de aprendizaje e innovación resultaron ser más fluidos, situación que se ralentizó durante el periodo 2015-2018 cuando emergieron los conflictos. El resultado final de este proceso fue un total de 15 proyectos de colaboración entre 2003 y 2018, que contienen a todos los actores del sistema, pero que significan un pobre promedio de una iniciativa por año; se encontró que muchos de los mismos aún están en etapas preliminares. Por su parte, la preeminencia e importancia de estos dos actores (MUNI y POLO) también puede ser observada cuando se analizan quiénes integran cada una de estas iniciativas, la MUNI se encuentra presente en 10 y el POLO en 9.

Del análisis cualitativo, se observa que los proyectos e iniciativas identificadas tienen una baja articulación y sinergia entre sí, que puede ser explicada por la falta de un abordaje estratégico que contenga iniciativas consensuadas entre los agentes. Como excepción a la regla, puede observarse el diseño de un producto conjunto (parquímetro inteligente), que logró articular los intereses de los tres actores más relevantes del sistema institucional analizado: la MUNI, el POLO y la UNS. Aquí se logró una importante confluencia de intereses: la solución de un problema específico por parte del municipio (resolución de temas ligados al tránsito), la

búsqueda de un beneficio económico por parte de las empresas ligadas al POLO y el desarrollo de una consultoría de alto nivel y una transferencia tecnológica por parte de la UNS.

Como contracara pueden mencionarse la idea-proyecto de conformar un distrito tecnológico en dependencias de la Zona Franca Bahía Blanca – Coronel Rosales y la idea-proyecto de un parque tecnológico en dependencias de la UNS. Ambas iniciativas suponen la construcción de estructuras de gobernanza similares, que compiten entre sí y se superponen en lo concerniente a sus alcances. Hasta la fecha, ambas propuestas solo han logrado dispersar esfuerzos, generar disputas en materia de liderazgos y no registran avances significativos.

Por otro lado, si bien se registran elementos valorados en la literatura institucionalista, como la densidad de agentes que desarrollan interacciones formales e informales y cuentan con capacidades asociadas a las actividades informáticas, mediante el estudio realizado se vislumbran problemáticas referidas a la inestabilidad institucional, entre las que se destacan: i) creación y disolución de agencias que dificultan la construcción de vínculos sólidos imprescindibles para fortalecer una racionalidad deliberativa y construir confianza personal y estratégica entre los agentes; ii) debilidad en la vinculación entre las empresas que integran el POLO con la MUNI y con las instituciones en general del sistema de ciencia y tecnología

(esto último debido al tipo de especialización productiva desarrollado por las firmas centrado en productos con bajo valor agregado, que se encuentra distante de las líneas de investigación científica).

Como se señaló previamente, contar con un SLI conformado por instituciones con trayectorias relevantes, geográficamente próximas y con objetivos complementarios para el desarrollo del sector de SSI no fue suficiente para que se desplegaran procesos significativos de innovación y desarrollo tecnológico. Las limitaciones que evidenciaron los agentes para interactuar y llevar a cabo proyectos conjuntos respondieron a las dificultades para instrumentar los diversos mecanismos de coordinación señalados por Luna y Velasco (2006). Particularmente, se destacan las dificultades para construir altos niveles de confianza estratégica, lo que permitiría articular las iniciativas de las que participan actores cuyos objetivos e intereses tienden a ser heterogéneos.

Referencias

- Amin, A., & Thrift, N. (1995). Institutional issues for the European regions: From markets and plans to socioeconomics and power of association. *Economy and Society*, 24(1), 41-66. <https://doi.org/10.1080/03085149500000002>
- Asheim, B. T., & Isaksen, A. (2002). Regional innovation systems: The integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge. *The Journal of*

- Technology Transfer*, 27, 77-86. <https://doi.org/10.1023/A:1013100704794>
- Aydalot, P. (1986). *Milieux innovateurs en Europe*. GREMI [Groupe de recherche européen sur les milieux innovateurs].
- Bastos Tigre, P., La Rovere, R., Teixeira, F., López, A., Ramos, D., & Bercovich, N. (2009). *Outsourcing y clusters de software en Argentina y Brasil*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. <https://bit.ly/3sRSsTz>
- Baum, G., Moncaut, N. & Robert, V. (2023). Extractivismo de capacidades: el caso del sector de software y servicios informático argentino. *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 53(211), 3-28. <https://doi.org/10.22201/iiic.20078951e.2022.211.69880>
- Benko, G. (1998). El impacto de los tecnopolos en el desarrollo regional. Una mirada crítica. *EURE – Revista de Estudios Urbano Regionales*, 24(73), 55-80. <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1188/0>
- Borrastero, C. (2011). Intervención estatal, transformaciones en los vínculos con el sector privado y crecimiento económico sectorial. El caso del sector de Software y Servicios Informáticos de la ciudad de Córdoba, 2000-2010. *H-industri@. Revista de historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*, 5(8), 1-35. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/H-ind/article/view/411>
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- Casas, R. (2015). Hacia un enfoque analítico y de políticas para las interacciones entre ciencia, universidad y sociedad en la región latinoamericana. *Cuestiones de sociología*, (12), 1-19. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6760/pr.6760.pdf
- Castells, M., & Hall, P. (1994). *Tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol. I*. Alianza Editorial.
- Diez, J. (2006). Recuperar la agenda del desarrollo económico local y de la competitividad en Bahía Blanca: la visión de las organizaciones de apoyo a la producción. Ponencia presentada en las *IV Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense*, Bahía Blanca, 7, 8 y 9 de septiembre.
- Diez, J. I. (2010). *Desarrollo endógeno en Bahía Blanca: empresas, organizaciones y políticas públicas*. EdiUNS.
- Diez, J., & Gutiérrez, R. (2009). *Transformaciones en la gestión municipal y políticas para el desarrollo local: experiencias del sudoeste bonaerense*. EdiUNS.
- Diez, J. I. & Emiliozzi, A. (2015). Redes organizacionales y desarrollo económico en ciudades medias: los casos de

- Bahía Blanca y Río Cuarto. *Cuaderno Urbano*, 18(18), 21-47. <http://dx.doi.org/10.30972/crn.1818262>
- Diez, J. I., Pasciaroni, C., & Tortul, M. (2020). Análisis del sector *software* en la ciudad de Bahía Blanca. Estado actual y trayectoria evolutiva. *Economía, Sociedad y Territorio*, 20(63), 365-395. <https://doi.org/10.22136/est20201522>
- Diez, J., & Urtizberea, N. (2015). Redes institucionales y desarrollo económico en ciudades pequeñas: el caso de la localidad de Pigüé (Argentina). *Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales*, 41(123). <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/580>
- Domínguez Ares, E. (1999). *Las organizaciones como instrumento de desarrollo local*. (Tesis de pregrado, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes Universidad de Córdoba, España).
- Erbes, A. & Suárez, D. (Comps.). (2016). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones Universidad Nacional de General Sarmiento. <http://repositorio.ungs.edu.ar/handle/UNGS/275>
- Erbiti, C. (2004). *Los condicionantes del desarrollo endógeno en las ciudades de la macrorregión pampeana: el caso Tandil, Argentina*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Girolimo, U. (2020). *Ciudades, actores y redes. Los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector software y servicios informáticos en Tandil y Bahía Blanca (2003-2018)*. Teseo. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29423.66725>
- Girolimo, U., & Diez, J.I. (2023). Redes institucionales en el sector del *software*: un análisis sobre la experiencia de Tandil (2003-2018). *EURE – Revista de Estudios Urbano Regionales*, 49(146). <https://doi.org/10.7764/EURE.49.146.04>
- Hanneman, R. A., & Riddle, M. (2005). *Introduction to social network methods*. University of California.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC]. (2023). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022: resultados provisionales*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- López, A., & Lugones, G. (1998). Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico. *Redes – Revista de Estudios Sociales de Ciencia*, 5(12), 13-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711317001>
- López, A., & Ramos, A. (2018). *El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Evolución, competitividad y políticas públicas*. Centro de Estudios para el Cambio Estructural. <https://bit.ly/3h08e9p>
- Luna, M., & Velasco, J. L. (2006). Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración.

- En M. Albornoz & C. Alfaraz (Eds.), *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión* (pp. 15-38). RIC-TYTT, CYTED, UNESCO.
- Lundvall, B. (Ed.). (2010). *National systems of innovation. towards a theory of innovation and interactive learning*. Anthem Press.
- Macleod, G., & Goodwin, M. (1999). Space, scale and state strategy: rethinking urban and regional governance. *Progress in Human Geography*, 23(4), 503-527. <https://doi.org/10.1191/030913299669861026>
- Marshall, A. (1919). *Industry and trade*. McMillan.
- Motta, J. J., Morero, H., & Borrastero, C. (2017). La industria del *software*: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica. *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina* (pp. 283-330). CEPAL. <https://bit.ly/3LHrXsq>
- Niembro, A. (2015). Innovación y desigualdades regionales de desarrollo: Hacia una (re)visión integradora. *Redes – Revista de Estudios Sociales de Ciencia*, 21(41), 111-140. <https://bit.ly/3E5WCNT>
- Olivari, J. & Stubrin, L. (2016). Reflexiones sobre aproximaciones metodológicas y empíricas para el estudio de los sistemas nacionales de innovación. En Erbes, A. & Suárez, D. (Comp.). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación* (pp. 143-184). Ediciones UNGS.
- Pérez, C. (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. *Estudios Internacionales*, 19(76), 420-459. <https://doi.org/10.5354/0719-3769.1986.15690>
- Robert, V., & Moncaut, N. (2018). *Software* y servicios informáticos en la ciudad de Tandil. El rol central de la universidad en las etapas iniciales de un CAT. En G. Gutman, S. Gorenstein & V. Robert (Coords.), *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 141-162). PuntoLibro/CEUR-CONICET. <https://bit.ly/35aLhNZ>
- Scudelati, M. (2014). El triángulo de Sábató: Marco teórico para la gestión del Polo Tecnológico Bahía Blanca. En J. I. Diez & R. R. Gutierrez (Eds.), *Cooperación, innovación y territorio. Estudios del sudoeste bonaerense* (pp. 37-66). EdiUNS. https://ediuns.com.ar/wp-content/uploads/2018/02/Páginas-desdeCOOPERACION_INNOVACION_TERRITORIO.pdf
- Torre, A., & Gilly, J. P. (2000). On the analytical dimension of proximity dynamics. *Regional Studies*, 34(2), 169-180. <https://doi.org/10.1080/00343400050006087>
- Vela Peón, F. (2001). *Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista*. Porrúa.

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.

Yin, R. (1994). *Case study research. Design and methods*. Sage.

Yoguel, G., Borello, J., & Erbes, A. (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. *Revista CEPAL*, (99), 65-82. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/11329>