

Hacia un modelo de innovación de cuádruple hélice: experiencias con PyMEs de Bahía Blanca, Argentina

Towards a Quadruple Innovation Helix Framework:
Experiences with SMEs from Bahía Blanca, Argentina

*umo a um modelo de inovação de hélice quádruplo:
experiências com PMEs de Bahía Blanca, Argentina*

María Verónica Alderete

IIESS (Conicet, Universidad Nacional del Sur), Argentina
E-mail: mvalderete@iieess-conicet.gob.ar

Roberto Verna Etcheber

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina
E-mail: rverna@frbb.utn.edu.ar

María Susana Porris

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina
E-mail: msporris@frbb.utn.edu.ar

Resumen

Fecha de recepción: 01/06/2020
Fecha de aceptación: 20/08/2020

Este trabajo tiene dos objetivos relacionados. Por un lado, describir y analizar la evolución del modelo de innovación de las PyMEs de la ciudad de Bahía Blanca sobre la base del Modelo de Cuádruple Hélice (4H) desde fines de los años 90 hasta el actual contexto de la pandemia. Por otro lado, sistematizar los estudios empíricos sobre innovación para compararlos en función de criterios comunes como el modelo de innovación (Cuádruple Hélice, Triple Hélice, etc.); tipo de innovación; metodología; vínculo con el tema Ciudades Inteligentes; alcance (nacional, regional, local); entre otros. Este nuevo paradigma de producción del conocimiento y de la innovación tiene su origen en el modelo de Triple Hélice (3H) pero agrega al modelo anterior un cuarto eje compuesto por el Público, la Sociedad Civil. Desde el punto de vista de las empresas, el foco de este modelo se ubica en los usuarios/clientes como fuentes de innovación. Para caracterizar las diferentes fases, se utilizan fuentes de información secundaria y primaria (encuestas a PyMEs locales de 2007 y 2015). Se concluye que los primeros modelos de innovación de las

Palabras clave

- modelo de innovación
- PyMEs
- ciudades

PYMES locales eran entre empresas, sin intervención de otros actores. Posteriormente, se desarrolló el modelo 3H con el aporte de las universidades y el gobierno. En los últimos años, surgen modelos 4H vinculados con proyectos de Ciudad Inteligente. Actualmente, surgieron proyectos de innovación elaborados para paliar la crisis del coronavirus.

Abstract

This paper has two related objectives. On the one hand, to describe and analyze the evolution of the innovation model among SMEs from the city of Bahía Blanca based on the Quadruple Helix Framework (4H) from the end of 1990s to the current situation in the context of the Covid-19 disease. On the other hand, to systematize the empirical studies of innovation in order to compare them based on common criteria such as model of innovation (Quadruple Helix, Triple Helix), type of innovation, methodology, relationship with smart cities, scope (national, regional, local), among others. This new paradigm of knowledge production and innovation emerges from the Triple Helix Framework (3H), but adds to it a fourth component: the civil society. From the point of view of companies, this model focuses on users/clients as sources of innovation. To characterize the different stages, we use secondary and primary information sources (surveys to local SMEs from 2007 and 2015). We conclude that the first local SMEs' innovation models were among companies, without the intervention of any other actors. Later on, the 3H model was developed with the support of universities and the local Government. In the last years, 4H models related to the smart cities projects have emerged. Nowadays, innovation projects to deal with the Covid-19 disease crisis are also emerging.

Keywords

- innovation model
- SMEs
- cities

Resumo

Este trabalho tem dois objetivos relacionados. Por um lado, descrever e analisar a evolução do modelo de inovação das PMEs da cidade de Bahía Blanca sobre a base do modelo de Hélice Quádruplo (4H) desde fins dos anos 90 até o atual contexto da pandemia. Por outro lado, sistematizar os estudos empíricos sobre inovação para compará-los em função de critérios comuns como o modelo de inovação (Hélice Quádruplo hélice, Hélice Tríplice, etc); tipo de inovação; metodologia; vínculo com o tema Cidades Inteligentes; alcance (nacional, regional, local); dentre outros. Este novo paradigma de produção do conhecimento e da inovação tem sua origem no modelo de Hélice Tríplice (3H) mas acrescenta ao modelo anterior um quarto eixo composto pelo Público, a Sociedade Civil. Desde o ponto de vista das empresas, o foco deste modelo situa-se nos usuários/clientes como fontes de inovação. Para caracterizar as diferentes fases, utilizam-se fontes de informação secundária e primária (enquetes a PMEs locais de 2007 e

Palavras-chave

- modelo de inovação
- PMEs
- cidades

2015). Conclui-se que os primeiros modelos de inovação das PMEs locais eram entre Empresas, sem intervenção de outros atores. Posteriormente, desenvolveu-se o modelo 3H com o aporte das universidades e o governo. Nos últimos anos, surgem modelos 4H vinculados com projetos de Cidade Inteligente. Atualmente, surgiram projetos de inovação elaborados para aliviar a crise do coronavírus.

1. Introducción

La innovación a nivel empresarial se refiere al proceso de implementación de un producto o proceso nuevo, conocido como innovación radical, o de un producto o proceso significativamente mejorado, denominado innovación incremental, en el mercado o en la empresa de manera exitosa. La última versión del Manual de Oslo (2005) incluye en la definición de innovación la implementación de cambios organizativos o de marketing en la firma (OCDE, 2005).

El modelo de innovación organizacional ha evolucionado de acuerdo con la participación e importancia de los diferentes actores locales para alcanzar los objetivos propuestos. Este modelo ha recibido diferentes denominaciones: ecosistema innovador (Finquelievich *et al.*, 2017a, 2017b); sistema productivos locales (Boscherini y Poma, 2000; Albuquerque, 1997), entre otros. En Argentina, el modelo de Triple Hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), el cual se basa en las relaciones entre la Universidad, la Industria y el Gobierno para llevar a cabo la innovación, alcanzó su principal ámbito de aplicación a nivel regional con el fortalecimiento de los clusters o la generación de los polos tecnológicos.

En el actual contexto de la Sociedad del Conocimiento, la reflexión sobre la ciudad inteligente abre interrogantes acerca del potencial del trabajo colaborativo (de base digital) y coordinado entre el ecosistema de actores sociales con injerencia sobre la propia ciudad: ciudadanía, gobierno, empresas, academia y organizaciones de la sociedad civil (CIPPEC, 2017:9). La implementación del concepto implica el compromiso de múltiples agentes para

impulsar tanto el capital físico como intelectual y social (Dameri, 2014) bajo el modelo de innovación cuádruple hélice (4H) (Carayannis *et al.*, 2012).

Este trabajo tiene como primer objetivo, describir y analizar la evolución del modelo de innovación de las PyMEs de la ciudad de Bahía Blanca sobre la base del Modelo de Cuádruple Hélice (4H) de Carayannis *et al.* (2012) desde fines de los años 90 hasta el actual contexto de la pandemia, con especial énfasis en el papel que hoy cumple el modelo como promotor de proyectos de ciudad inteligente en la ciudad. Por otro lado, sistematizar los estudios empíricos sobre innovación para compararlos en función de criterios como modelo de innovación (Cuádruple Hélice, Triple Hélice, etc); tipo de innovación; metodología; vínculo con el tema Ciudades Inteligentes; alcance (nacional, regional, local); entre otros.

Finquelievich *et al.* (2017; 2018) analizan el ecosistema innovador de Bahía Blanca y sus actores en el desarrollo sociotecnológico, centrado en el sector TIC y software. A diferencia de tales autores, este trabajo no se focaliza en tal sector de actividad en particular, e introduce como marco teórico de análisis el Modelo de Cuádruple Hélice de innovación (Carayannis *et al.*, 2012). Si bien se identifican empresas tecnológicas y organismos asociados a ellas como actores importantes, éstos ocupan un rol como uno de los ejes del modelo de innovación 4H junto a PyMEs, principalmente industriales, de Bahía Blanca, el gobierno local, la academia y la sociedad civil. Por otro lado, la descripción del proceso de innovación local y su transición hacia un modelo de 4H pretende ofrecer un marco analítico para que otros municipios puedan replicar.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, se describe el marco teórico que explica las diferencias entre los modelos de innovación de Triple Hélice y Cuádruple Hélice; así como realiza una revisión empírica sobre estudios en la temática. En segundo lugar, se analiza brevemente el modelo de innovación empresarial en Argentina. Esta sección introduce la tercera parte de análisis de la evolución del proceso de innovación en la ciudad de Bahía Blanca, distinguiendo diferentes etapas o fases en el proceso, que finaliza con la actual pandemia y las iniciativas locales para hacer frente. Para caracterizar las diferentes fases del caso, se utilizan fuentes de información secundaria (trabajos publicados, sitios web oficiales) y primaria (encuestas a PyMEs locales de 2007 y 2015). Seguidamente, se ofrece una sistematización de la bibliografía apuntada de acuerdo con ciertos criterios relacionados con el modelo de innovación empleado. Por último, se esbozan algunas consideraciones finales.

2. Marco teórico: el nuevo modelo de innovación empresarial

El nuevo paradigma de producción del conocimiento y de la innovación tiene su origen en el modelo de innovación de Triple Hélice I (3H) el cual se focaliza en las relaciones entre la Universidad, la Industria y el Gobierno para llevar a cabo la innovación. Según este modelo, la Universidad puede jugar un rol clave en la innovación en la medida que incrementa la base de conocimiento de las sociedades. En este sentido, diverge de las líneas anteriores referidas a los Sistemas Nacionales de Innovación (Lundvall, 1988, 1992; Nelson y Winter, 1982) según las cuales la empresa ejercía el rol de liderazgo en la innovación, o del Triángulo de Sábato (Sábato y Mackenzi, 1982) según el cual el estado ocupaba un rol privilegiado en concretar la innovación. El modelo 3H I se conforma de 3 entes separados, con interrelaciones (Modelo Suecia). (Carayannis *et al.*, 2012).

El rol saliente del conocimiento y la investigación para el desarrollo económico ha dado origen a una tercera misión de las universidades: además de la docencia y la investigación, surge el rol de la universidad en el desarrollo económico (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). En este nuevo rol, adquieren importancias las actividades de vinculación y de extensión. El modelo de triple hélice II genera un solapamiento de las tres esferas participantes en la innovación para la generación de una infraestructura de conocimiento, donde cada uno adopta el rol del otro y tal que surgen organizaciones híbridas o acuerdos trilaterales. Esto da lugar a iniciativas de innovación desde abajo hacia arriba. Surge un ambiente de innovación que da origen a empresas tipo *spin offs*, alianzas estratégicas entre empresas, laboratorios de gobierno. Es decir, este modelo da origen a la economía del conocimiento. A su vez, la vinculación se convirtió en una premisa fundamental en el cumplimiento de los objetivos trazados en los planes educativos tales como en el caso de las universidades, compartidos con el sector productivo y el gobierno.

En un estadio más avanzado, a este modelo de innovación le sigue el modelo de Cuádruple Hélice de Innovación (4H), que agrega al modelo anterior un cuarto eje compuesto por el Público, la Sociedad Civil (cultura, medios, etc.), lo cual da origen a Sociedad del Conocimiento. También se relaciona con la democracia del conocimiento para la producción de la innovación y del conocimiento. En el modelo cuádruple hélice, para que la economía del conocimiento tenga un desarrollo sustentable se requiere de la coevolución con la sociedad del conocimiento.

Desde el punto de vista de las empresas, el foco de este modelo se ubica en los usuarios/clientes como fuentes de innovación. Los usuarios, como integrantes de la sociedad y usuarios de los medios de comunicación como las TIC, pueden ser fuente de innovación. Esto les confiere el nombre de prosumidores o *prosumers*, es decir son además de consumidores, productores de conocimiento

(Hippel, 2007). Son aquellos usuarios sofisticados que poseen capacidades (dinero, conocimiento), generan incentivos para crear su propia solución, tienen necesidades más avanzadas (predicen la demanda futura), esperan obtener beneficios y son los usuarios innovadores, pioneros de Roger (2003). En esta línea, Finquelievich (2011) se refiere a la coconstrucción social de la innovación en las nuevas formas de organización social urbana.

Dependiendo del contexto, los usuarios finales pueden ser usuarios profesionales, usuarios comunes o amateurs, consumidores, empleados, empresas, organizaciones, asociaciones de la sociedad civil, o ciudadanos en general (Miller *et al.*, 2014).

En el marco de innovación de cuádruple hélice se encuentran los proyectos de ciudad inteligente. Las ciudades inteligentes son ciudades o núcleos urbanos donde las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC: internet, aplicaciones móviles, etc.) se ponen al servicio de los ciudadanos para gestionar la ciudad de forma inteligente y mejorar su calidad de vida. Para la creación de ciudades inteligentes, es fundamental (aunque no suficiente) el rol que asumen las TIC (Angelidou, 2014; Akcura y Avci, 2013). Las nuevas tecnologías juegan un papel transversal para el desarrollo de cada uno de las dimensiones del concepto de Ciudad Inteligente, y por lo tanto, crucial para la gestión inteligente de las ciudades. Algunos ejemplos donde destacan la tecnología son en el uso de las TIC para el desarrollo de los negocios (comercio electrónico o *ebusiness*) así como en agilizar el vínculo entre gobernantes y ciudadanos (gobierno electrónico o *egovernment*).

En el caso de las prácticas de gobierno electrónico, el gobierno se conecta con las empresas de forma electrónica a través de lo que se conoce como G2B, *government to business*. Las aplicaciones construidas a partir del uso de datos públicos tienen un impacto directo e inmediato en la vida empresarial. Las políticas recientes sugieren que el gobierno electrónico y las soluciones a empresas basadas en

Internet son una manera para reducir las barreras administrativas y regulatorias de los negocios. Martins y Veiga (2018) realizan un análisis de la relación entre los datos de facilidad para emprender un negocio del Banco Mundial (*Ease of doing business*) y la encuesta de gobierno electrónico de las Naciones Unidas. De acuerdo con un panel de 160 países, los resultados sugieren que el gobierno electrónico puede influir positivamente en seis áreas vinculadas a la empresa: comenzar un negocio, alta de electricidad, registro de propiedad, obtención de crédito, comercialización entre fronteras y protección a los pequeños inversores. En la misma línea, Alghamdi y Beloff (2016) hallan que los factores significativos en la adopción del gobierno electrónico en el sector empresas son los beneficios percibidos, la experiencia previa, y las políticas y regulaciones entre otras. Los estudios coinciden en que la capacidades en TIC de las empresas están positivamente relacionadas con el uso de los servicios de gobierno electrónico. En particular, dentro del gobierno electrónico (relación gobierno–empresas) hay prácticas de *eprocurement*, es decir de aprovisionamiento electrónico o compra o adquisición de suministros, trabajo y servicios. Alomar y Visscher (2017) identifican y analizan los factores que afectan la adopción del *eprocurement* por parte de las empresas. Sobre la base de 760 empresas de Bélgica en diferentes sectores de la economía, los autores hallan los siguientes determinantes: el tamaño, la actitud hacia el cambio, la presión competitiva, la presión de los socios comerciales, y el nivel de preparación de la empresa (*ereadiness*).

Otro caso de aplicación de este modelo 4H es el paradigma de gobierno abierto, cuyo objetivo consiste en empoderar a la ciudadanía a partir de la apertura de datos de carácter público y promover su participación en la toma de decisiones. La transparencia y el acceso a la información gubernamental son considerados a nivel mundial como factores esenciales para la participación democrática, la confianza en los gobiernos, la prevención de la corrupción, y la toma de deci-

siones racionales, entre otras funciones (Cullier y Piotrowski, 2009; Kolstad y Wiig, 2009; Kim *et al.*, 2005). En vistas a estos beneficios, un gran número de gobiernos alrededor del mundo comenzaron a hacer disponible los datos en la Web. El movimiento del Open Government Data sigue la filosofía de los Datos Abiertos sugiriendo que hay que hacer que los datos estén libremente disponibles para todos, sin imponer restricciones. Una vez que el gobierno brinda los datos abiertos, la ciudadanía podría utilizarlos para crear productos y servicios de valor agregado que proveen acceso al público (Robinson *et al.*, 2009). Más allá de las actividades y cambios a nivel federal o nacional, otras instancias de gobiernos están participando activamente en el desarrollo del gobierno abierto. Provincias y especialmente los municipios alrededor de Argentina, en particular, están desarrollando avances en datos abiertos y diálogo abierto. Bajo dicho marco de referencia, las empresas pueden «saber cosas» —obtener información relevante y comprensible—; «conseguir cosas» —obtener servicios y realizar transacciones desde y con el gobierno—, y «crear cosas» —participar en el proceso de toma de decisiones.

Por último, en el caso del comercio electrónico, aquellos sectores de actividad que estén más preparados digitalmente, tendrán posibilidad de recurrir a los negocios por internet y el comercio electrónico para la compra y venta de productos e insumos. En este sentido, la adopción del comercio electrónico (CE) puede describirse como la utilización de las TIC y sus aplicaciones para apoyar las operaciones comerciales, de gestión y toma de decisiones en Microempresas, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) (Ghobakhloo *et al.*, 2011; Aghamirian *et al.*, 2014). Britos *et al.* (2015) mencionan como ejemplo que la ciudad de Guadalajara, México, posee un portal específico para negocios: Bussines Guadalajara Metropolitan, así como un programa de desarrollo de emprendedores (capacitación y financiamiento para pequeños negocios) como medidas en torno a una ciudad inteligente.

3. Breve revisión del modelo de innovación en Argentina

La innovación, como factor que impulsa la generación e incorporación de conocimientos, permite a los diferentes actores locales, como las empresas, insertarse de manera competitiva y propender al desarrollo de sus ámbitos territoriales.

Alderete (2013) plantea una revisión teórica del fenómeno de la innovación que permite observar cierta diversidad de enfoques. Algunos estudios parten de la perspectiva de las firmas según la visión neoschumpeteriana (Freeman, 1988; Nelson, 1993); otros enfatizan en la importancia de la proximidad territorial para los sistemas nacionales y locales de innovación (Becattini, 1989; Garofoli, 1995; Storper, 1997); otros emplean la noción de *innovative milieu* (medio innovador) (Aydalot, 1986; Camagni, 1991; Maillat y Lecoq, 1992) en la investigación de las distintas dinámicas territoriales; y un creciente cuerpo de trabajos comienza a difundir la noción de *learn ingregion* (región de aprendizaje) (Lundvall, 1995; Morgan, 1995, Maskell y Malmberg, 1995).

Por otro lado, se encuentran los trabajos basados en el conocido modelo de Triple Hélice (universidad, industria y gobierno) de Etzkowitz y Leydesdorff (2000). Finquelievich y Prince (2010) analizan este modelo de interacción entre las universidades, las empresas y los gobiernos. En este modelo de innovación, la academia y a la industria son abarcados por el Estado nación el cual coordina las relaciones entre ambas partes y brinda un marco regulador apropiado. Por su parte, las universidades producen el conocimiento y las empresas ofrecen nuevas oportunidades de negocios y fomentan las innovaciones tecnológicas. En Argentina, el modelo alcanzó su principal ámbito de aplicación a nivel regional; el fortalecimiento de los clusters o la generación de los polos tecnológicos tienen su origen en esta visión.

El Estado, por otro parte, se convierte en una importante fuente de financiamiento público para la innovación empresarial, teniendo en cuenta que

sólo el 1.32 % de los ingresos de las empresas se invierte en actividades de innovación (ENDEI, 2014–2016). Gran parte de la literatura empírica en Argentina ha estudiado el efecto de los programas de financiamiento público para promover la innovación. Entre los autores que analizan los esfuerzos de innovación de las empresas en su vinculación con el financiamiento público se encuentra Petelski *et al.* (2017), quienes analizan el impacto de FONTAR en la innovación de las empresas participantes de la ENDEI 2012. Los autores encuentran que las firmas que se beneficiaron de la política pública de financiamiento por FONTAR registraron un esfuerzo de inversión en I+D un 40,5 % superior al que hubiesen obtenido si no se hubieran sido beneficiadas con tal política.

Por otro lado, la mayor parte de los estudios sobre innovación empresarial tienen un alcance local (o por municipios) nacional. Niembro (2017) es uno de los pocos casos de análisis empíricos recientes de la innovación a nivel regional en Argentina, con datos a nivel provincial. El autor destaca que la literatura no suele considerar las diferencias provinciales en materia de conocimiento, innovación y aprendizaje. En este sentido, una de las razones de la escasez de trabajos de innovación regional es la falta de datos. Sin embargo, no existen a la fecha enfoques que vinculen la innovación con el desarrollo urbano inteligente, ya que los modelos de innovación preexistentes no introducen al ciudadano o la Sociedad Civil como elemento constitutivo de las innovaciones, dentro de lo que se denomina Modelo de Cuádruple Hélice; y sólo unos pocos, aunque reconocen el rol de las universidades, no analizan las innovaciones en el ámbito de las ciudades inteligentes.

En esta línea, cabe destacar el caso del sector de producción de software y servicios informáticos con productos generados con herramientas de software abierto y colaboración de los usuarios. En este sector, adquieren predominancia las innovaciones en la organización de los procesos de trabajo debido a la utilización de las denominadas «Metodologías

Ágiles» y sus adaptaciones (Sutherland y Schwaber, 2012, Takeuchi y Nonaka, 1986). Algunos autores han estudiado el papel de las vinculaciones en el desempeño de firmas argentinas de software y servicios informáticos (Barletta *et al.*, 2013).

El modelo de Software Abierto evidencia innovación en los modelos de trabajo colaborativo (Morero y Borrastero, 2015), aportando soluciones rápidas en procesos de intercambio entre usuarios/productores, difusión y apropiación de conocimientos, en un dinámico proceso de innovación entre empresas, universidades, profesionales independientes y clientes. Por su parte, Morero y Borrastero (2015) destacan que las formas colectivas de apropiación y producción colaborativa del software son fuertes impulsores de la dinámica de innovación y creatividad en la empresa. Luego, tiene baja relevancia la protección de resultados como herramienta para propiciar la innovación y apropiación de resultados. Por otro lado, la comunidad de desarrolladores de software abierto no se concentra en un territorio, lo cual dificulta la «territorialización» del modelo de innovación.

4. Evolución del modelo de innovación en Bahía Blanca

Bahía Blanca es una ciudad de alrededor de 400 mil habitantes localizada en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Según datos del CREEBA (2013), el producto bruto por habitantes en dólares es de 14.509, un 24 % superior al del país. Del total de ingresos generados durante 2012, un 57 % fue generado por actividades de servicios y el 43 % restante por la producción de bienes. Esto ubicaría a Bahía Blanca en una situación intermedia entre el país, con una participación de servicios del 61 %, y la provincia de Buenos Aires, con un peso del sector terciario del 51 % (CREEBA, 2013).

La elevada participación del sector público en la economía local —sobre el sector intensivo en recursos naturales (agroindustria y complejo

petroquímico) y el sector de transporte y logística portuaria— es un síntoma de las funciones que sostienen la identificación de Bahía Blanca como centro regional del Sudoeste Pampeano: la provisión de servicios públicos (educación y salud) y las funciones gubernamentales ligadas a la localización de sedes administrativas y judiciales del gobierno nacional (Gorenstein *et al.*, 2012).

Según los últimos datos sobre difusión de las TIC a nivel hogar, publicado por el INDEC en su informe técnico de 2017, la ciudad es una de las cinco localidades de Argentina con el porcentaje más alto de hogares que usan Internet. Según datos de la ENTIC, Encuesta Nacional sobre Tecnologías de la Información y Comunicación del año 2011, el 53.8 % de los ciudadanos tenía internet fija (con acceso a banda ancha fija) y el 43.9 % posee una computadora. Estos porcentajes se encuentran por encima de los promedios en acceso a internet de nivel nacional y regional (38.8 y 34.5 % respectivamente).

Por otro lado, el sector gobierno de nivel municipal cuyo rol institucional consiste en formular políticas y movilizar recursos desde y hacia los otros vértices a través de los procesos legislativo y administrativo. En términos de gobernanza, Bahía Blanca ha adoptado medidas de modernización que ubican al municipio entre los primeros puestos de índices como el índice de Datos Abiertos (Open Data Index) de la Fundación Conocimiento Abierto y el Índice de Transparencia Municipal de Argentina, ITMA (Ciucci *et al.*, 2019).

Tal como describe Scudelati (2009), el sistema científico tecnológico de Bahía Blanca dispone de universidades públicas reconocidas como la Universidad Nacional del Sur y la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca. Asimismo, se observa un conjunto de insti-

tutos especializados en la investigación de diversos temas y en la transferencia de tecnología. Por otro lado, se encuentran cuatro unidades de vinculación tecnológica: FUNDASUR, FUNS, FUNDATEC y UTNFRBB que responden a la ley de Promoción Tecnológica 23877/90.

La estructura productiva está conformada por un grupo de empresas grandes vinculadas especialmente con el sector petroquímico; y un conjunto de pequeñas firmas compuesto por empresas con niveles de facturación y cantidad de empleo muy bajos y con acceso a mercados en su gran mayoría local y/o regional. Desde sus orígenes, el conjunto de empresas nacionales demanda servicios tecnológicos locales provenientes de la Universidad Nacional del Sur y de la Planta Piloto de Química e Ingeniería Química (PLAPIQUI) a través del programa PIDCOP (Programa de desarrollo del complejo Petroquímico Bahía Blanca), generándose de esta forma una intensa vinculación tecnológica de la industria con el sector científico bahiense (Diez, 2008).

Durante los últimos años, han surgido varias publicaciones en torno al sistema de innovación en la ciudad de Bahía Blanca (Pasciaroni *et al.*, 2018; Pasciaroni, 2016; Diez, 2008; 2010, 2013). Esta sección pretende analizar el proceso de innovación de las PyMEs de Bahía Blanca sobre la base de los modelos de Triple y Cuádruple Hélice. Por otro lado, se construye con revisión empírica y datos provenientes de dos relevamientos distintos obtenidos por dos Proyectos Grupo de Investigación (PGI) de 2007 y 2015 del Departamento de Economía de la UNS.¹ Cabe aclarar que las muestras son diferentes, es decir, no se emplea el mismo grupo de empresas cada año, aunque las empresas bajo análisis coinciden en un porcentaje alto.

(1) 2007: Datos del Proyecto SPU «Análisis y caracterización de los sistemas productivos locales del Sudoeste Bonaerense». Secretaría General de Cultura y Extensión Universitaria. UNS, 2007.

2015: Datos del PGI Competitividad industrial, cadena de valor y desarrollo sustentable. Aplicaciones regionales. Departamento de Economía, UNS.

No existen en la localidad datos en el tiempo para un mismo grupo de empresas. El muestreo en ambos casos ha sido estratificado por tipo de actividad, incluyendo industria y servicios industriales.

4.1. Primera etapa: ¿modelo de innovación o estrategia?

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) está caracterizado por una histórica desarticulación entre el complejo científico tecnológico y las empresas. Esta característica se explica principalmente por la ausencia de información sistematizada y de fácil acceso que permita caracterizar los vínculos del complejo CyT local con el sector productivo (Pasciaroni, 2016; Diez, 2008).

Los trabajos de fines de la década del 90 (Leonardi y Viego, 1998; Dichiara y Sanchez, 2002) indican que los modelos de innovación se caracterizan por ser básicamente modelos de interrelación entre empresas con escasa vinculación con las instituciones locales. No hay intervención del Estado ni de la Academia, así como tampoco es posible identificar un Modelo de innovación en sí mismo. La innovación, en ese momento, era una estrategia para ser más competitivo, no un fin en sí mismo. Una empresa era considerada como «innovadora» si logra invertir, siendo el principal factor competitivo la capacidad de la firma para establecer un vínculo sostenido con grandes clientes (grandes superficies de venta, empresas del polo petroquímico). Allí, resulta crítico el tamaño de planta requerido para abastecer la demanda de sus principales clientes y la reputación acumulada a lo largo de la vida de la empresa. Esto confirma la hipótesis establecida por varios autores (Kantis, 1998) que la actualización tecnológica y la innovación constituyen actividades estratégicas para las empresas que desean competir en las actuales condiciones impuestas por el proceso de globalización.

Así, el régimen tecnológico subyacente o innovación en una industria puede ser empresarial (a cargo de empresas nuevas) o rutinizado (a cargo de empresas ya existentes). Los países desarrollados se caracterizan por los regímenes rutinizados mientras que en los de menor desarrollo, las rutinas se acumulan en torno a la capacidad de asimilación de las tecnologías foráneas. El 72 % de las empresas encuestadas realizan algún tipo de innovación. Los

niveles bajos de innovación implican innovaciones en productos tales como cambios en el packaging o la incorporación de nuevos requisitos de calidad (Dichiara y Sanchez, 2002).

Según Dichiara y Sanchez (2002) el 83 % de las empresas recibía alguna clase de información tecnológica. En ese momento, ninguna de las empresas encuestadas recurría a centros de investigación ni realizaba investigaciones propias como fuentes de asistencia técnica e información.

4.2. Segunda etapa: Modelo Triple Hélice II

Si bien el grado de innovación sigue siendo bajo, el modelo de innovación se modifica teniendo en cuenta la relación entre firmas y organizaciones gremiales y Academia (ciencia y técnica), tendiendo hacia un concepto más participativo y abierto de innovación. En efecto, Diez y Alderete (2007) analizan los factores que explican las capacidades de innovación de un grupo de empresas industriales de la localidad de Bahía Blanca, Argentina. La innovación de las firmas está asociada, entre otros factores, a los contactos de las firmas con organizaciones gremiales y empresariales. Sin embargo, la mayoría de las empresas del universo analizado no tuvieron contacto con las entidades de ciencia y técnica.

En otro trabajo, Diez (2008) observa la presencia de al menos 6 (seis) actores centrales en Bahía Blanca (MBB, CGPBB, UNS, UTN, EZFBBCR, CClyS), de los cuales tres corresponden a Entes Públicos, dos en la categoría Sistema Científico Tecnológico y uno en la categoría gremiales empresariales. La UNS fue la organización que declaró tener más proyectos con otras instituciones con un total de 16 proyectos, seguida de la MBB con 13 y la CClyS con 8.

En particular, dentro del CClyS destaca el rol de CONICET una de las instituciones académicas más reconocidas en la ciudad. Los productores agropecuarios, las PyMEs dedicadas a la construcción y aquellas que presentan servicios de arquitectura e ingeniería, integran el conjunto de agentes locales

que demandan servicios y asesorías al Complejo UNS-CONICET (Pasciaroni, 2016). La demanda de estas PyMEs coincide con el dinamismo del sector construcción tras el crecimiento que experimenta la economía argentina desde el año 2003.

En el Resto del Complejo UNS-CONICET (se exceptúa PLAPIQUI), las escasas actividades de vinculación de mayor complejidad (actividades I+D, ingeniería y diseño) se concentran en un número reducido de disciplinas: ciencias agrarias, biología, TICS y física. Con el predominio de vínculos con agentes extralocales, estas actividades de mayor complejidad involucran a: i) agentes locales, entre los que se encuentran grandes empresas (petroquímica y oleaginosa) y el sector público y ii) agentes extralocales, representados por grandes empresas (industria química y productoras de combustible), la empresa INVAP, PYMES pertenecientes a sectores intensivos en conocimiento y centros I+D.

No obstante, el Complejo UNS-CONICET se convierte en un laboratorio externo para la realización de estudios y ensayos de rutina para las PyMEs del sector de la Construcción y Metalúrgicas de la ciudad. En cuanto a los sectores productivos que demandan conocimiento, la industria química y petroquímica y el sector construcción presentan los mayores porcentajes Pasciaroni (2016). En relación con las asesorías y servicios técnicos de rutina, Pasciaroni (2016) identifica núcleos de disciplinas científicas y sectores productivos de acuerdo con la prominencia de agentes locales y extralocales (Argentina). Los núcleos donde prevalecen agentes extralocales están conformados por i) la disciplina ingeniería química (PLAPIQUI) y la industria química y petroquímica, las empresas productoras de combustible y la industria alimenticia y, ii) la disciplina geología y sus vínculos con la minería y la fabricación de materiales para la construcción.

Por otro lado, cabe mencionar al Parque Industrial donde el proceso de innovación ha sido relativamente continuo en los últimos años y pareciera estar verificándose aunque modestamente la ansiada interacción de los actores. Esto estaría indicando

que la provisión de infraestructura resultaría el instrumento más motivador y en consecuencia la base para el éxito de posteriores acciones, ejemplo de ello es el acuerdo FUNDATEC-CPI (Scudelati, 2009).

A continuación, con el fin de compartir algunos datos locales, se compara el nivel de formalidad de las actividades de investigación y desarrollo de las empresas PyMEs de la ciudad entre los años 2007 y 2015 (Tabla 1). Al respecto, aunque la innovación sigue siendo baja entre ambos años, ha disminuido el porcentaje de empresas que no realizan ningún tipo de actividad de innovación/investigación.

Tabla 1. Grado de formalidad de las actividades de investigación y desarrollo

ACTIVIDADES DE I&D	2007	2015
No realizan actividades	58.3	50.0
Se realizan sólo actividades informales	33.0	24.4
Se dispone de un laboratorio de calidad o Departamento de investigación	7.8	3.5
NS/NC	1.0	22.1
Total	100.0	100.0

Fuente: *Elaboración propia.*

Por otro lado, el siguiente cuadro muestra la evolución de los contactos de las PyMEs locales con las instituciones de ciencia y técnica y con el municipio (Tabla N°2).

Desde la esfera productiva, surgen limitantes al desarrollo de un esquema de vinculación de mayor complejidad e interacción. Por un lado, la baja predisposición de las firmas a gastar en I+D. Por otro lado, la especialización en sectores de media y baja tecnología. Por otro lado, la consecuente ausencia de activas oficinas CyT gubernamentales y OTT (a excepción de la OTT asociada a PLAPIQUI).

Tabla 2. Nivel de contacto de las PyMEs con las instituciones locales

AÑO	CONTACTO CON ENTIDADES DE C&T		CONTACTO CON MUNICIPIO	
	2007	2015	2007	2015
Sí	15.5	20.7	17.5	27.1
No	84.5	67.8	82.5	63.5
No Sabe /No contesta		11.5		9.4
Total	100	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos PGI 2007–2015, Departamento Economía UNS.

Estas oficinas no llevan a cabo actividades que permitan explorar las necesidades tecnológicas del sector productivo y establecer vínculos de mayor uso y generación de conocimiento (Pasciaroni, 2016). No obstante, la UTN facultad regional Bahía Blanca ha alcanzado un rol de mayor vinculación con el sistema local de innovación.

4.2.1. Rol de la UTN en el sistema local de innovación

En el caso de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), que entre sus sedes cuenta con una Facultad Regional en la ciudad de Bahía Blanca, se observa que existe una predisposición institucional a la vinculación tecnológica y la transferencia de tecnología, al menos en lo que se refiere a los documentos fundacionales y estratégicos (Porrís y Guillermo, 2018).

En su Estatuto, la UTN establece que «realizará investigación, desarrollo e innovación tecnológica, orientados a resolver problemas regionales y nacionales con especial énfasis en su vinculación con el campo tecnológico comprometiendo en ello sus máximos esfuerzos». También a nivel local está plasmada en la misión institucional esta intención de vincularse naturalmente con el sector socioproductivo. Existe en esta universidad una visión transversal de la función de vinculación y transferencia, lo que lleva a integrarla naturalmente en las demás funciones sustantivas (docencia, educación y extensión).

La OTT de la UTN–FRBB, creada en 1997, centraliza y coordina las actividades de transferencia tecnológica que se realizan en la institución. La

misión estratégica definida para dicha OTT expresa: «Actuar como interfase entre las necesidades y demandas del medio socio productivo y las capacidades del sistema científico–tecnológico, promoviendo la realización de proyectos y actividades conjuntas que propendan al desarrollo del sistema regional de innovación, la innovación productiva y la mejora de la calidad de vida de la comunidad».

Entre las actividades más recurrentes que gestiona la OTT, se encuentran Asesoramiento y Consultoría con el 75 % de participación. Estas actividades consisten en canales de transferencia de conocimiento ya existente, que no requieren investigación adicional por parte del personal académico involucrado. El 72 % de los ingresos por servicios de la OTT provienen del sector contratante empresas, mientras que el 18 % del sector gobierno y un 10 % de otros actores sociales. Cabe aclarar que no se incluyen aquí otras actividades de vinculación y transferencia que se llevan adelante en la FRBB (como por ejemplo capacitaciones o inspecciones de equipos industriales) ya que las mismas no son gestionadas por la OTT.

4.3. Tercera etapa: Modelo de Innovación 4H

4.3.1. El sector de SSI: Sistema de parquímetros en Bahía Blanca

En el año 1994 se instala el sistema de parquímetros en la ciudad de Bahía Blanca, en una zona reducida comprendida en el radio de 200 metros de la plaza

principal, operado por la empresa ALTEC² y a la que se le otorgó la administración total del sistema de control de estacionamiento y contravenciones, tercerizando luego a la empresa PARSА. La tecnología utilizada consistió en tótems físicos ubicados en las veredas de cada sector, conectados por una red de datos directamente a una central, accionado el inicio y cierre de estacionamiento por medio de lectura de cospeles provistos por la empresa. El contrato de servicio consistía en el alquiler del sistema físico de parquímetros, su mantenimiento, software y control de estacionamiento mediante inspectores en calle.

El desarrollo y construcción de los equipos en sus componentes de software y hardware se realizó sin la participación de empresas de Bahía Blanca, debido a que Altec ya disponía de dicho paquete tecnológico desarrollado bajo un modelo virtuoso con radicación de empresas en San Carlos de Bariloche, participación activa del Estado Provincial por la integración accionaria de la empresa y la demanda de productos y servicios para la mejora de los sistemas públicos provinciales, e INVAP SE, la cual tienen desde su génesis una relación fluida con la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, empresas públicas relacionadas a los sectores nucleares y actividades espaciales, y varios actores del sistema nacional de Ciencia y Tecnología. Dicha interacción favoreció la innovación en el territorio de la Provincia, generando productos y servicios exportables.

Con el paso de los años, los vínculos de Altec con las empresas de Bahía Blanca relacionadas al sector, las cuales integraron la asociación civil Polo Tecnológico de Bahía Blanca, fueron débiles,

sin posibilidad de integrarse a posibles desarrollos en un modelo dinámico.

El sistema de parquímetros y la empresa comienzan a ser cuestionados por el alto costo del sistema para el erario municipal, las reiteradas extensiones directas al contrato de PARSА, sumado a la demora en la provisión de cospeles de recambio o nuevos para la incorporación de clientes, generó tensión entre las fuerzas políticas de la ciudad, el ejecutivo y la empresa. Ello desencadenó en el recambio de los cospeles por tarjetas magnéticas, tecnología cuestionada por su antigüedad y baja flexibilidad, y el análisis de alternativas para mejorar el sistema en su conjunto.

En el año 2012 se pone en operación la empresa Bahía Transporte SAPEM,³ quien brinda el servicio de análisis y procesamiento de la información del sistema, además de la promoción de iniciativas para la mejora continua del servicio y gerenciamiento de las distintas trazas urbanas de transporte público. En su seno se disparan alternativas para mejorar el sistema de movilidad urbano e integrar el sistema de estacionamiento, lo cual da origen a un nuevo sistema que reemplazaría al operado por PARSА.

La política en ciencia y tecnología impulsada por los sucesivos gobiernos de la ciudad de Bahía Blanca desde el año 2004, la cual presenta un desarrollo continuo y fortalezas institucionales mediante la creación de dispositivos como el Polo Tecnológico Bahía Blanca (PTBB) en 2004 y constituido formalmente en 2007, la Agencia de Ciencia y Tecnología (ACyT) en 2011, y la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto en 2012 (Diez y Scudelatti, 2016), facilitó pensar, diseñar y luego materializar un nuevo sistema de control de tránsito.

(2) Altec Telecomunicaciones y Sistemas S.E, es una empresa de tecnología creada por el gobierno de la Provincia de Río Negro, con sede central en San Carlos de Bariloche y vinculada estratégicamente a INVAP.

(3) Bahía Transporte SAPEM es una empresa gerenciadora del sistema de transporte público y estacionamiento medido y pago, conformada por el Municipio de Bahía Blanca y la asociación civil Polo Tecnológico del Sur (antiguamente denominado Polo Tecnológico Bahía Blanca), constituido por la Universidad Nacional del Sur, FUNDASUR, la Zona Franca Bahía Blanca — Coronel Rosales, la Unión Industrial de Bahía Blanca, la Corporación del Comercio, Industria y Servicios, APyME.

Las empresas integrantes del PTBB comenzaron a transitar una etapa de trabajo colaborativo desde fines de 2012, lo cual demandó un importante esfuerzo de organización para modificar sus dinámicas de trabajo, con vínculos directos a áreas municipales tales como las Agencias de Innovación y Gobierno Abierto y la ACyT, lo cual favoreció su dinamismo (Girolimo, 2019).

En el año 2013 la empresa Bahía Transporte SAPEM lanzó una licitación por el sistema de estacionamiento, a la se presentaron en forma asociada ocho empresas del PTBB y ganaron dicha licitación con un prototipo de sistema. A partir de ese resultado iniciaron la construcción en serie en forma inmediata y la instalación en el año 2014. En ese proyecto se trabajó en forma asociada entre las empresas, la ACyT y Universidades, proceso facilitado por la conformación del PTBB, ya que integran su comisión directiva representantes de los sectores Estatal, Científico–Académico y Privado, priorizando el desarrollo en empresas locales, considerando los requerimientos del Estado Municipal para potenciar la herramienta como instrumento de mejora del sistema de movilidad urbano, y las demandas de los usuarios, enmarcándose en un modelo de innovación abierta de cuádruple hélice. El involucramiento del Estado Municipal articulando y demandando soluciones para un problema complejo manifestado por los ciudadanos y el mismo Estado, fue relevante para materializar el proyecto con empresas locales (Mirofsky y Bevilacqua, 2017).

La experiencia apalancó a las empresas del sector de SSI de la ciudad incluidas en el PTBB e incorporaron modificaciones en sus modelos organizativos de trabajo, adoptando varios de ellos las denominadas Metodologías Ágiles y sus adaptaciones (Sutherland y Schwaber, 2012, Takeuchi y Nonaka, 1986). También requirió la incorporación de profesionales formados por las Universidades presentes en la ciudad y resolver uno de los principales problemas del Polo Tecnológico: la inexistencia de una iniciativa común que articule el accionar de las distintas empresas y la posibilidad concreta de

transformar una idea en un producto. (Finquelievich *et al.*, 2017). El proyecto involucró a las empresas mencionadas del PTBB, y también a empresas y talleres locales que colaboraron en la fabricación de partes o componentes estructurales, incluyendo a la UTN en el diseño y construcción de los moldes para que una de estas empresas fabrique los gabinetes de los nuevos parquímetros.

El rol municipal como demandante de tecnología por medio de la empresa Bahía Transporte SAPEM y en forma directa, se transformó en preponderante para articular a los actores e incluir a las empresas con base TIC en la gestión pública, generando espacios de vínculo e intercambio, además de incluir mecanismos innovadores en la propia gestión municipal (Finquelievich *et al.*, 2017). La creación de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto demandó sistemas y soluciones para brindar ciudadanos basados en TIC, en temas de movilidad urbana, sistemas de protección ciudadana, monitoreo ambiental, aplicaciones de gobierno electrónico y gobierno abierto, entre otras (Girolimo, 2019).

Entre los años 2015 y 2017 funcionó la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo la cual trabajó sobre la comunidad de emprendedores tecnológicos y articulando los actores locales, la construcción de espacios de coworking, facilitación de equipamiento y financiamiento para promover el desarrollo de emprendimientos tecnológicos locales.

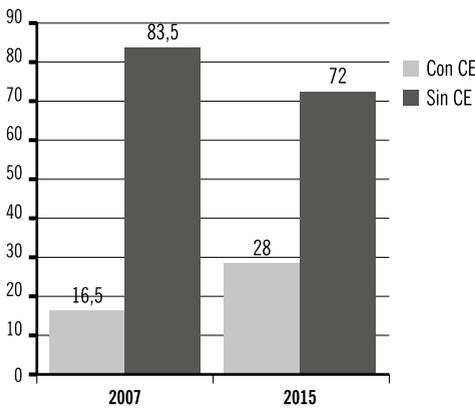
En los últimos años la empresa Bahía Transporte SAPEM ha incorporado tecnología propiciando el desarrollo local, destinada a mejorar el sistema de estacionamiento (tarjetas, aplicaciones y nuevos tótems), sistemas de información geolocalizada para las unidades de transporte público, cámaras de seguridad, conectividad en las unidades y otras, con el objetivo de mejorar el sistema de movilidad urbana apoyados por tecnología, en el marco de una ciudad inteligente (Quartucci, Wirsky y Ardaiz, 2019). Esos productos o servicios incorporan a partir de pensar soluciones dentro de la red de relaciones institucionales a partir de los buenos resultados de experiencias anteriores, con parti-

cipación ciudadana propiciada por la política local de gobierno abierto y herramientas de análisis de información.

4.3.2. Comercio electrónico

La adopción del comercio electrónico (CE) puede describirse como la utilización de las TIC y sus aplicaciones para apoyar las operaciones comerciales, de gestión y toma de decisiones en Microempresas, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) (Ghobakhloo *et al.*, 2011; Aghamirian *et al.*, 2014).

Gráfico 1. Comercio electrónico en PyMEs de Bahía Blanca (2007-2015)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos PGI 2007-2015, Departamento Economía UNS.

Se observa que el porcentaje de empresas que ha comprado y/o vendido productos por internet (a través del sitio web propio) ha aumentado entre ambos períodos, siendo en el 2015 el porcentaje del 28 %. Cabe aclarar que, aunque el tamaño de las muestras sea diferente, el número de empresas que utiliza internet (N=80) fue el mismo en ambas muestras, y se refiere al caso del sector industrial. Es una minoría (1 %) el porcentaje de empresas que compran y venden productos por internet. La

mayoría de las empresas (40 %) no tiene sitio web propio, el 27 % posee un comercio electrónico de tipo interactivo (acepta pedidos de clientes, consultas y preguntas) y el 32 % posee un nivel de comercio electrónico de tipo informativo (sitio web con datos e información sobre el producto ofrecido, sin interacción con el cliente).

A diferencia de los datos de 2007, en 2015 ya estaba en funcionamiento las reuniones de la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE), Regional Sur, que a través de sus reuniones de desayuno con los interesados ha brindado asistencia a los empresarios en el tema. En efecto, la CACE ha organizado el evento de comercio electrónico *EcommerceGo* el 15 de agosto de 2019 en el Teatro Don Bosco. El mismo tiene como objetivo brindar las novedades y actualizaciones del comercio electrónico para incrementar las ventas de las empresas de la región. Se presentan casos de éxitos locales para que emprendedores y empresarios puedan capacitarse en materia del *ecommerce*. Por otro lado, desde el Club de Emprendedores se realizan ciclos de charlas orientadas a emprendedores y empresarios PyME interesados en dar los primeros pasos en la venta online de sus productos. Tal como figura en su sitio oficial, el Club de Emprendedores Bahía Emprende es un espacio activo y colaborativo que pretende transformarse en un punto de encuentro para promover toda la actividad asociada al emprendedurismo, a la innovación y a la transferencia de conocimiento de los principales actores del ecosistema local.

4.3.3. Gobierno abierto/electrónico

El gobierno de Argentina ha establecido el Plan de Modernización del Estado como respuesta a las necesidades contextuales (Decreto 434/2016). Argentina ha venido desarrollando tres líneas de trabajo basadas en la generación de una línea base (diagnóstico de municipios), en el fortalecimiento de los gobiernos locales y en la formación de capacidades en las comunidades. El diagnóstico se hace por medio de la aplicación del «Modelo de Ciudades

Inteligentes de País Digital» que es uno de los pilares del Ministerio de Modernización de la Nación desde fines de 2015.

Una vía de participación mediada por las TIC ha sido la incorporación de la solicitud de información pública de forma online (a través del portal de datos abiertos). Bahía Blanca es una de los pocos municipios con experiencia de transparencia pasiva, donde los ciudadanos tienen acceso a través de la web a ejercer su derecho de acceso a la información pública. Por ejemplo, cualquier ciudadano o empresario puede solicitar información por la plataforma sobre los proveedores del municipio en una obra determinada, o que participaron en cierta licitación (Alderete y Linares, 2017).

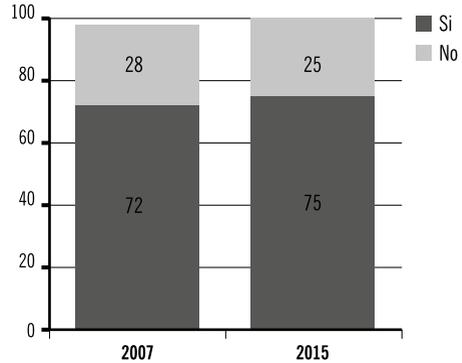
En cuanto al desarrollo de aplicaciones y servicios electrónicos para la actividad económica, el Municipio desarrolló las habilitaciones industriales electrónicas. De esta manera, se redujo ampliamente el tiempo de demora en conseguir una habilitación; se pasó de un plazo de 4 meses a 15 días. De igual manera, se entregan habilitaciones para el transporte de alimentos, mediante la habilitación online de los vehículos destinados al transporte de los alimentos. Por otra parte, existe un portal de compras con información sobre la modalidad de contratación del municipio con sus proveedores (Alderete y Linares, 2020).

Por otro lado, el contacto con las autoridades públicas a través de internet, lo que se conoce como gobierno electrónico (de empresas a gobierno) no ha mostrado cambios significativos en el tiempo, siendo el porcentaje promedio del 25 %.

4.3.4. Modelo de innovación local en el contexto de la pandemia

En efecto, en el contexto de la actual pandemia han surgido innovaciones para el comercio electrónico de forma que las empresas PyMEs puedan paliar la crisis, teniendo en cuenta que el porcentaje de empresas que ya vendían online era reducido. Aquellos sectores de actividad que estén más preparados digitalmente, tendrán posibilidad de

Gráfico 2. Comunicación de las PyMEs con el municipio por Internet (2007–2015)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos PGI 2007–2015, Departamento Economía UNS.

recurrir a los negocios por internet y el comercio electrónico para la compra y venta de insumos. Estas innovaciones son generalmente resultado de la interacción conjunta entre diferentes instituciones. Sobre el tratamiento y efectos de la pandemia, y en particular en términos de reactivación de la economía y el empleo, las empresas tecnológicas han creado plataformas colaborativas para potenciar la generación de ofertas y notificaciones adecuadas al perfil del usuario. Sin embargo, las ciudades con mejor conectividad de banda ancha serán las mejores preparadas los negocios por internet así como para realizar el trabajo desde los hogares (*homeoffice*) y el desarrollo del *homebanking* (Alderete, 2020, PUE).

En el caso de Bahía Blanca, se creó la Plataforma de comercio electrónico Desde casa www.desdecasa.bahia.gov.ar. Esta iniciativa surgió desde el Laboratorio de Innovación del Municipio junto con la colaboración de emprendedores tecnológicos y de docentes del Departamento de Computación de la Universidad Nacional del Sur. Se trata de una plataforma colaborativa donde se conectan a los comercios y emprendimientos de la ciudad con los potenciales compradores, con la modalidad

de entrega del producto a domicilio. Hacia fines de abril ya había 1114 comercios anotados y 1196 vehículos habilitados para repartir puerta a puerta.

El desarrollo tecnológico de la plataforma estuvo a cargo de la empresa Nexo Smart, una empresa de jóvenes programadores que se encargaron gratuitamente del diseño. A su vez, el soporte de la Mesa de Ayuda destinada a resolver o guiar a los usuarios de la plataforma y responder sus consultas, está a cargo de voluntarios del Departamento de Computación de la UNS.

El Polo Tecnológico del Sur participa de todas las instancias y está colaborando en desarrollar acciones de formación y aprendizaje para los comerciantes y emprendedores sobre comercio electrónico y herramientas digitales de ventas. El municipio, por otro lado, complementa la plataforma con capacitaciones a los empresarios en temas de comercio electrónico y ventas por internet con apoyo de docentes del Departamento de Economía de la Universidad Nacional del Sur.

Por otro lado, también junto a la colaboración del Polo Tecnológico del Sur, el Departamento de Ciencias de la Computación de la UNS y emprendedores, se desarrolló la plataforma «Bahía Solidaria» destinada a organizar y centralizar las colaboraciones y donaciones, así como conectar las ofertas y demandas de ayuda o colaboraciones con fines solidarios.

En esta misma línea, la Corporación del Comercio, Industria y Servicios de Bahía Blanca lanzó tres cursos para ayudar a los afiliados y público en general, relacionados con el contexto de la pandemia: Técnicas de ventas con whatsapp; Liderazgo en Home Office: Motivación + Efectividad; Ventas online en tiempos de cuarentena.

Por otro lado, en relación con los temas de gobierno electrónico, el municipio de Bahía Blanca, frente a este contexto de pandemia utilizó las herramientas digitales disponibles para potenciar el uso de gobierno electrónico. El municipio ha potenciado el uso de las redes sociales como vías de comuni-

cación en medio del contexto, tanto Facebook como Twitter. Mediante los medios digitales, el municipio comunica diariamente las novedades, resoluciones, y acciones llevadas a cabo para sobrellevar este período. En dicho sentido, dentro de su portal web se incorporó un apartado específico con información oficial relacionada con la pandemia del coronavirus. El municipio ha adoptado un rol activo en la publicación de datos abiertos sobre el estado de la pandemia. Asimismo, se han desarrollado aplicaciones móviles para controlar los permisos de movilidad de los ciudadanos así como difundir medidas de control sanitario.

Desde el punto de vista de la movilidad, Bahía Transporte Sapem permite consultar a través de un mapa de recargas los puntos de obtención y recarga de tarjeta sube, centros de atención, unidades de gestión, etc. Las ciudades con políticas de cuarentena, en gran parte han suspendido el uso del transporte público como los autobuses. Sin embargo, en localidades donde no fueron suspendidas, el desarrollo de apps para conocer el horario y recorrido exacto del transporte público permite evitar congestión y tránsito en la calle.

5. Sistematización de la literatura nacional y local de modelo de innovación empresarial

A lo largo de las últimas tres décadas se han desarrollado diferentes estudios sobre el modelo de innovación de las PyMEs en Argentina, y en paralelo en la ciudad de Bahía Blanca. La mayoría de estos modelos pretenden confirmar la relación entre ciertas características internas y externas de las empresas con el resultado de innovación obtenido. Con este fin, se han utilizado diferentes marcos teóricos así como metodologías de análisis, surgiendo de esta manera una suerte de división de la literatura.

En este Cuadro se pretende ofrecer una sistematización de los diferentes estudios empíricos en el tema, aunque no se trate de un análisis exhaustivo de todos los estudios existentes a la fecha. En particular, se clasifica la literatura en el marco del

modelo de innovación de Triple y Cuádruple Hélice. Aunque los estudios citados no abordan este marco teórico, su clasificación dentro de este marco permite la comparación con los estudios locales y con los objetivos del presente trabajo.

Tabla 3. Clasificación de la literatura empírica sobre innovación en PyMEs en Argentina

CRITERIOS		TRABAJOS PUBLICADOS PARA BAHÍA BLANCA	TRABAJOS PUBLICADOS PARA ARGENTINA
Metodología	Cualitativa	Diez (2013); Diez y Scudelatti (2016) Pasciaroni (2016, 2014); Scudelati (2009); Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018)	Camino, Rébora, Romero (UNICEN) 2014. Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018; 2017 ^a ; 2017b)
	Cuantitativa	Leonardi y Viego (1998); Dichiará y Sanchez (2002); Diez y Alderete (2018); Diez (2016; 2010)	deMooriKoeniget <i>al.</i> (2017); Ibarra García <i>et al.</i> (2017); Niembro (2017); Petelski, Milesi y Verre (2017); Moreno y Borrastero (2015); Barletta <i>et al.</i> (2013)
	Ambas	Pasciaroni <i>et al.</i> (2018)	
Sector de actividad	Industria	Dichiará y Sanchez (2002); Diez y Alderete (2018); Diez (2010, 2013, 2016) Pasciaroni (2014, 2016); Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018)	deMooriKoeniget <i>al.</i> (2017); Ibarra García <i>et al.</i> (2017); Niembro (2017); Petelski, Milesi y Verre (2017) Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018; 2017 ^a ; 2017b); Barletta <i>et al.</i> , (2013)
	Servicios		Niembro (2017); moreno y Borrastero (2015); Camino, Rébora y Romero (UNICEN) 2014; Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018; 2017 ^a ; 2017b)
	Comercio		
	Todas	Diez y Scudelatti (2016); Scudelati (2009)	
Tamaño de la muestra (metodología cuantitativa)	menor a 100		Morero y Borrastero (2015); Camino, Rébora, Romero (UNICEN) 2014;
	entre 100 y 200	Dichiará y Sanchez (2002); Diez y Alderete (2018); Diez (2010; 2016)	
	mayor a 200		deMooriKoeniget <i>al.</i> (2017); Ibarra García <i>et al.</i> (2017); Petelski, Milesi y Verre (2017); Moreno y Borrastero (2015)

[Cont. pág. sgte.]

CRITERIOS [CONTINUACIÓN]	TRABAJOS PUBLICADOS PARA BAHÍA BLANCA	TRABAJOS PUBLICADOS PARA ARGENTINA	
Modelo de innovación	Entre Empresas	Leonardi y Viego (1998); Dichiará y Sanchez (2002).	Morero y Borrastero (2015); Camino, Rébori, Romero (UNICEN) 2014;
	Entre Empresas y Gobierno		Petelski, Milesi y Verre (2017)
	Triple Hélice (Empresas–Academia–Gobierno)	Diez y Alderete(2018); Diez (2010, 2013, 2016); Pasciaroni (2014, 2016); Pasciaroniet al. (2018). Scudelatti(2009)	deMooriKoeniget al. (2017); Niembro (2017); Barlettaet al. (2013)
	Cuádruple Hélice (Empresas–Academia–Gobierno–Sociedad Civil)	Diez–Scudelatti (2016); Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018)	Finquelievich, Feldman y Girolimo (2017 ^a , 2017b)
Tipo de innovación	Productos	Dichiará y Sanchez (2002).	Petelski, Milesi y Verre (2017)
	Procesos Organizacional		Morero y Borrastero (2015); Camino, Rébori, Romero (UNICEN) 2014;
	Todas las anteriores	Diez y Alderete(2018); Diez (2010, 2013, 2016); Diez–Scudelatti (2016)	Niembro (2017); Camino, Rébori y Romero (UNICEN) 2014
	Tecnológica	Pasciaroni (2014, 2016); Pasciaroniet al. (2018).Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018)	deMooriKoeniget al. (2017) Finquelievich, Feldman y Girolimo (2017 ^a , 2017b); Moreno y Borrastero (2015); Barlettaet al. (2013).
	No sabe	Leonardi y Viego (1998); Diez (2013)	
Fuente de datos	Locales (distintas de Bahía Blanca)		Moreno y Borrastero (2015) Finquelievich, Feldman y Girolimo (2017 ^a , 2017b)
	Nacionales (por ejemplo ENDEI)		deMooriKoeniget al. (2017); Ibarra García et al. (2017); Barlettaet al., (2013)
Tema de Ciudades Inteligentes		Diez yScudelatti (2016)	

Fuente: elaboración propia

De la observación de la Tabla 3, es posible detectar que la mayoría de los estudios de innovación se han enfocado en el sector industrial, y servicios, más que en el sector comercio. Esto seguramente está vinculado con la falta de datos

sobre el tamaño de la población en los sectores comercio y servicios. Por otro lado, los trabajos con metodologías cuantitativas basados en datos locales emplean muestras de tamaño inferior que los trabajos con datos a nivel nacional. Como

consecuencia de la falta de datos sobre PyMEs a nivel nacional (a excepción de los trabajos que utilizan la ENDEI), la mayoría de los trabajos sobre innovación en PyMEs en Argentina se basan en fuentes de información locales (Córdoba, Tandil, Bahía Blanca, entre los más importantes).

Luego, hay heterogeneidad en aspectos como metodología empleada, tamaño de muestra y tipo de innovación y modelo de innovación. La mayoría de los trabajos más recientes se enfocan en el sector de tecnologías de la información y comunicación (básicamente software y servicios informáticos). En este último aspecto, los trabajos sobre Bahía Blanca no realizan el diagnóstico de la innovación PyME con los modelos de innovación enfocados en los Modelos de Triple y Cuádruple Hélice y vinculados con el tema de Ciudad Inteligentes. Tampoco se han encontrado trabajos a nivel nacional que analicen los proyectos de innovación en temas de ciudad inteligente vinculando a las PyMEs.

6. Conclusiones

La competitividad de las regiones en el escenario de la economía del conocimiento está cada vez más relacionada con su capacidad para crear, difundir, y valorar los activos del conocimiento (Etzkowitz y Klofsten (2005). Varios estudios han evaluado la necesidad de ejercer colaboración sinérgica entre los diferentes actores de una comunidad para alcanzar los objetivos de innovación. Este trabajo describe y analiza la evolución del modelo de innovación de las PyMEs de la ciudad de Bahía Blanca enmarcado en el Modelo de Cuádruple Hélice (4H) de Carayannis *et al.* (2012) desde fines de los años 90 hasta el actual contexto de la pandemia. Se plantea un especial énfasis en el papel que cumplen las empresas, el gobierno, la academia y los ciudadanos comunes como promotores de innovación en cada una de las etapas. En segundo lugar, se sistematizan los estudios empíricos sobre innovación a nivel nacional y local para compararlos en función de criterios como

modelo de innovación al que se ajusta (Cuádruple Hélice, Triple Hélice, etc.); tipo de innovación; metodología; vínculo con el tema Ciudades Inteligentes; alcance (nacional, regional, local); entre otros.

Los resultados muestran que la ciudad de Bahía Blanca ha logrado en su fase más contemporánea un modelo de innovación más participativo, donde las empresas ya no innovan aisladamente como en el primer período (fines de los años 90). Con el tiempo, diferentes actores han incursionado en el proceso de innovación de las empresas, desde el gobierno hasta la academia con asistencia financiera, en términos de capacitación, de creación de proyectos conjunto, entre otras. En este sentido, el desarrollo de modelos más complejos de innovación como los que plantea el modelo de Cuádruple Hélice, empuja aún más la necesidad de intermediación de las oficinas de transferencia de tecnología (OTT). Este contexto supone que las OTT desarrollan diferentes formas de organizar las relaciones con el entorno socioeconómico compatible con nuevas formas de producir conocimiento en interacción con el medio y la sociedad civil.

Esta evolución teórica ejerce su efecto sobre el planteo de las políticas para acompañar y promover la innovación en las PyMEs. Si bien hay una gran diversidad de enfoques teóricos sobre innovación en las empresas, la mayoría de tales enfoques se relacionan con los modelos de triángulo de Sábato o de triple hélice (aunque no expliciten tales modelos), basados en los conceptos de sistemas locales o regionales de innovación y desarrollo local. Sin embargo, no se ha hallado en la literatura local trabajos que rescaten el rol de la sociedad civil en el modelo de innovación empresarial. Dicho rol, que se ajusta al modelo de innovación de Cuádruple Hélice, responde a las oportunidades que surgen de la nueva Sociedad del Conocimiento de los últimos años y; que a nivel local, se ven plasmadas en iniciativas de Ciudad Inteligente.

La continuidad de las políticas del gobierno de la ciudad de Bahía Blanca en materia de TIC y en promoción de la innovación, así como la de las

instituciones de Ciencia y Tecnología presentes en la ciudad, consolida un sistema de innovación que aporta a las empresas locales capacidad para crecer en un sector de alta competencia y valor agregado (SSI).

Teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajos de innovación en PyMEs en Argentina utilizan fuentes

de información local, es de esperar que en el futuro surjan más trabajos relacionados con los temas de ciudad inteligente. Por otro lado, este nuevo enfoque de innovación más abierta acompaña el cambio de paradigma en el modelo de innovación, en el cual las PyMEs de Bahía Blanca del sector de software y servicios informáticos están más allegadas.

Referencias bibliográficas

- Akcura, M.T. y Avci, S.B. (2014). How to make global cities: Information communication technologies and macro level variables. *Technological forecasting and social change*, 89 (1), 68–79.
- Albino, V., Umberto, B., y Dangelico, R.M. (2015). Smart cities: definitions, dimensions, and performance. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21.
- Albuquerque, Francisco. *Desarrollo económico local y distribución del progreso técnico*.
- Alderete, M.V. y Linares, S. (2017). Participación ciudadana: el caso de la ordenanza de Acceso a la Información Pública de la Municipalidad de Bahía Blanca. Anales de la LII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Bariloche (15–17 noviembre de 2017).
- Alderete, M.V. (2013). Acuerdos productivos desde la visión del desarrollo local: el rol de la innovación. *Semestre Económico* 16(33), 127–154.
- Alghamdi, S. y Beloff, N. (2016) Innovative framework for e-government adoption in Saudi Arabia: a study from the business sector perspective. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7 (1), 655–664.
- Alomar, M.A. y de Visscher, C. (2017). Which Factors Can Affect e-Public Procurement Adoption by Private Firms? The Case of Belgium. *The Electronic Journal of e-Government* 15 (2), 103–115.
- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*-vol. 4,3–11.
- Barletta, F., Pereira, M., Yoguel, G. y Robert, V. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista CEPAL N 110*, 137–155.
- Belissent, J., y Girón, F. (2013). *Service Providers Accelerate Smart City Projects*. Forrester Research Report. Cambridge, MA: Forrester Publication.
- Boscherini, F., y Poma, L. (2000). Más allá de los distritos industriales: el nuevo concepto del territorio en el marco de la economía global. En Boscherini, F. y Poma, L. (Comp.) *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global*. Buenos Aires: Miño y Dávila, pp. 23–38.
- Caragliu, A., Del Bo, C. y Nijkamp, P. (2009). *Smart Cities in Europe*. 3rd Central European Conference in Regional Science. Košice, Eslovaquia, octubre 7–9.
- Carayannis, E.G., Barth, T.D. y Camplee, D.F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1, 1–12.
- Castiella, L., (2016). La importancia de un modelo de planificación estratégica para el desarrollo de ciudades inteligentes. Ministerio de Modernización. República Argentina. Trabajo presentado en el Congreso Internacional sobre Ciudades Inteligentes, Innovación y Sustentabilidad.
- Comisión Europea (2019). https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en
- Ciucci, F., Díaz, L., Alderete, M.V. y Linares, S. (2019). Construcción de un índice para medir la transparencia municipal: Buenos Aires, Bahía Blanca y las capitales de provincia de Argentina. *Revista Iberoamericana de Estudios municipales*, 20, número especial.
- Cullier, D., Piotrowski, S.J. (2009). Internet information-seeking and its relation to support for access to government records. *Government Information Quarterly*, 26, 441–449.
- Dameri, R. (2014). *Smart city. How to create public and economic value with high technology in urban space*. New York, Springer.

- Dichiaro y Sanchez (2002). Estrategias de inversión e innovación tecnológicas: estudio de las PyMEs industriales de Bahía Blanca. En Dichiaro, R. (ed). *Competitividad de pequeñas y medianas empresas industriales y desarrollo regional*. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Economía.
- Diez, J.I. (2008). Desarrollo económico en Bahía Blanca: un análisis desde el enfoque de sistemas productivos locales. *Revista Universitaria de Geografía*, 17(1), 125–163.
- Diez, J.I. (2010). *Desarrollo endógeno en Bahía Blanca: empresas, organizaciones y políticas públicas*. EDIUNS: Bahía Blanca.
- Diez, J.I. (2016). Organizaciones, redes y desarrollo económico en ciudades medias: el caso de Bahía Blanca, Argentina. *Región y sociedad* [online], 28 (67), 277–313.
- Diez, J.I. y Alderete, M.V. (2018). Un análisis sobre las capacidades de innovación en pymes industriales. En Diez, J.I. (coord.). *El caso de las mipymes de la localidad de Bahía Blanca*. Innovación y cooperación para el desarrollo territorial: estudios sobre el sudoeste bonaerense. Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediusn.
- Britos, P.; Vivas, H.; Cambarieri, M.; García Martínez, N.; Petroff, M. y Muñoz H. (2015). Estudio y evaluación de aplicaciones para el desarrollo de ciudades inteligentes en Río Negro Laboratorio de Informática Aplicada Universidad Nacional de Río Negro Sede Atlántica. XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta).
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of University–industry–government Relations. *Research Policy* 29(2), 109–123.
- Finquelievich, S. (2011). Ciudades y territorios en la Sociedad de la Información: las condiciones de la innovación. 1er. Congreso Latinoamericano de Estudios Urbanos. Campus de la UNGS, Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina. Disponible en <https://bit.ly/2J96rkV>
- Finquelievich, S., Feldman, P.J.; Girolimo, U. (2017a). Actores, innovación y desarrollo: una mirada sobre los procesos de innovación socio–tecnológica en la Plata y Bahía Blanca (Argentina). *Planeo*, 31, 1–12.
- Finquelievich, S., Feldman, P.J.; Girolimo, U. (2017b). Tandil: innovación y desarrollo local. Cuaderno Urbano. *Espacio, Cultura, Sociedad*, 22(22), 133–155.
- Finquelievich, S., Feldman, P.J.; Girolimo, U. (2018). ¿En busca de la innovación socio–tecnológica? Una mirada sobre los actores de la innovación en la ciudad de Bahía Blanca. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad–CTS*, 13 (39), 85–110.
- Ghobakhloo, S. y Hong Tang, M. (2013). The role of owner / manager in adoption of electronic commerce in small businesses: The case of developing countries. *Journal of small business and enterprise development*, 20 (4), 754–787.
- Hippel, E.V. (2007). Horizontal innovation networks—by and for users. *Industrial and corporate change*, 16 (2), 293–315.
- Jolíás, L. y Prince, A. (2016). Definiendo un modelo de Smart cities para el contexto argentino. En Paellán, N. *Ciudades inteligentes. El aporte de las TIC a la comunidad. Casos testigo y la visión del sector privado*. CICOMRA, Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina.
- Kim, P.S., Halligan, J., Cho, N., Oh, C.H. y Eikenberry, A.M. (2005). Toward participatory and transparent governance: Report on the sixth Global Forum on Reinventing Government. *Public Administration Review*, 65(6), 646–654.
- Kolstad, I. y Wiig, A. (2009). Is transparency the key to reducing corruption in resource–rich countries? *World Development*, 37, 521–532.
- Lanfranchi, G. (2017). El desarrollo urbano integral de las ciudades. En *Hacia un plan de desarrollo urbano integral para Bahía Blanca* (págs. 9–13). Buenos Aires: CIPPEC.
- Leonardi, V. y Viego, V. (1998). Ambientes selectivos y estrategias dominantes. el caso de las pymes localizadas en Bahía Blanca. Disponible en: <https://bit.ly/3part1Y>
- Lundvall, B.A. (1988). Innovation as an interactive process: from user–producer interaction to the national system of innovation. En Dosi, G., C. Freeman, R.R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (eds). *Technical change and economic theory*. London, UK. Pinter Publishers. p. 349–369.
- Lundvall, B.A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Printer.
- Martins, J. y Veiga, L. (2018). Electronic government and the ease of doing business. ICEGOV18, April 4–6, Galway, Ireland. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3209415.3209438>
- Miller, K., Mcadam, M. y Mcadam, R. (2014). The changing university business model: A stakeholder perspective. *R & D Management*, 44, 3, 265–287.

- Morero, H. y Borrastero, C. (2015). *Modificaciones en la organización del trabajo en empresas productoras de software abierto y formas de apropiación*. Vincular Córdoba: Jornadas de articulación público–privada para la innovación.
- Nam, T. y Pardo, T. (2011a). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. En 5th international conference on theory and practice of electronic governance, 26–28 September 2011, Tallinn, Estonia.
- Nelson, R.R. (Ed.) (1993). *National Innovation Systems: a Comparative Study*. Oxford Univ. Press, New York.
- Nelson, R.R. y Winter, S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge (MA), 454 pp.
- Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones Regionales. Journal of Regional Research*, 38, 117 a 149.
- OECD (2005). Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data». Organisation For Economic Co–Operation And Development and Statistical Office Of The European Communities, Third edition.
- Pasciaroni, C. (2014). El complejo científico y tecnológico en ciudades intermedias. El caso de Bahía Blanca. Tesis Doctorado en Economía. Departamento de Economía, UNS.
- Pasciaroni, C. (2016). Knowledge Organisations and High–Tech Regional Innovation Systems in Developing Countries: Evidence from Argentina. *J. Technol. Manag. Innov.*, 11 (2), 22–32.
- Pasciaroni, C., Gorenstein, S. y Barbero, A. (2018). Knowledge organisations in less innovative regions: what factors explain the emergence and development of their links with firms? A case study in Argentina. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 10 (1), 88–112.
- Paskaleva, K.A. (2009). Enabling the smart city: the progress of city e–governance in Europe. *Int. J. Innovation and Regional Development*, 1 (4), 405–422.
- Petelski, N.; Milesi, D. y Verre, V. (2017). Financiamiento público a la innovación: impacto sobre esfuerzos tecnológicos en pymes manufactureras argentinas. Lecturas seleccionadas de la XXII Reunión Anual Red Pymes Mercosur.
- Roger, E.M. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5 ed., New York: Free Press.
- Sábato, J. y Mackenzi, M. (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o Transnacional*. Nueva Imagen, Mexico.
- Scudelati, M. (2009). Instrumentos de Desarrollo Local para incentivar la Generación de Nuevas Ideas, Tecnología e Innovación: la experiencia de Bahía Blanca. Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en:
 - <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/mscudela41.pdf> . Consultado el 18 de octubre de 2016.
- Sutherland, J. y Schwaber, K. (2012). *The Scrum Papers: Nut, Bolts, and Origins of an Agile Framework*. Cambridge, MA: Scrum Inc.,
- Takeuchi, H. y Nonaka, I. (1986). The New New Product Development Game. *Harvard business review*, 64(1), 137–46.
- Washburn, D. y Sindhu, U. (2010). Helping CIOs Understand «Smart City» Initiatives. Forrester Research, February.
- http://www.uwforum.org/upload/board/forrester_help_cios_smart_city.pdf

Registro bibliográfico

Alderete, M., Verna Etcheber, R., Porris, M. (2020). Hacia un modelo de innovación de cuádruple hélice: experiencias con Pymes de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Ciencias Económicas*, 17 (01), 67–88.