



Economía, sociedad y territorio
ISSN: 1405-8421
ISSN: 2448-6183
El Colegio Mexiquense A.C.

Diez, José Ignacio; Pasciaroni, Carolina; Tortul, Marina
Análisis del sector software en la ciudad de Bahía Blanca. Estado actual y trayectoria evolutiva
Economía, sociedad y territorio, vol. XX, no. 63, 2020, May-August, pp. 365-395
El Colegio Mexiquense A.C.

DOI: <https://doi.org/10.22136/est20201522>

Available in: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11172888003>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's webpage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System Redalyc
Network of Scientific Journals from Latin America and the Caribbean, Spain and Portugal
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Análisis del sector **software** en la ciudad de Bahía Blanca. Estado actual y trayectoria evolutiva

Analysis and characterization of the software sector in Bahía Blanca city. Current status and trajectory

JOSÉ IGNACIO DIEZ*
CAROLINA PASCIARONI*
MARINA TORTUL*

Abstract

Today there is almost no area of human life that is not traversed by the progress recorded in the branch of software. Argentina has shown outstanding performance in the production and sale of software nationally and internationally. However, this performance has been shown to be very asymmetrical on a territorial scale, with most of the activities concentrated in central cities such as Buenos Aires and Córdoba. The present paper tries to analyze the performance of the software sector in the city of Bahía Blanca. Its main characteristics are delineated by descriptive statistics.

Keywords: software industry, Bahía Blanca, trajectory-capabilities.

Resumen

Actualmente no existe casi ningún área de la vida humana en la que no esté implicado el avance registrado en el sector del *software*. Argentina ha mostrado un desempeño destacado en la producción y venta de *software* a nivel nacional e internacional. Sin embargo, esta *performance* se ha demostrado muy asimétrica a escala territorial, concentrándose la mayoría de las actividades en ciudades centrales como Buenos Aires y Córdoba. El presente trabajo analiza la *performance* de este sector en la ciudad de Bahía Blanca. Sus principales características se delinean mediante el uso de estadísticas descriptivas.

Palabras claves: industria de *software*, Bahía Blanca, trayectoria evolutiva-capacidades.

* Universidad Nacional del Sur (UNS), Departamento de Economía, correo-e: jdiez@uns.edu.ar, carolina.pasciaroni@uns.edu.ar y marina.tortul@uns.edu.ar

Introducción

Según la Organización Mundial del Comercio (OMC), el sector de la tecnología de la información y comunicaciones (TIC) ha crecido drásticamente en los últimos años, permitiendo incrementar sensiblemente la “capacidad de almacenar, extraer, clasificar, procesar, filtrar y distribuir la información” (Shapiro y Varian, 2000).

Hoy por hoy no existe casi ningún área de la vida humana en la que no esté implicado el avance registrado en las ramas de la comunicación, la electrónica y el *software*. Estos impactos son transversales a numerosos sectores productivos, afectando la estructura y la gestión de las organizaciones e incidiendo también en cada uno de nuestros hogares. En este sentido, términos como *E-commerce*, *Analytics*, *Big Data*, *Social Media*, *Cloud Computing*, *Apps Mobile* y *Wearables* son parte del lenguaje cotidiano e inciden en nuestro estilo de vida.

De acuerdo con la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina, este país ha mostrado un desempeño destacado en la producción y venta de *software* a nivel internacional. Entre 2003 y 2013, las ventas pasaron de 4 627 millones de dólares a más de 23 mil millones, lo que significa un aumento promedio de 18% anual. Por su parte, los ingresos por exportaciones se han incrementado a una tasa anual de 19.6%, mientras que el empleo lo hizo al 14.7% (CESSI, 2014). Este crecimiento se explica por la tercerización del desarrollo de *software* a escala mundial y por aspectos internos que favorecen la competitividad en los mercados externos tales como la compatibilidad de uso horario con Estados Unidos de América y Europa y el dominio del idioma inglés (Pereira *et al.*, 2016).

Por otra parte, la expansión del sector se da en el marco de una política pública de promoción (Ley N° 25.922) (SAIJ, 2004) que reconoce al *software* como una industria estratégica para el desarrollo nacional y que implica el otorgamiento de desgravaciones impositivas. En este contexto general, se ha producido una importante proliferación de firmas del rubro especializadas en diversas temáticas (*software* para el hogar, para el turismo, la salud, la educación, las aplicaciones para celulares o tablets, etc.). De este modo, las firmas del sector pasaron de 1000 en 2001 a alrededor de 4100 en 2015 (Camio *et al.*, 2016). Estas empresas se encuentran distribuidas en distintos puntos neurálgicos del país, tales como Buenos Aires, Córdoba, Rosario, Tandil y Bahía Blanca.

En este sentido, la ciudad de Bahía Blanca forma parte del mapa de distribución de la industria de Software y Servicios Informáticos (SSI) a nivel nacional, aunque ocupando un rol poco significativo. Tal como afirman López y Ramos (2008), más de 80% de las empresas de esta industria se

localiza en Buenos Aires y su área metropolitana. Bahía Blanca constituye una ciudad puerto de tamaño medio (300,000 habitantes), ubicada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Tradicionalmente especializada en la producción de bienes con bajo valor agregado y *commodities* industriales con destino de exportación, la emergencia de un sector tecnológico dinámico como el *software* significa para dicho núcleo urbano la posibilidad de diversificar su actividad económica, generando empleo de alta calificación. Simultáneamente, supone la posibilidad de profundizar los vínculos de esta industria con el sector científico-tecnológico local, de gran importancia y trayectoria.

De acuerdo con lo anterior, resulta de interés realizar un estudio que permita analizar las características que presenta el sector de *software* y servicios informáticos en dicha ciudad. Específicamente, conocer las características del mercado objetivo de las empresas y sus principales competencias y habilidades para desenvolverse en el sector. Para el cumplimiento de este objetivo, se efectuó una encuesta a 26 firmas del rubro, lo que constituye 80% del universo de las compañías existentes en la localidad. La técnica de muestreo utilizada fue aleatoriedad simple. Para las actividades de relevamiento, se solicitó la colaboración del Polo Tecnológico de Bahía Blanca, entidad que nuclea a la mayoría de las firmas; dicho procedimiento se efectuó entre julio y diciembre de 2017. El cuestionario aplicado fue de carácter estructural y evalúa diferentes dimensiones de la actividad empresarial: naturaleza del mercado, características de los servicios prestados y los productos fabricados, capacidades existentes en el seno de las empresas y lazos con otros actores territoriales. La prueba se constituyó en colaboración con distintos investigadores del país especializados en esta problemática sectorial, en el marco de un proyecto de investigación realizado en el seno del Departamento de Economía de la Universidad Nacional del Sur.¹

Previo a la realización de la encuesta, se efectuaron actividades de sensibilización con el objetivo de difundir entre los empresarios locales los alcances y las características de la investigación. Luego de aplicado el cuestionario, se efectuó una ronda de entrevistas, que tuvo como objetivo complementar con información cualitativa los datos oportunamente relevados.

Debido a que el universo de firmas existentes en la ciudad es acotado y la muestra pequeña, la posibilidad de utilizar análisis estadísticos complejos se encuentra vedada, por lo que en el estudio realizado predomina el

¹ El proyecto de investigación se tituló “Innovación, competitividad y desarrollo económico en ciudades pequeñas, medianas y áreas rurales de Argentina”.

uso de estadísticas descriptivas como forma de evaluar la *performance* general del sector.²

El trabajo se divide en cuatro secciones; en la primera de éstas, se describe el marco teórico de la investigación y se determina que para analizar y caracterizar el sector se utilizarán dos paradigmas vinculados al ámbito de la organización industrial y al de la ciencia empresarial.

En lo que respecta al ámbito de la organización industrial, se recurre al enfoque estructura-conducta-desempeño (Bain, 1956), mientras que en lo concerniente al ámbito de la ciencia empresarial, se desarrolla la perspectiva de competencias, también conocida como neoschumpeteriana (Yoguel, 2000; Diez, 2010).

En la segunda sección, se presenta una descripción de la trayectoria histórica del sector de *software* en Argentina, destacando también los inicios de esta actividad en la ciudad de Bahía Blanca. De este modo se pretende dar un contexto general que sirva de base para entender la evolución que ha tenido la actividad a lo largo de los años.

En la tercera sección, se muestran los resultados del trabajo de campo realizado. Aquí se resume la situación actual del sector en dicha localidad, considerando las características que asume el mercado objetivo de las firmas y las capacidades endógenas y relacionales desarrolladas por ellas.

Finalmente, se presentan las conclusiones. En este apartado se enuncian las principales evidencias recolectadas y se intenta construir un diagnóstico general tan comprensivo y complejo como sea posible sobre la situación de este sector en la ciudad de Bahía Blanca.

1. Marco teórico

1.1. *El paradigma estructura-conducta-desempeño y el enfoque neoschumpeteriano*

Estudiar el desempeño de un sector cualquiera de la actividad económica requiere compatibilizar al menos dos tipos de enfoques; uno, destinado a conocer las características del mercado en el que se desenvuelven las empresas, y otro, enfocado en saber sobre los rasgos fundamentales de cada una de las firmas que lo componen. Dicho esfuerzo conceptual supone vincular dos perspectivas teóricas diferentes: el paradigma

² Debido a que el tamaño de muestra (n) es pequeña, no existen grados de libertad suficientes que permitan la utilización de técnicas econométricas. Esta situación no puede subsanarse ampliando la muestra, ya que el universo de empresas existentes en la ciudad (N) también es muy acotado. De hecho, como se sostuvo en la introducción, se encuestó a 80% del total de firmas existentes correspondientes a dicho sector.

estructura-conducta-desempeño y el enfoque schumpeteriano de la firma. Si bien, en principio, ambos enfoques parecen ser de naturaleza antagónica, al momento de explicar la realidad del funcionamiento empresarial y de los mercados, ambas perspectivas resultan complementarias cuando se quiere hacer un diagnóstico sectorial que resulte completo.

El paradigma estructura-conducta-desempeño fue desarrollado por Bain (1956). Su planteamiento básico es que la estructura de una industria determina la conducta empresarial, mientras que la conducta a su vez arroja un desempeño. La estructura se refiere a la cantidad de productores en un mercado, su grado de diferenciación, su estructura de costos, el grado de integración vertical, entre otras cuestiones. Para su análisis también puede ser relevante estudiar la trayectoria histórica del sector.

La conducta puede observarse en la fijación de precios, el nivel de investigación y desarrollo, la inversión o la publicidad. Por otro lado, el desempeño se refiere a la eficiencia relacionada con el grado de competencia del mercado y con el bienestar social, y se contrasta con referencias teóricas de naturaleza estructural como el monopolio o la competencia perfecta.

En lo concerniente al enfoque neoschumpeteriano, este paradigma se centra en estudiar las competencias o habilidades de las firmas, las cuales se gestan a partir de atributos o recursos factoriales disponibles. Estos recursos son el capital humano o las maquinarias con las que cuenta la empresa, entre otras cuestiones.

Desde esta perspectiva, a partir de una combinación y una utilización adecuada de dichos recursos, la firma logra desarrollar capacidades que pueden ser clasificadas en dos tipos: aquellas de naturaleza intrínseca o de carácter endógeno y aquellas de índole relacional.

En términos de Yoguel (2000), se entiende por capacidades endógenas de las firmas las reacciones de éstas tendentes a idear, planificar y conducir actividades productivas, promover el desarrollo de nuevos productos y procesos o introducir cambios en la organización, con el propósito de fortalecer la inserción de sus productos en los mercados.

Por su parte, por capacidades relacionales se entiende la habilidad de la firma para desarrollar vínculos, lazos e interactuar con el medio circundante para obtener conocimientos, información, nuevos recursos y desarrollar nuevas habilidades, activos que la empresa no estaría en condiciones de generar por sí misma y que coadyuvan a potenciar su *performance* económica (Diez, 2010).

En contraposición al enfoque anterior, el paradigma neoschumpeteriano supone que son las capacidades de las empresas las definen conductas y éstas terminan fijando una estructura para el mercado y no a la inversa, como plantea el primer paradigma. Como se sostuvo anteriormente, si bien estos enfoques pueden resultar radicalmente opuestos desde el punto de vista

teórico, en la realidad las capacidades empresariales pueden alterar la estructura de un mercado (cuando, por ejemplo, generan una innovación disruptiva); aunque en numerosas ocasiones es el mercado el que condiciona el tipo de competencia realizada y termina definiendo las capacidades empresariales (por ejemplo, cuando existen barreras a la entrada). En la literatura especializada se han realizado diversos intentos de compatibilización de ambos enfoques a través de perspectivas meso como la noción de sistema nacional de innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993); sistema sectorial de innovación (Malerba, 2002) o sistema local de innovación (Yoguel *et al.*, 2009).

1.2. Las características particulares de la industria del software: entre el peso de la estructura y las capacidades empresarias

En lo concerniente específicamente al mercado del *software*, pueden reconocerse dos segmentos o nichos productivos bien diferenciados: el correspondiente a la fabricación de productos estandarizados o universales y el respectivo al diseño de productos o servicios a medida. El primer segmento se caracteriza por la presencia de pocas empresas que realizan importantes inversiones en I+D (costos hundidos altos) asociados al diseño, codificación y desarrollo del *software*. En términos generales, uno podría asociar una estructura de estas características con un oligopolio.

Esta estructura de costos (fijos altos y marginales bajos) supone la presencia de importantes rendimientos a escala que actúan como un instrumento disuasivo para el ingreso al mercado de nuevas empresas. La existencia de barreras a la entrada facilita la comercialización del producto a escala global, mientras que la I+D alta (basada en la utilización de lenguajes complejos y numerosas horas programador por producto) constituye un elemento que favorece el desarrollo de innovaciones radicales que garantizan el establecimiento de una posición dominante.

A su vez, la tendencia hacia la concentración se ve reforzada por la presencia de externalidades de red (Katz y Shapiro, 1985), siendo éste el caso donde la utilidad de un usuario crece cuando el bien en cuestión también es consumido por el resto de los agentes. Es decir, el consumidor encuentra más provechoso adquirir un producto cuando más generalizado se encuentra su uso.

De acuerdo con Chudnovsky *et al.* (2001), en los productos de *software* estandarizados este fenómeno se explica porque: *i)* la gente que utiliza el mismo *software* tiene mayores facilidades para intercambiar la información; *ii)* existen complementariedades entre distintos productos (y también en relación con el *hardware*) que hacen que, a medida que una plataforma se generaliza, aumente también la cantidad de aplicaciones para la misma;

iii) existen costos de aprendizaje que reducen los incentivos a cambiar de producto, una vez que se ha obtenido cierta destreza y entrenamiento en el uso del mismo. En el último caso, hay un costo privado de hacer el cambio a una nueva tecnología, mismo que puede incrementarse cuando existen otras externalidades de red que hacen que el beneficio potencial para ese agente de realizar el cambio dependa de las decisiones, no conocibles *a priori*, que tomarán otros usuarios de dicha tecnología.

En segmentos de mercado de estas características, el denominado *first mover* (o el líder del mercado) gozaría de ciertas ventajas, dada su posibilidad de definir los estándares que a través de las externalidades de red atraerían a más usuarios, creando de esta manera grandes barreras de entrada a posibles competidores que busquen ingresar en este nicho. De modo que, en nichos que se desenvuelven mediante esta lógica, el peso de las competencias o habilidades empresariales (endógenas o relacionales) parece ser menor que los elementos de naturaleza estructural que lo definen.

Una vez que las posiciones en el mercado se han establecido y las externalidades de red se han consolidado, el liderazgo es prácticamente inalterable: sólo una innovación muy disruptiva (casi un cambio de paradigma) por parte de un seguidor podrá cambiar la distribución de las cuotas y eventualmente transformar la estructura del mercado. A su vez, dado que lograr dicha innovación tan disruptiva requiere altos niveles de inversión, los reposicionamientos radicales en el mercado resultan marginales. La posición de liderazgo de una, dos o tres empresas tiende a consolidarse a lo largo del tiempo, mientras que el resto de las empresas desaparece o se transforman en seguidoras.

Por otro lado, el segundo segmento (de productos y servicios a medida) se caracteriza por la presencia de numerosas empresas que compiten abiertamente entre sí, buscando explotar ciertas competencias y habilidades específicas para posicionarse. En este caso, las firmas enfrentan elevados costos marginales (ya que cada proyecto es prácticamente único y diferente) y bajos costos hundidos (vinculados a la I+D). Desde un punto de vista estrictamente teórico, una estructura de estas características podría asemejarse a la competencia monopolística. En este tipo de segmento, el posicionamiento de las firmas es mayormente de carácter local, regional o nacional, ya que la cercanía física con el cliente es un elemento clave para el diseño correcto del producto y del servicio posventa. Por su parte, debido a que la inversión en I+D es más baja (se utilizan lenguajes menos complejos y menos horas-programador por producto), la naturaleza de las innovaciones realizadas suele ser de carácter incremental.

Flexibilidad operativa para atender los requerimientos y las necesidades de los clientes relativas a especificaciones técnicas, plazos de cumplimiento, calidad del servicio, reputación y precio parecen ser los principales factores

de competencia. A éstos se suman elementos como el conocimiento de la cultura, el lenguaje, las costumbres, las leyes, la reputación y los contactos personales (Bitzer, 1997). Dadas estas características, las habilidades empresarias parecieran ser más significativas que la estructura del mercado para este tipo de competencia.

El cuadro 1 resume los principales rasgos de cada uno de los segmentos descritos anteriormente.

Cuadro 1
**Segmentos existentes en la industria del *software* y principales
 características**

	<i>Productos estandarizados</i>	<i>Productos a medida</i>
Tipo de competencia	Oligopolio	Competencia monopolística
Barreras a la entrada	Altas	Bajas
Estructura de costos	Costos fijos altos Costos marginales bajos	Costos fijos bajos Costos marginales altos
Economías de escala	Altas	Bajas
Economías de red	Sí	No
Comercialización	Global	Mayormente local/ regional/nacional
Inversión en I+D	Alta	Baja
Naturaleza de las innovaciones	Existen innovaciones disruptivas	Sólo innovaciones incrementales
Peso de las capacidades en los reposicionamientos de cuota de mercado	Medio/Bajo	Medio/Alto

Fuente: elaboración propia.

2. La trayectoria histórica del sector de *software*

2.1. La situación del sector a nivel nacional

La informática en Argentina inició a fines de la década del 50, sobre la base de una política pública que impulsaba la sustitución de importaciones y financiaba la inversión estatal en sectores con potencialidad estratégica. Por aquellos años se instala la primera computadora en la Universidad de Buenos Aires y se iniciaron las primeras investigaciones encaminadas a desarrollar *software* de base a través de matemática aplicada,

periféricos e interfaces (Aguirre, 2004). En 1962, el ingeniero Jorge Santos construyó una computadora denominada CENSUS, y en otros grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires se construyó otro prototipo denominado CEFIBA (Aguirre, 2004).

Como consecuencia de este sendero evolutivo, hacia la primera mitad de la década del 60, este sector llegó a ser líder en Latinoamérica. Se trata de un proceso incipiente en un área también naciente a nivel mundial, en el que el desarrollo del *software* estaba mucho más vinculado al *hardware* de lo que estaría décadas más adelante (Erbes *et al.*, 2006). Durante los primeros años del decenio de 1970, se realizaron algunos desarrollos significativos en el área de informática a través de la inversión extranjera directa y en empresas nacionales de envergadura. En este contexto, se favoreció el surgimiento de algunos proyectos industriales de carácter eminentemente nacional para la construcción de equipamiento informático, entre los que destacan tres desarrollados por empresas radicadas en la ciudad de Córdoba: Microsistemas, Técnica Erova y FATE (Zubieta y Díaz, 2016).

En lo que respecta a inversión extranjera directa, en el transcurso del periodo se radicó en el país IBM Argentina, con una planta destinada a la producción de impresoras que tiene por objetivo abastecer el mercado local y de América Latina.

De este modo, el periodo 1950-1976 está atravesado por procesos de generación de conocimientos idiosincráticos ligados a una lógica de aprender haciendo, aprender usando y aprender interactuando (Arrow, 1962; Lundvall, 1992). La construcción de estos conocimientos no se daba en forma aislada, sino que incluía vínculos entre profesionales formados en instituciones públicas y empresas nacionales, de capital privado y público, conjuntamente con firmas extranjeras.

No obstante, el crecimiento y la expansión del sector se encontraba limitado por una estructura económica que enfrentaba crisis cíclicas (*stop and go o marchas y contramarchas*),³ explicadas por la necesidad de divisas para importar bienes de capital e insumos críticos no producidos en Argentina. Los avances impulsados hasta esa fecha en el sector encuentran un punto de quiebre a partir de 1976, cuando el modelo económico aperturista de la dictadura militar plantea un patrón de especialización

³ Una economía atraviesa un proceso de *stop and go* cuando su tendencia de crecimiento alcanza un límite producto de la existencia de una restricción externa. La restricción externa implica la falta de divisas suficientes para poder cubrir las importaciones y es un fenómeno típico de las economías en vías de desarrollo que presentan una estructura económica desequilibrada. Habitualmente, la respuesta al estancamiento es la devaluación y el ajuste del gasto público, es decir, disminuir la demanda de importaciones y alentar las exportaciones, logrando saldar el déficit en el sector externo. De este modo, la economía vuelve a retomar el ciclo virtuoso de crecimiento hasta que nuevamente se presenta el cuello de botella en dicho sector externo. Para mayores precisiones sobre la noción de *stop and go* puede consultarse Ferrer (2008) o Diamand (1983).

económico para el país centrado en la producción agrícola ganadera. En este sentido, como bien plantea Azpiazu *et al.* (1986), el modelo se caracteriza por la ausencia de propuestas industriales.

Luego de la crisis de la deuda (1982) y con el advenimiento de la democracia (1983), existe un intento gubernamental de recuperar capacidades tecnológicas locales a través de diferentes políticas públicas de carácter sectorial. En el campo de los servicios informáticos, se formula por primera vez un lineamiento de política clara para el sector. En 1984 se conforma una Comisión Nacional de Informática que tiene por objetivo fundamental promover el desarrollo integral del sector y alcanzar la autonomía tecnológica.

La política delineada por esta comisión contemplaba aspectos, tales como desgravaciones impositivas basadas en concursos públicos, preferencias de compra pública a las empresas de capital nacional, política de comprobación privado nacional de productos de *software*, formación de recursos humanos calificados y promoción de *software* en castellano (Azpiazu *et al.*, 1990). Las medidas de apoyo al sector incluían, asimismo, la implementación de elevados niveles de protección arancelaria, el fomento de la competencia y el apoyo a las empresas de menor tamaño (Yoguel *et al.*, 2007). Este nuevo impulso sectorial permite el desarrollo de proyectos notables para la época, que combinan diseños propios con adaptaciones tecnológicas. En este marco, se impulsan acuerdos de transferencia de organismos públicos y universidades hacia empresas líderes del sector.

Esto permite el desarrollo de periféricos, equipos de cálculo electromecánico, adaptación de microcomputadoras, diseño de microcomputadoras personales y calculadoras. Sin embargo, esta política fue nuevamente desarticulada en la década del 90, cuando el Estado argentino adoptó una estrategia económica de carácter neoliberal, que tuvo importantes similitudes a la establecida en el periodo dictatorial 1976-1982.

A lo largo del gobierno de Menem (1989-1999) predominó una visión tendente a importar bienes de capital e intensivos en conocimiento y se desarticularon las herramientas de política diseñadas durante el periodo anterior. El significativo aumento de importaciones de *hardware* y *software* durante esta etapa relegó el desarrollo de empresas locales, que se especializaban en adaptar y adecuar productos foráneos. Además, la existencia de estándares cerrados y plataformas propietarias, limitó las posibilidades de aprendizaje y profundizó la dependencia tecnológica. Pese a este contexto desalentador, surgieron algunos nichos de mercado que favorecieron el desarrollo de *software* nacional. Se generaron paquetes destinados a satisfacer las necesidades de gestión empresarial de firmas PyMES ligadas a diversas actividades: industriales, de servicios, educativas, del sector salud, etc. Entre éstas destacan aplicaciones ERP (*Enterprise*

Resource Planning), seguidas por otras, orientadas al manejo de las relaciones con clientes, fundamentalmente CRM (*Customer Relationship Management*). También el sector financiero y de servicios públicos privatizados demandó soluciones específicas locales tendentes a fortalecer sus procesos de informatización.

Posteriormente, ya en la década del 2000, el crecimiento de la industria del videojuego y de las aplicaciones para celulares generó condiciones para la expansión de la industria local. Gracias al auge y el gran crecimiento de la industria móvil, este nicho se mostró como uno de los más rentables y constituyó una excelente oportunidad para el desarrollo de negocios en los próximos años.

De la misma forma, existe un cúmulo de pequeñas empresas locales y emprendimientos personales que atienden a una gran variedad de servicios, tales como el desarrollo y mantenimiento de páginas *web*, educación a distancia o, incluso, el desarrollo vinculado al *software libre* (Camio *et al.*, 2016). Una parte importante de estas empresas carece de un elevado nivel de sofisticación y atiende una demanda de naturaleza variada a fin de encontrar segmentos sustentables de especialización que le permitan un crecimiento sostenido. Simultáneamente con la expansión del sector a partir de la década del 2000 (con base en los rubros ERP, CRM, videojuegos, aplicaciones) es posible registrar un conjunto de políticas públicas de fomento al sector *software*, entre éstas la creación del Foro de Competitividad de SSI (dependiente de Secretaría de Industria, Comercio y PYME); la sanción de la Ley 25.856/04 de Consideración de la Producción de Software como Actividad Industrial; la sanción de la Ley Nº 25.922/04 de Promoción de la Industria del Software (SAIJ, 2004), que contempla beneficios fiscales a las empresas de SSI y crea el Fonsoft (Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software. A éstos se suma la implementación de políticas a nivel provincial, tales como la realización de foros y el otorgamiento de beneficios extraordinarios a las empresas de *software* (López y Ramos, 2009) y los programas implementados por la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos. Se incluyen, también, las numerosas iniciativas provinciales y municipales para la conformación de Polos, Parques CyT, clusters (MINCYT, 2009).

La Ley Nº 25.922/04 de Promoción de la Industria del Software (SAIJ, 2004) invitó a las provincias y los municipios a adherirse a la misma, a dicha disposición la complementó el Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires creando el Registro Provincial de Productores de Software y Servicios Informáticos, siendo la inscripción en éste uno de los requisitos que las empresas TIC's deben reunir para acceder a los beneficios impositivos previstos.

Como corolario de la especialización sectorial de nicho y de los instrumentos de fomento, en el último decenio, el sector SSI argentino manifestó un importante crecimiento, tanto en su facturación como en el número de empleados y empresas. Entre 2008 y 2017, la facturación del sector creció 55%. Aunque este crecimiento no haya sido lineal, en todos los años de estudio, se observa una demanda creciente de empleo, sobre todo calificado (64% posee capacitación universitaria). Como consecuencia, el número de trabajadores se incrementó 42% en el decenio 2005-2015 pasando de 67,800 a 96,400. Del mismo modo, el número de empresas pasó de 3 175 a 4 693, siendo 73% microempresas y 25% pymes (CESSI, 2018). También resulta importante resaltar que un elemento favorable para el mejor desempeño del sector a lo largo de este periodo fue la existencia de un tipo de cambio alto que alentó el desarrollo exportador. Dado que la estructura de costos sectorial está representada fundamentalmente por salarios y otros gastos asociados con el personal, las devaluaciones licuan su valor en dólares y mejoran la competitividad.

En 2017, las exportaciones del sector representaron 12.4% del total de las de servicios del país y 2.5% de las exportaciones de bienes y servicios en su conjunto, lo que muestra que la actividad es una fuente de divisas significativas para la Argentina (CEESI, 2018). Dentro de las ventas al exterior, el desarrollo de *software* a medida representa 56%, los productos propios y servicios asociados, 25%, y la provisión de recursos para el desarrollo (*testing*, diseño, etc.), 7% (López y Ramos, 2018).

En términos globales, Argentina se encuentra en el puesto núm. 30 entre los países exportadores de *software* y servicios informáticos con una participación de 0.4% del total (1,295 millones de dólares en promedio entre los años 2014-2016), lo que la ubica como el país latinoamericano con mejor desempeño en este rubro (López y Ramos, 2018).

Pese a estos adelantos, el futuro del sector resulta una incógnita y presenta un final abierto en función del grado de desarrollo que alcancen las empresas locales, y de la continuidad (o no) de la política pública de apoyo a la industria que, como hemos visto, ha sido sumamente errática a lo largo de la historia del país.

2.2. La situación histórica del sector a nivel local

Un análisis estilizado con base en la información correspondiente al sector disponible hasta la fecha, permite entrever que su dinámica a nivel local resulta ser paralela a la trayectoria nacional. En este sentido, casi simultáneamente a que se generaban los primeros prototipos de computadoras en la ciudad de Buenos Aires, en Bahía Blanca, el Departamento de Electrónica de la Universidad Nacional del Sur (UNS) también desarrollaba los

suyos. De hecho, desde sus orígenes, esta dependencia universitaria se encontraba fuertemente internacionalizada, alcanzando la frontera del conocimiento sectorial.

Posteriormente, con la llegada de la dictadura militar (1976-1982) y al igual que lo ocurrido en otras universidades públicas del país, el Departamento de Electrónica sufre cesantías de personal que afectan notablemente la producción científica en las áreas de circuitos, electrónica, control y sistemas digitales.

Por su parte, a partir del advenimiento de la democracia, la producción científica de la dependencia recupera prestigio y estatus a nivel de internacional. Por aquellos años, docentes del Departamento se vinculan con la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), con el propósito de diseñar tableros de control para las plantas de complejo polo petroquímico de Bahía Blanca, en el marco del programa internacional PIDCOP.⁴ Ésta sería una experiencia de transferencia tecnológica muy fructífera, que se vería interrumpida por la decisión de privatizar las plantas del complejo, tomada por el presidente Menem (1989-1999) a mediados de la década del 90.

Pese a que, durante este periodo, existe un contexto desfavorable para la fabricación nacional de bienes intensivos en conocimiento, la Universidad Nacional del Sur decidió crear el Departamento de Ciencias de la Computación (DCIC-UNS) en 1994. Dicho departamento se constituyó tomando como base las capacidades y competencias científicas acumuladas por docentes de dicha casa de estudios en los ámbitos de la ingeniería eléctrica, la electrónica y la matemática aplicada.

Actualmente, el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) dicta tres carreras de grado, tres de posgrado y asignaturas de servicio correspondientes a carreras administradas por otros departamentos. Además de las tareas docentes, allí se realizan actividades de investigación sobre diversos temas de actualidad en la disciplina. Asimismo, cuenta con seis Laboratorios de Investigación y Desarrollo,⁵ cada uno conformado por docentes investigadores de la Universidad Nacional del Sur y de otros organismos científicos como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), la Comisión de Investigati-

⁴ El Programa de Investigación y Desarrollo del Complejo Petroquímico (PIDCOP) buscaba desarrollar tecnología aplicada a la industria petroquímica para la puesta en marcha y consolidación de un polo en la ciudad de Bahía Blanca. Financiado por la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO), el programa planteaba la realización de actividades de investigación y desarrollo, asistencia técnica y capacitación destinadas a dicho sector industrial.

⁵ Los laboratorios son Laboratorio de Investigación en Sistemas Distribuidos, Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Computación Científica, Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación, Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas Información, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Inteligencia Artificial y Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica.

ciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y la Agencia de Promoción Científica. En cada laboratorio estudian e investigan becarios de posgrado de doctorado en Ciencias de la Computación y magíster en Ciencias de la Computación. Anualmente los laboratorios participan en conferencias y congresos nacionales e internacionales, por medio de disertaciones y publicaciones científicas, incluso el DCIC-UNS se encuentra entre las unidades académicas con mayores índices de productividad científica de la Argentina.

De esta forma, hacia el 2000, Bahía Blanca ya se presentaba como un centro generador de conocimientos y formador de capital humano orientado a la industria del *software* relevante a nivel nacional. Al igual que lo ocurrido en otras localidades del país, los primeros egresados de esta unidad académica que decidieron permanecer en la ciudad se especializan en aplicaciones ERP y CRM, desarrollando *software* específico y adaptaciones destinadas a concesionarias automotrices, empresas de logística, hospitales y bancos, entre otros clientes relevantes.

También se gestan emprendimientos que atienden una gran variedad de servicios, tales como diseño de redes y construcción de sitios web. Actualmente, debido a la ausencia de información sectorial relevante, se desconoce la dinámica y dimensión real del sector, situación que se pretende revertir a partir de sucesivas investigaciones.

3. La situación actual del sector de *software* en Bahía Blanca

3.1. Estructura del mercado objetivo

Las 26 empresas que integran la muestra del sector *software* de la ciudad se dedican, mayormente, al desarrollo de *software* a medida (soluciones integrales) y a la venta de productos propios y servicios asociados. En menor medida, las empresas declaran ofrecer servicios de programación. Por otra parte, una pequeña proporción se dedica a la venta de producto de terceros y servicios asociados, soporte técnico, venta de *hardware* y otros servicios (capacitaciones, *mentoring*) (cuadro 2).

La mayor parte de las firmas declaran que la industria constituye su principal sector demandante, seguido por el sector financiero. El tercer lugar es ocupado por el sector primario, servicios informáticos, administración pública y consumidores finales (cuadro 3).

Se trata de un sector que concentra sus ventas en el mercado interno: 66.7% de las firmas no exporta (cuadro 4). Como bien sostiene Girolimo (2018), las firmas locales se circunscriben mayormente a atender las necesidades de *software* de Bahía Blanca y su zona de influencia.

Cuadro 2
Tipos de productos/servicios ofrecidos por las empresas

	<i>Frecuencia¹</i>	%
Desarrollo de <i>software</i> a medida (soluciones integrales)	19	73.1
Productos propios y servicios asociados (incluyendo SAS: <i>software as a service</i>)	14	53.8
Productos de terceros y servicios asociados	8	30.8
Servicios de programación (<i>coding</i>)	9	34.6
Provisión de otros recursos (ej. capacitación, mentoring, diseño, QA)	4	15.4
Soporte técnico	7	26.9
<i>Hardware</i>	6	23.1
Total	26	

¹ Pregunta en la encuesta de respuesta múltiple.

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 3
Principales clientes según sector productivo

	<i>Frecuencia¹</i>	%
Sector primario (agro, minería, pesca)	8	30.8
Industria (ej. alimentos, maquinaria, automotriz)	12	46.1
Software	8	30.8
Audiovisual	6	23.1
Bancos, seguros y servicios financieros	9	34.6
Administración pública	8	30.8
Consumidor final	8	30.8
Total	26	

¹ Pregunta en la encuesta de respuesta múltiple.

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 4
Porcentaje de las exportaciones sobre la facturación total del 2015

	<i>Nº empresas</i>	<i>%</i>
0%	16	66.7
Entre 1% y 50%	4	16.7
Más de 50%	4	16.7
Total	24 ¹	100

¹ Dos empresas no respondieron esta pregunta

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Entre las compañías que sí realizan ventas al exterior, los destinos resultan variados. En función de los períodos de referencia relevados correspondientes a 2013, 2014 y 2015, se determinó que durante el primer año de referencia EE. UU. constituía el principal cliente, seguido por Uruguay, México, Colombia y España (cuadro 5). En 2014, las firmas señalaron a Brasil y Uruguay, mientras que, en 2015, a Colombia. Respecto a los principales productos/servicios de exportación, la mayor parte de las empresas señala el desarrollo de *software* a medida (soluciones integrales). El sector *software* constituye el principal demandante en el extranjero. En sintonía con la introducción del presente trabajo, la posibilidad de exportar parece

Cuadro 5
Exportación: destinos, productos, clientes según sector productivo¹

	<i>Principales destinos de exportación 2013</i>		<i>Principales productos/servicios de exportación 2013</i>		<i>Pertenencia sectorial de sus clientes en el extranjero 2013</i>			
	<i>empresas</i>	<i>%</i>	<i>empresas</i>	<i>%</i>	<i>empresas</i>	<i>%</i>		
EE. UU.	6	66.7	Desarrollo de software a medida (soluciones integrales)	8	72.73	Sector primario	1	9.09
Uruguay	1	11.1	Productos propios y servicios asociados (incluyendo SaaS)	1	9.09	Software	6	54.5
México	1	11.1	Productos de terceros y servicios asociados	1	9.09	Audiovisual	3	27.3

Cuadro 5 (*continuación*)

	<i>Principales destinos de exportación 2013</i>		<i>Principales productos/servicios de exportación 2013</i>		<i>Pertenencia sectorial de sus clientes en el extranjero 2013</i>			
	<i>empresas</i>	<i>%</i>	<i>empresas</i>	<i>%</i>	<i>empresas</i>	<i>%</i>		
España	1	11.1	Servicios de programación (<i>coding</i>)	1	9.1	Otros	1	9.1
Total	9	100	Total	11	100	Total	11	100

Datos correspondientes al 2013, periodo indagado en que se registraron mayor número de respuestas.

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

estar estrechamente vinculada al uso horario, el nivel del tipo de cambio y la ausencia de barreras idiomáticas significativas entre proveedor y cliente.

3.2. Tamaño y recursos disponibles en las empresas: cantidad de personal, nivel de formación y lenguajes utilizados

El sector *software* local se compone de empresas relativamente jóvenes, fundadas en su mayoría entre 2000 y 2010, de capital nacional y de pequeño tamaño (cuadro 6 y 7).

Cuadro 6
Año fundación y participación capital extranjero

	<i>Año fundación empresa</i>		<i>Participación de capital extranjero en la empresa (%)</i>		
	<i>Nº empresas</i>	<i>%</i>	<i>Nº empresas</i>	<i>%</i>	
Década 70	2	7.7	0%	22	84.6
Década 80	2	7.7	100%	1	3.8
Década 90	4	15.4	NS/NC	3	11.6
Década 2000	8	30.8			
Década 2010	10	38.5			
Total	26	100			

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 7
Cantidad empleados oficina principal, 2017

	<i>Nº empresas</i>	%
De 0 a 50 ¹	22	84.6
De 51 a 100	2	7.7
De 101 a 500	1	3.8
Más de 500	1	3.8
Total	26	100

¹ Estratos definidos con base en Chudnovsky *et al.* (2001).

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Sólo dos (Globant y Hexacta) son efectivamente grandes, contando con numerosas oficinas en ciudades argentinas y en el exterior, registrando una de ellas una dotación de personal superior a los 500 empleados (cuadro 7).

De las 26 empresas que componen la muestra, 21 firmas tienen menos de 20 empleados. En su mayoría, cuentan con al menos una persona con formación universitaria en su plantel, dando cuenta del carácter intensivo en conocimiento de la actividad (cuadro 8). En relación con este punto, 21 de las 26 empresas (80%) manifestaron contar con empleados con formación universitaria de grado completo, mientras que un total de 10 (38%) tienen personal con titulación de posgrado.

Cuadro 8
Máximo grado de formación alcanzado por el personal por empresa, 2017

<i>Formación empleados</i>	<i>Frecuencia</i>	%
Sin formación universitaria	5	19.2
Universitario	11	42.3
Posgrado	10	38.5
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

En lo que respecta a los lenguajes de programación utilizados, puede decirse que éstos constituyen la herramienta fundamental para el desarrollo de *software*. El dominio de herramientas de última generación permitiría, entonces, el desarrollo de aplicaciones de mayor nivel de

sofisticación. Para el caso de las empresas bahienses, se observa que 21 (80% de la muestra) utilizan HTML y, 11, Java (42%), dos lenguajes típicamente vinculados a desarrollo de internet, orientados a objetos y de un nivel de sofisticación media⁶ (cuadro 9).

Cuadro 9
Lenguajes utilizados

	<i>Frecuencia¹</i>	%
HTML/CSS/JavaScript	21	80.8
PHP	11	42.3
Ruby	4	15.4
Torque, Unity otros engines 3d	1	3.8
C, C++	7	26.9
Objective-C, Swift	4	15.4
Cobol	1	3.8
Java	11	42.3
.NET (C#, VB.NET, etc.)	10	38.4
Phyton, LUA	4	15.4
Assembly	1	3.8
Otro	5	19.2
Total	26	

¹ Pregunta de respuesta múltiple.

Fuente: elaboración propia con base en encuestas

Con excepción de las dos empresas que constituyen filiales de firmas transnacionales, las empresas locales desarrollan procesos productivos *auténtomos*. Esto significa que las decisiones relativas a qué producir y cómo hacerlo, se toman dentro de la unidad productiva misma. Por el contrario, en el caso de Globant y Hexacta, las firmas desarrollan procesos productivos *heterónomos*, es decir, que sus decisiones tecno-productivas están supeditadas a lineamientos estratégicos provenientes de sus casas matrices (Dughera *et al.*, 2012).

⁶ Se denominan lenguajes de medio nivel a aquellos que, basándose en los juegos de instrucciones disponibles (*chip set*), permiten el uso de funciones de nivel aritmético, pero a nivel lógico dependen de literales en ensamblador. Estos lenguajes están orientados a procedimientos, que se componen a su vez de procesos. Resultan ser menos complejos que los lenguajes ensambladores (por ejemplo Assembly) o Lenguajes Máquina, que el CPU puede ejecutar directamente. Desde el punto de vista técnico, programar en lenguaje de medio nivel resulta ser más sencillo que en ensambladores, porque requiere menor capacidad de abstracción.

3.3. Capacidades endógenas: indicadores de innovación

En relación con las actividades de innovación realizadas por las firmas durante el periodo 2013-2015, el análisis de requerimientos de clientes constituye la principal actividad realizada por las empresas del sector (cuadro 10). Aquí se destacan dos aspectos: *i.* muy pocas firmas declaran realizar otro tipo de actividades y *ii.* sólo tres firmas declaran haber realizado actividades I+D interna.

Cuadro 10
Actividades innovación, periodo 2013-2015

	<i>Nº empresas</i>	%
Análisis de requerimientos de clientes	16	66.7
Investigación y desarrollo interno	3	12.5
Adquisición de <i>hardware</i> para desarrollar nuevos productos y servicios	2	8.3
Adquisición de <i>software</i> para desarrollar nuevos productos y servicios	1	4.2
Capacitación para la introducción de nuevos productos y servicios	1	4.2
Desarrollo de <i>software</i> para uso interno	1	4.2
Total	24 ¹	100

¹ Dos empresas no respondieron esta pregunta.

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

En lo que respecta a la obtención de resultados innovadores, si bien poco menos de la mitad de las empresas de la muestra cuenta con laboratorios de I+D (cuadro 11), prácticamente todas declararon obtener innovaciones durante el periodo 2013-2015 (cuadro 12).

Se observa que tan sólo una firma declara no tener innovaciones en dicho periodo y una optó por no contestar este punto, motivo de considerarlo sensible para sus intereses (cuadro 12).

Sin embargo, al observar el grado de novedad de las innovaciones obtenidas, se trata de aquellas que resultan novedosas sólo para el mercado doméstico. Este resultado se replica para los distintos tipos de innovación, a excepción de nuevos canales de comercialización y mejoras organizacionales (cuadro 13). Esto indica que se trata de innovaciones con poco grado de complejidad, es decir, no disruptivas, ya que no permiten a las empre-

Cuadro 11
Empresas que cuentan con laboratorio I+D

	<i>Nº empresas</i>	<i>%</i>
Sí	11	42.3
No	15	57.7
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 12
Empresas que declaran obtener innovaciones, 2013-2015

	<i>Nº empresas</i>	<i>%</i>
Sí	24	92.3
No	1	3.8
NS/NC	1	3.8
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

sas alcanzar nuevos destinos de exportación de forma masiva y captar rentas extraordinarias en los mercados mundiales.

Por último, la mayor parte de las empresas locales desarrollan productos nuevos o mejorados y nuevas soluciones integrales con base en soluciones desarrolladas o comercializadas en el pasado (cuadros 14 y 15).

A su vez, se registra que existe una preferencia de las empresas por la utilización de códigos ya existentes en el diseño de nuevos productos, como una forma de economizar tiempo y esfuerzo y tratar de explotar lo más adecuadamente pequeñas economías de escala.

En este sentido, puede afirmarse que las innovaciones que realizan las firmas bahienses son de naturaleza incremental y se basan fundamentalmente en procesos de aprender haciendo, aprender usando y aprender interactuando con clientes (Lundvall, 1992). Es decir, las firmas crean valor sobre la base de productos o servicios ya existentes, a través de procesos de aprendizaje. Este tipo de innovación les permite conservar mercados, protegiéndose de la competencia externa y redefiniendo posicionamientos a escala local/regional, pero en raras ocasiones posibilita alcanzar masivamente mercados de exportación.

Cuadro 13
Grado de novedad por tipo innovación, 2013-2015

Empresas	Nuevos productos		Productos con mejoras significativas		Nuevas soluciones integrales		Nuevos servicios		Servicios con mejoras significativas		Nuevos canales de comercialización		Mejoras organizacionales	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Nuevo para la empresa	7	0.35	4	25	4	25	8	44	5	33	4	40	8	57.1
Nuevo para el mercado doméstico	10	0.5	10	62.5	11	68.8	9	50	9	60	4	40	5	35.7
Nuevo para el mercado internacional	3	0.15	2	12.5	1	6.3	1	5.6	1	6.7	2	20	1	7.1
Total	20	1	16	100	16	100	18	100	15	100	10	100	14	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 14

Sus productos nuevos o mejorados ¿han sido desarrollados sobre la base de soluciones integrales desarrolladas en el pasado?

	Nº Empresas	%
Sí	18	69.2
No	8	30.8
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuadro 15

Las nuevas soluciones integrales y productos nuevos ¿reutilizan códigos desarrollados para soluciones comercializadas en el pasado?

	Nº Empresas	%
Sí	14	53.8
No	10	38.5
NS/NC	2	7.7
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

3.4. Capacidades relacionales: asociatividad y vínculos con organismos de CyT

Cuando se consideran los vínculos asociativos entre firmas de la muestra, el análisis de los datos recolectados arroja que, sobre el total de 26 firmas encuestadas, 12 (46.15%) manifiestan haber desarrollado un producto o servicio en forma conjunta con otra empresa del agrupamiento considerado (cuadro 16).

Cuadro 16

Desarrollo de productos/ servicios conjuntos con otra empresa encuestada

	Nº empresas	%
Sí	12	46.1
No	14	53.8
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Específicamente se detectaron un total de siete acciones de colaboración que supusieron la fabricación de un parquímetro, acciones de consultoría e ingeniería informática, la elaboración de aplicaciones para celular, el diseño de un sistema de gestión de reclamos y actividades de *hosting*.

Por su parte, las empresas entrevistadas sostienen mayormente no relacionarse con universidades e instituciones de ciencia y tecnología a nivel local. En este sentido, sólo nueve (34.62%) demandan asistencia técnica de este tipo de entidades, mientras que 17 (65.38%) no lo hacen (cuadro 17).

Cuadro 17
Demanda de asistencia técnica de organismos de ciencia y tecnología

	<i>Nº empresas</i>	%
Sí	9	34.7
No	17	65.3
Total	26	100

Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Cuando se indaga respecto a las causas de la falta de vinculación entre las firmas que no tienen ningún tipo de relación con estas entidades, en primer lugar, se destaca el hecho de que los productos o servicios que se efectúan no son de elevada complejidad, por lo que no se requiere asesoramiento tecnológico (ocho menciones). Luego, aparecen como causas relevantes la distancia entre las líneas de investigación de los organismos de ciencia y las necesidades de las empresas, el desconocimiento por parte de las firmas de los campos de investigación de universidades y centros científico-tecnológicos, y la existencia de trabas burocráticas que dificultan la construcción de lazos fluidos entre la industria y el ámbito científico (cuadro 18).

Cuadro 18
¿Por qué no se vincula con entidades de ciencia y tecnología?

	<i>Frecuencia</i>	%
Distancia entre las líneas de investigación y las necesidades de las empresas	4	23.5
Desconocimiento sobre los campos de investigación de los centros de CyT	4	23.5
Procedimientos burocráticos lentos y complejos	4	23.5

Cuadro 18 (*continuación*)

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Experiencia previa de vinculación poco exitosa	2	11.8
Productos o servicios fabricados no requieren asistencia tecnológica	8	47.0
Total		17 ¹

¹ Total de empresas que no demanda servicios de asistencia técnica. Pregunta de respuesta múltiple.
Fuente: elaboración propia con base en encuestas.

Conclusiones

El análisis de la información recopilada respecto al sector de *software* en Bahía Blanca evidencia que éste sigue una trayectoria similar a la registrada a nivel nacional. De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, la mayoría de las empresas de Bahía Blanca se especializa en el diseño de *software* a medida (soluciones integrales para la gestión empresarial); estos productos se destinan fundamentalmente a atender las necesidades de la actividad industrial, comercial y del sistema financiero de dicha localidad y su zona de influencia.

Un perfil de estas características supone la especialización en una actividad de nicho de anclaje local-regional, protegida de la competencia externa por la necesidad de existencia de cierta cercanía entre proveedor y cliente. En este sentido, el principal factor de competitividad de las firmas locales viene dado por la habilidad para adaptarse a los requerimientos específicos de la demanda y por la calidad del servicio posventa.

Sólo nueve empresas realizan actividades de exportación, siendo su destino errático. Esta situación evidencia la falta de consolidación de dicho perfil en el universo de empresas de la ciudad.

Si bien no se registraron preguntas específicas respecto a esta cuestión en el formulario original, entrevistas posteriores a los empresarios parecen mostrar que dicho comportamiento errático en las exportaciones es producto de que las mismas constituyen tercerizaciones puntuales por parte de firmas foráneas, ya que el destino ha sido siempre el propio sector de *software*, mayormente de países de habla hispana.

En este sentido, las limitaciones exportadoras del universo analizado parecen encontrarse en sintonía con lo enunciado por Stamm (2000), quien manifiesta que las barreras a las exportaciones de *software* en Argentina se relacionan con los siguientes factores: *i)* necesidad de adaptar el *software* desarrollado para el medio local a los requerimientos de terceros

mercados; *ii)* falta de financiamiento; *iii)* falta de asesoría, asistencia técnica e incentivos para la exportación; *iv)* la existencia de normas de calidad en los países desarrollados que son poco conocidas en Argentina; *v)* dificultades para establecer contactos comerciales del exterior; *vi)* dificultades para ingresar en relaciones de subcontratación con empresas de otros países.

En lo que respecta a las características generales de las firmas bahienses y sus recursos, la muestra arroja que la mayoría son pequeñas (tienen menos de 20 empleados) y cuentan mayormente con personal de elevada formación (universitaria completa).

Por otro lado, tal y como se sostuvo anteriormente, los productos o servicios ofrecidos son mayormente soluciones integrales a medida, que pueden catalogarse como de mediana/baja complejidad en función del tipo de lenguajes utilizados.

En materia de competencias y habilidades, las firmas no evidencian importantes niveles de innovación, predominando mayoritariamente el análisis de requerimientos de clientes. De este modo, en el mejor de los casos, las innovaciones alcanzadas son significativas exclusivamente para el mercado objetivo que las firmas atienden.

Tampoco se observa la presencia de innovaciones disruptivas por parte de las empresas de la muestra, ya que mayoritariamente las mismas declaran desarrollar productos nuevos o mejorados con base en códigos fuente o soluciones comercializadas en el pasado.

Esto supone que la presencia de innovaciones incrementales dentro del universo estudiado surge mediante procesos de *aprender haciendo, aprender usando o aprender interactuando* (Arrow, 1962; Lundvall 1992) con clientes.

En lo que respecta a las capacidades relacionales de las firmas estudiadas, se observa un interesante nivel de articulación entre ellas. Un total de 12 de las 26 estudiadas (46.15%) manifiesta haber desarrollado un producto o servicio en forma conjunta con otra del agrupamiento estudiado.

Específicamente se detectaron un total de siete acciones de colaboración que supusieron el diseño/fabricación de productos/servicios de diversos niveles de complejidad, que van desde actividades de *hosting* hasta la producción integral de un parquímetro.

Sin embargo, este nivel de interacción no se replica cuando se considera como contraparte el caso de los organismos de ciencia y tecnología a nivel local. En este sentido, los empresarios sostienen que el tipo de productos/servicios fabricados no amerita la construcción de lazos fuertes con entidades de esta naturaleza.

La indagación profunda sobre este punto en la ronda de entrevistas mostró que, desde el punto de vista de los empresarios, las necesidades de asistencia técnica pueden satisfacerse a través de contactos formales/

informales con colegas (que pueden derivar luego o no en la realización/prestación de un producto/servicio conjunto). En este sentido, la construcción de vínculos se realiza desde una mirada netamente operativa (solución de un problema específico) y no estratégica de mediano-largo plazo (apuntando, por ejemplo, a la realización de una innovación de carácter radical que cambie dramáticamente el tipo de producto elaborado).

Es decir, la construcción de lazos fuertes con instituciones de CyT requiere de una inversión en tiempo, esfuerzo, dinero y un nivel de planificación que las empresas no estarían dispuestas asumir.

Por otro lado, existen otras limitaciones que condicionarían este tipo de vínculos, entre los que destacan: la distancia entre líneas de investigación científica y los campos de aplicación de las empresas, el desconocimiento de algunas de áreas de trabajo por parte de éstas últimas y, finalmente, la presencia de trabas burocráticas que condicionan el desarrollo de estos lazos.

Fuentes consultadas

- Arrow, Kenneth (1962), “The economic implications of learning by doing”, *The Review of Economic Studies*, 29 (3), London, London School of Economics, pp. 155-173.
- Aguirre, Jorge (2004), “La ESLAI: advenimiento, muerte prematura y proyección”, *Newsletter de SADIO*, núm. 8, Buenos Aires, SADIO (Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa), pp. 5-17.
- Azpiazu, Daniel; Basualdo, Eduardo y Notcheff, Hugo (1990), “Política industrial y desarrollo reciente de la informática”, Documento de trabajo, núm. 34, Buenos Aires, CEPAL.
- Azpiazu, Daniel; Basualdo, Eduardo y Notcheff, Hugo (1986), “Estructuras y transformaciones de la industria electrónica argentina”, *Serie Documentos e Informes de Investigación*, núm. 45, Buenos Aires, FLACSO.
- Bain, Joe (1956), *Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*, Cambridge, Harvard University Press.
- Bitzer, Joseph (1997), “The computer software industry in East and West: do Eastern European countries need a specific science

and technology policy?”, Discussion paper núm. 149, Berlín, Deutsches Institut for Wirtschaftsforschung.

CESSI (Cámara de Empresas del Software y Servicios Informáticos) (2018), “Reporte Anual sobre el sector de software y servicios informáticos de la República Argentina. Reporte año 2017”, Buenos Aires, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPPSI).

CESSI (Cámara de Empresas del Software y Servicios Informáticos) (2014), *Historia de la industria informática Argentina*, Buenos Aires, CESSI.

Camio, María Isabel; Rébori, Alfredo; Romero, María del Carmen y Álvarez, María Belén (2016), *Innovación y software. Diagnóstico y medición en empresas argentinas*, Tandil, Editorial UNICEN.

Chudnovsky, Daniel; López, Andrés y Melitsko, Silvana (2001), “El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo”, Documento de trabajo núm. 27, Buenos Aires, CENIT.

Diamond, Marcelo (1983), *Escritos Económicos*, Buenos Aires, Garreto Editor.

Diez, José Ignacio (2010), *Desarrollo endógeno en Bahía Blanca: empresas, organizaciones y políticas públicas*, Bahía Blanca, Editorial de la Universidad Nacional del Sur.

Dughera, Lucila; Yansen, Guillermina y Zukerfeld, Mariano (2012), *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*, Buenos Aires, Universidad Maimónides.

Erbes, Analía; Robert, Verónica y Yoguel, Gabriel (2006), “El sendero evolutivo y potencialidades del sector de software en Argentina”, *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización ya la competitividad*, Buenos Aires, Prometeo Libros.

Ferrer, Aldo (2008), *La economía argentina: desde sus orígenes hasta principios del siglo XXI*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Girolimo, Ulises (2018), “Actores, iniciativas y estrategias: los procesos de innovación socio-tecnológica en Bahía Blanca”, en Susana Finquelievich (coord.), *Tic's e innovación productiva: políticas*

- públicas para el desarrollo local. Presente y futuros posibles, Buenos Aires, TESEO, pp. 155-202.
- Katz, Michael y Shapiro, Carl (1985), “Network externalities: competition and compatibility”, *American Economic Review*, 75 (3), Pittsburgh, American Economic Association Publications, pp. 424-440.
- López, Andrés y Ramos, Daniela (2008), “La Industria de software y servicios informáticos en Argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters”, Documento de trabajo del Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), núm. 31, Buenos Aires, CENIT.
- López, Andrés y Ramos, Daniela (2009), “Argentina: Nuevas estrategias empresariales en un modelo más abierto”, en Paulo Bastos Tigre y Felipe Silveira Marques (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria de software para América Latina*, Santiago de Chile, CEPAL y Mayol Ediciones, pp. 21-66.
- López, Andrés y Ramos, Adrián (2018), *El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Evolución, competitividad y políticas públicas*, Buenos Aires, Centro de Estudios para el Cambio Estructural (CECE).
- Lundvall, Bengt Ake (1992), *National Systems of Innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*, London, Pinter Publishers.
- Malerba, Franco (2002), “Sectorial systems of innovation and production”, *Research Policy*, 31 (2), Ámsterdam, Elsevier, pp. 247-264.
- Nelson, Richard (1993), *National Innovation Systems: A comparative analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- MINCYT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) (2009), “BET - Boletín Estadístico Tecnológico No. 2 TIC”, Buenos Aires, MINCYT.
- Pereira, Mariano; Barletta, Florencia y Yoguel, Gabriel (2016), “El desempeño del sector de software y servicios informáticos en la Argentina: evidencia microeconómica sobre los programas públicos de apoyo”, *Revista CEPAL*, núm. 120, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 181-199.

SAIJ (Sistema Argentino de Información Jurídica) (2004), “Decreto 1.594/2004, Ley 25.922, *Ley de Promoción de la industria del Software*”, *Boletín Oficial de la República Argentina*, Buenos Aires, <<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/disposici%C3%B3n-810-2011-191281>>, 24 de marzo de 2020.

Shapiro, Carl y Varian, Hal (2000), *El dominio de la información. Una guía estratégica para la economía de la red*, Madrid, Antoni Bosch Editor.

Stamm, Andreas (2000), *La industria argentina de software: perfil, opciones de desarrollo y recomendaciones de política para su fomento*, Mimeo, Buenos Aires.

Yoguel, Gabriel (2000), “Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas”, *Revista de la CEPAL*, núm. 71, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 105-119.

Yoguel, Gabriel; Lugones, Manuel y Sztulwark, Sebastián (2007), “La política científica y tecnológica argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje”, *Manual de Políticas Públicas*, Santiago de Chile, CEPAL.

Yoguel, Gabriel; Borello, Antonio y Erbes, Analia (2009), “Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación”, *Revista de la CEPAL*, núm. 99, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 65-82.

Zubieta, Roberto y Díaz, Elio (2016), *Una experiencia de desarrollo independiente de la industria electrónica de Argentina de Tecnología de Punta: Fate División Electrónica 1969-1976*, Buenos Aires, Prosa Editores.

Recibido: 15 de julio de 2019.

Reenviado: 30 de octubre de 2019.

Aceptado: 7 de febrero de 2020.

José Ignacio Diez. Doctor en Geografía y licenciado en Economía por la Universidad Nacional del Sur (UNS). Actualmente es profesor del Departamento de Economía de la Universidad Nacional del Sur, así como investigador adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Sus líneas de investigación se especializan en estudios sobre desarrollo económico territorial e innovación tecnológica. Entre sus recientes publicaciones destacan: como coautor “El sector software en Bahía

Blanca. Características generales y análisis de capacidades”, en José Ignacio Diez (coord.), *Innovación y cooperación para el desarrollo regional: estudios para el Sudoeste Bonaerense*, Bahía Blanca, EDIUNS, pp. 179-200 (2019); “Redes de Organizaciones y desarrollo económico local en ciudades pequeñas: el caso de General Acha”, *Estudios Socioterritoriales*, núm. 24, Tandil, UNCPBA/Conicet, pp. 1-18 (2018); “Redes institucionales y desarrollo económico en ciudades pequeñas y medianas: el caso de la localidad de Punta Alta”, *Documentos y Aportes de Administración Pública y Gestión Estatal (DAAPGE)*, núm. 30, Santa Fe, UNL/Conicet, pp. 7-42 (2018).

Carolina Pasciaroni. Doctora en Economía por la Universidad Nacional del Sur (UNS). Actualmente se desempeña como asistente de docencia en la Universidad Nacional del Sur. Sus líneas de investigación se enfocan al cambio tecnológico, el desarrollo económico local y los estudios sectoriales. Entre sus últimas publicaciones se encuentran, como coautora “Ciudades e innovación. La distribución geográfica de las organizaciones de conocimiento en Argentina”, en Giovana Goretti Feijó de Almeida e Vonia Engel (org.), *Inovação e cidades inteligentes: desafios e oportunidades nas cidades do século XXI*, Santa Cruz do Sul, The Help, pp. 29-47 (2019); “El sector software en Bahía Blanca. Características generales y análisis de capacidades”, en José Diez (coord.), *Innovación y cooperación para el desarrollo regional: estudios para el Sudoeste Bonaerense*, Bahía Blanca, EDIUNS, pp. 179-200 (2019) y “Complejos científico-tecnológicos en industrias maduras. El caso PLAPIQUI en Bahía Blanca”, en Graciela Gutman, Silvia Gorenstein y Verónica Robert (coords.), *Territorios y Nuevas Tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ed. Carolina Kenigstein, pp. 219-250 (2018).

Marina Tortul. Master en Economía Europea y Finanzas Internacionales. Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”. Actualmente se desempeña como ayudante de docencia del Departamento de Economía (UNS) y como profesional adjunto para diseño y gestión de bases de información y difusión, IIESS UNS-Conicet. Su principal área de interés es el procesamiento y análisis de bases de datos. Entre sus últimas publicaciones se encuentran, como autora “La crisis internacional desde la perspectiva de la escuela austriaca”, *Revista de Instituciones, Ideas y Mercados*, Palermo, Instituto Universitario ESEADE, pp. 169-186 (2012); “El proceso de intercambio comercial sudamericano y las crisis económicas”, *Compendium, Cuadernos de Economía y Administración*, 5 (10), Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, pp. 22-44 (2018).