

EL SECTOR SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS EN ENTRE RÍOS. CARACTERIZACIÓN Y DESAFÍOS PARA SU DESARROLLO.

The software services industry in Entre Ríos. Characterization and challenges for its development.

por: **Blanc, Rafael; Lepratte, Leandro; Rodríguez, María Alejandra; Hegglin, Daniel**
(Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay (FRCU UTN). Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad (GIDIC))

Resumen

El artículo tiene como objetivo describir y analizar las firmas del sector de software y servicios informáticos localizadas en la provincia de Entre Ríos (Argentina) y compararlas con las del resto del país. Para esto se utiliza como marco de referencia los aportes de la literatura especializada sobre Knowledge Intensive Business Service (KIBS), que permite definir características generales y específicas de este tipo de firmas. Para el análisis se utilizaron datos de un relevamiento efectuado a nivel nacional en el año 2017 en provincias donde se registran las mayores aglomeraciones de firmas SSI (de las 177 firmas de la muestra, corresponden 32 a Entre Ríos).

En base a los resultados se plantean una serie de reflexiones acerca de las potencialidades de este sector en términos de clusters de Tecnologías de la Información y Comunicación a escala local en la provincia de Entre Ríos. En las conclusiones se plantean problemas de investigación e instrumentos de políticas para el sector.

Palabras claves: Software y servicios informáticos, Knowledge Intensive Business Service, Innovación, Capital Humano.

Abstract

The article aims to describe and analyze the firms of the software services industry located in the province of Entre Ríos (Argentina), and compare them with those IN the rest of the country. For this, the contributions of the specialized literature on Knowledge Intensive Business Service (KIBS) are used as a framework, which allows to define general and specific characteristics of these firms. For the analysis, data from a survey carried out at the national level in 2017 were used in provinces where the largest agglomerations of SSI FIRMS are registered (out of the 177 firms in the sample, 32 correspond to Entre Ríos).

Based on the results, a series of reflections on the potential of this sector are outlined considering it as clusters of Information Technology and Communication at the local level in the province of Entre Ríos. The conclusions raise research problems and policy instruments for the sector at a regional level.

Keywords: software services industry, Knowledge Intensive Business Service, Innovation, Human Capital.

1. Introducción

Sobre este sector se han efectuado diferentes estudios en Argentina. Desde los iniciales sobre la Informática y sus potencialidades para el desarrollo económico del país (Borello, Robert, & Yoguel, 2006). Los de prospectiva que fueron tomados como insumos para definición de estrategias de políticas de innovación (Baum et al., 2009). Hasta los más recientes sobre desafíos para el sector en términos de convergencia tecnológica, los fenómenos de clusterización del mismo y el ingreso a cadenas globales de valor en diferentes territorios del Argentina (Gutman, Gorenstein, & Robert, 2018).

La industria del software y servicios informático (SSI) ha experimentado un sostenido crecimiento durante los últimos diez años en Argentina, al igual que en la provincia de Entre Ríos, teniendo cada vez mayor relevancia para su economía. Para el caso de la provincia de Entre Ríos, se observan desarrollos espontáneos y crecientes de las empresas de software y servicios informáticos, particularmente en las ciudades de Concepción del Uruguay y de Paraná (Blanc, Lepratte, & Zitto, 2015; OPSSI, 2018).

El presente artículo describe y analiza a las firmas del sector de software y servicios informáticos (SSI) localizadas en la provincia de Entre Ríos (Argentina) y las compara con el perfil de estas firmas con las del resto del país. El alcance de esta publicación es caracterizar al tipo de firmas que se localizan en las ciudades mencionadas anteriormente. Y luego plantear una serie de reflexiones acerca de las potencialidades de este sector en términos de clusters TIC a escala local en la provincia de Entre Ríos.

Para esto analizamos los resultados de un relevamiento efectuado a nivel nacional en el año 2017 en diferentes provincias donde se registran aglomeraciones de firmas SSI¹. La pregunta

¹La base de datos que se utiliza pertenece al Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO) "Caracterización de los procesos de innovación en la producción de software y en la producción audiovisual en la Argentina". El grupo de investigación sobre Desarrollo, Innovación y Competitividad (GIDIC) de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, de la Universidad Tecnológica Nacional participó como responsable del nodo de relevamiento de la provincia de Entre Ríos. No obstante, el análisis de los

central aquí es ¿qué características presentan las firmas SSI en Entre Ríos en tanto Knowledge Intensive Business Service (KIBS)?, y ¿en qué dimensiones generales y específicas se identifican y/o diferencian de las del resto del país?.

Las firmas pertenecientes al sector de software y servicios informáticos (SSI) han sido tratadas por la literatura especializada como un tipo de Knowledge Intensive Business Service (KIBS) (Desmarchelier, Djellal, & Gallouj, 2013; López & Ramos, 2013; Muller & Doloreux, 2007). Esto significa que presentan particularidades, en sus modos de organización del trabajo, formas de producción y prestación de servicios, el alto nivel cognoscitivo de su capital humano, los tipos de tecnologías implementadas, las relaciones de co-construcción de conocimientos con sus clientes / usuarios, entre otras cuestiones que las diferencian de las industrias manufactureras y otras firmas de servicios. También existen diferenciación respecto a las industrias manufactureras y los modelos de innovación centrados exclusivamente en el papel de la I+D y la protección intelectual de los productos y servicios. Ya que las KIBS se basan en procesos sintéticos que implican un mix del tipo Doing, Using and Interacting (DUI) y Science, Technology and Innovation (STI) (Jensen, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 2007).

El artículo se organiza, con un apartado 1 sobre aspectos teóricos para definir las dimensiones generales y específicas de análisis de las firmas conforme a la literatura especializada. Luego, en el apartado 2, se describen los aspectos metodológicos del relevamiento efectuado y el tipo de tratamiento estadístico que se dio a los datos. El apartado 3, discute los resultados y plantea una serie de reflexiones retomando ciertas cuestiones sobre las potencialidades que tienen los territorios donde se aglomeran firmas SSI en Entre Ríos para dinamizar clúster TIC. Finalmente, en las conclusiones se establecen posibles agendas de investigación a escala regional e instrumentos de políticas de innovación para el sector.

2. Las firmas SSI como KIBS.

En el presente apartado, caracterizamos a las firmas del SSI como KIBS e identificamos las dimensiones generales y específicas de análisis

resultados y las conclusiones de esta publicación forman parte del proyecto PID-UTN "Convergencia Tecnológica e innovación en empresas intensivas en conocimiento".

descriptivas que se emplean en el estudio.

Las firmas de software y servicios informáticos han sido caracterizadas como KIBS (Knowledge Intensive Business Service) por la literatura especializada del campo de estudios sobre economía del conocimiento y de la innovación (Ian Miles, 1995; Miles, 1993). Las KIBS comparten entre sí, más allá de los diferentes productos y servicios que desarrollan, una serie de características. En adelante enunciamos las más relevantes y mencionamos a qué dimensión analítico – descriptiva del estudio corresponden. En algunos casos especificamos también cuáles son dimensiones específicas a analizar propias de las KIBS del sector SSI.

Una característica central de las KIBS, es el uso intensivo del capital humano con alto nivel formativo en relación con las ciencias de la computación, desarrollo de software y las tecnologías de información y comunicación en general (TIC) (Dean, & Kretschmer, 2007; Martín-de-Castro, Delgado-Verde, López-Sáez & Navas-López, 2010). La *dimensión de análisis sobre capital humano* considera así a la dotación de recursos humanos según su nivel de educación formal. Y otro aspecto que analiza es la proporción de recurso humano que se dedica al desarrollo de software dentro de la empresa. Esto es relevante ya que datos de la industria de SSI de Argentina indican que más del 72% de los costos del sector corresponden a gastos en personal entre directos e indirectos. Y uno de los requerimientos permanentes del sector es el recurso humano para las posiciones de desarrolladores (OPS-SI, 2019).

Otra característica de las KIBS es la alta intangibilidad de sus productos – servicios (Baines et al., 2017; Strambach, 2001). Esto ocurre dada que se basan en el conocimiento, que se identifica como un stock de experticia que relaciona bases cognitivas codificadas y tácitas (Jensen et al., 2007). Y que a su vez, depende de la posición de las firmas en redes globales donde operan como proveedores de conocimientos, servicios para soluciones a problemas de sus clientes, sean con productos-servicios propios (software y hardware), sean adaptados a solicitud de otras organizaciones y/o elaborando para terceros (Abramovsky & Griffith, 2006; Cooke, 2013)“abstract”.”Abstract. This paper considers the impact that information and communication

technology (ICT. En el sector de SSI las firmas prestan, según su base de capacidades cognitivas (codificadas y tácitas), diferentes tipos de productos intangibles y servicios. A esta característica la denominamos *dimensión de tipo de productos – servicios*. Y consideramos aquí: el desarrollo de software a medida, elaboración de productos propios y servicios asociados, elaboración de productos de terceros y servicios asociados, coding, soporte técnico, y hardware.

Por su parte, otro aspecto característico de las KIBS es la diversificación de productos – servicios proveyéndolos a una diversidad de organizaciones y/o usuarios finales (Giuri, Hagedoorn, Mariani, Hagedoorn, & Mariani, 2004; Ian Miles, 1995; Oudshoorn & Pinch, 2013). Esta diversidad de respuestas hace que la relación entre proveedores – usuarios generen procesos de co-construcción de capacidades y conocimientos tácitos y perfiles de especialización en la resolución de problemas e innovaciones en las firmas. Para el caso de las del sector SSI, aquí consideramos en la *dimensión de especialización en respuestas a clientes* del: sector primario, industria, otras empresas de software, audiovisual, bancos, seguros y servicios financieros, administración pública, y consumidores o usuarios finales.

Unida a esta capacidad de diversificar y dar respuestas a diferentes tipos de clientes, se encuentra una característica específica que es el potencial exportador de este sector (Arora & Gambardella, 2005). Dadas las posibilidades desde el punto de vista tecnológico (TIC) que les permite operar a las firmas en redes globales de distribución de productos y servicios (Jarvenpaa & Ives, 1994). Aquí consideramos *la dimensión de las exportaciones*, sus principales destinos y tipos de productos y servicios más importantes que se orientan a mercados externos.

La intensidad en los flujos de información y co-construcción de conocimientos entre firmas de SSI y sus clientes – usuarios locales y globales, requieren que estas desarrollen esfuerzos de incorporación y actualización de tecnologías para dar respuestas acordes a los requerimientos de un entorno complejo y dinámica. Así también, deben impulsar esfuerzos internos para optimizar sus competencias endógenas que les permitan rápido aprendizaje, generación de conocimientos de tipo sintético, resolución de

problemas, investigar y desarrollar, e interpretar requerimientos de orden simbólico provenientes de sus clientes – usuarios (Cohen & Levinthal, 1990; Landry, Amara, & Doloreux, 2012; Strambach, 2001). De estas características específicas de las firmas KIBS del SSI relacionadas con competencias endógenas se desprenden una serie de dimensiones para su análisis.

En cuanto a las tecnologías incorporadas por las firmas de SSI son equipos de hardware vinculados a informática y comunicaciones relativamente accesibles con inversiones moderadas. Por lo cual, todos los trabajadores de la industria tienen acceso a dicho hardware que es la herramienta para desarrollar sus tareas. Lo que resulta relevante aquí es considerar dos esfuerzos relacionados con la incorporación de know-how tecnológico del sector: el tipo de *lenguajes utilizados para la programación y las plataformas para el desarrollo* de software (Blanc et al., 2018). Esta dimensión evidencia el nivel de actualización e incorporación a plataformas convergentes a escala global para poder operar, como así también estandarizar procesos y desarrollo de productos y servicios (Tassej, 2000; Tether, Hipp, & Miles, 2001).

En lo que respecta a los esfuerzos desincorporados de tipo endógeno son relevantes aquellos que las firmas efectúan y cambian rutinas para dar respuestas adaptativas o creativas hacia el mercado (Antonelli, 2017). Ya sea para resolver requerimientos de sus clientes como para defender su posición competitiva frente a otras firmas. Consideramos aquí una serie de aspectos específicos del sector SSI en relación a estos esfuerzos endógenos como son: el aseguramiento de la calidad de los productos, la metodología de programación, la I+D y la protección intelectual de los productos-servicios.

La dimensión de la calidad y su relación con la confiabilidad y seguridad se complementan entre sí. Con una mayor complejidad, un desarrollo más rápido y menos recursos, es un desafío para el software ser de calidad, confiable y seguro a un costo reducido (Huang y Lyu, 2005; Schiffauerova y Thomson, 2006).

Las metodologías son el conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Hasta hace poco el proceso de desarrollo llevaba aso-

ciado un marcado énfasis en el control del proceso llamado esquema “tradicional” para abordar el desarrollo de software ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño, este enfoque no resulta conveniente para los proyectos actuales donde el entorno del sistema es de alto dinamismo, y en donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad y bajos costos a partir esto surgen las metodologías ágiles de desarrollo. Existe una gran hibridación de metodologías de desarrollo que buscan solucionar problemas actuales de producción de software a fin de sostener la competitividad (Boehm Turner, 2003; Gorla y Wah, 2004; Garcés y Egas, 2015).

La importancia del tiempo dedicado al I+D en empresas de software donde la elevada dinámica del mercado, las posibilidades de competidores externos y los cambios en las tecnologías se producen de forma acelerada cobra relevancia a nivel de capacidad de supervivencia de las firmas, como así también los mecanismos de protección para poder limitar a los competidores y lograr alcanzar el impacto comercial de los productos y servicios desarrollados (Story, 2004; Banerjee y Chatterjee, 2010; Fernandez, Garcia Ribeiro y Duarte, 2018).

Finalmente consideramos una dimensión crucial para el desarrollo de este sector, la que corresponde a las *fuentes de financiamiento*, ya que involucran la conexión de las firmas con el ecosistema privado de impulso emprendedor TIC local – global, como así también, los instrumentos públicos de desarrollo sectorial (Audretsch & Lehmann, 2004; Harrison, Mason, & Girling, 2004; Lerner, 1998).

De esta forma hemos considerado dimensiones comunes a las KIBS y aquellas que son específicas para el sector de SSI (Ver Anexo Dimensiones y Variables del estudio).

3. Metodología

Para la descripción y análisis comparativo de las dimensiones definidas en el marco teórico se seleccionaron una serie de variables (Ver Anexo Dimensiones y Variables del estudio). de la base de datos de un estudio² efectuado por in-

²Corresponde al “Segundo relevamiento sobre innovación y capacidades en empresas de software y servicios informáticos de Argentina 2016” – Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO) “Caracterización de los

stituciones universitarias nacionales, por el cual se relevaron 177 empresas. De las 177 firmas, corresponden 32 empresas de software y servicios informáticos a la provincia de Entre Ríos.

El relevamiento se efectuó en 2017, estableciendo como criterios de selección que no sean meras proveedoras de hardware o software “empaquetado”, ni se trate de desarrolladores cuentapropistas y que su cantidad empleados no sea inferior a 10 (diez).

Se llevaron a cabo encuestas presenciales y/o telefónicas, mediante la aplicación de un formulario semiestructurado. A partir de los cuales se creó una base de datos que cuenta con datos de las siguientes provincias: Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos. Se utilizó el software estadístico especializado para el procesamiento y análisis de los datos.

La selección de las variables, para el análisis corresponden de la base se corresponden con las dimensiones identificadas en el marco de referencia de este artículo y que se encontraban contempladas en la del relevamiento mencionado (Ver Anexo dimensiones y variables).

A fin de realizar el análisis se utilizó tablas descriptivas que contenían las medias o las proporciones de las variables. Se aplica análisis estadísticos de diferencias de medias y proporciones al 95% de confianza para determinar si las diferencias son o no significativas (Welch, 1947; Fleiss, 1981, Seen y Richardson, 1994; Wang, 2000). A continuación, se detallan los resultados del análisis conforme a las dimensiones y variables consideradas.

4. Resultados

Contextualización y características generales de las firmas de la muestra.

El análisis de los resultados, deben entenderse en un contexto de crecimiento ininterrumpido del sector SSI en Argentina desde inicios del siglo XXI.

Las ventas del sector de SSI en Argentina, medidas en dólares, aumentaron en los últimos diez años un 2,9% acumulativo anual. Además, los ingresos desde el exterior crecieron a una tasa anual del 7,2% en promedio. Como referencia,

procesos de innovación en la producción de software y en la producción audiovisual en la Argentina”.

los ingresos desde el exterior para la cuenta de servicios de todo el país crecieron un 3,3% acumulado anual durante el mismo período (López y Ramos, 2018; OPSSI, 2019). El sector crea nuevos empleos llegando en 2017 a los 107.100 profesionales del software entre registrados y no registrados,

La importancia del sector ha motivado a nivel nacional una serie de leyes y herramientas para la promoción del mismo como son: Ley nacional N° 25.856 equivale al sector software a industria; la ley N°: 25.922 que establece un régimen de promoción del sector con la creación del FONT-SOFT ambas leyes del año 2004 con diferentes impactos han sido consideradas como positivas (Castro y Jorrat, 2013; Barletta, Pereira y Yoguel, 2014; Motta, Morero y Borrastero; 2017; López y Ramos, 2018). Las mismas son reemplazadas por una ley de mayor amplitud Ley 27.506³ del Régimen de promoción de la economía del conocimiento que en su artículo 2 apartado a) de actividades promovidas incluye al sector software y servicios informáticos.

Las firmas de la muestra coinciden en promedio en la época de fundación que se ubica en la década del 2000. Por lo que se puede hablar de que es un sector de reciente conformación. Otro aspecto en común es que las empresas tienen en promedio dos oficinas, lo cual suele ser un centro de ventas y administración y otro lugar que se dedica al desarrollo del software.

Las empresas podrían clasificarse como pequeñas para el sector servicio de acuerdo a la clasificación SEPYME⁴. En cuanto a los clientes, es escasa la presencia de empresas mono cliente, se ve que en promedio superan los cien dándose diferencias significativas a un número más elevado de clientes en el resto del país que en la provincia de Entre Ríos. La cantidad de clientes que poseen las empresas de la provincia es heterogénea. Poco más de un tercio (35%) posee hasta 10 clientes; un 38% entre 10 y 100; 24% entre 100 y 500. Si observamos el promedio de clientes vemos que alcanza los 102 por firma lo cual es inferior al resto de las ubicadas en otras del país. Otra diferencia es la

3 <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/prime-ra/209350/20190610>.

4 Resolución SECPYME 2019-220 (MINISTERIO DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO, SECRETARÍA DE EMPRENDEDORES Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, ARGENTINA).

Tabla 1. Características Generales firmas SSI.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|----------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Año de fundación | 2003 | 2006 | No | Promedio |
| Oficinas | 2 | 2 | No | Promedio |
| Cantidad Empleados* | 35 | 37 | No | Promedio |
| Cantidad de Clientes | 273 | 102 | Si | Promedio |
| Capital Extranjero | 3,4% | 18,8% | Si | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO).

* Cantidad de empleados de la empresa, incluyendo todas sus sedes.

mayor cantidad de firmas con capital extranjero en la parte de la muestra correspondiente a Entre Ríos.

El desarrollo de software a medida y el software de producción propia y servicios asociados son el principal destino de la producción de software

servicios asociados. El soporte técnico es una actividad destacada superando el 30% en ambas partes de la muestra.

Los clientes que se destacan a nivel nacional son: el sector primario, la industria, bancos, seguros y servicios financieros, otras empresas de software, la administración pública y los consumidores finales. En menor medida el sector

Tabla 2. Dimensión Productos y servicios principales.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|--|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Desarrollo de Software a medida | 66,9% | 71,9% | No | Porcentaje |
| Producción propia y servicios asociados | 64,8% | 50,0% | No | Porcentaje |
| Producción de terceros y servicios asociados | 25,5% | 21,9% | No | Porcentaje |
| Coding | 25,5% | 18,8% | No | Porcentaje |
| Soporte Técnico | 35,9% | 31,3% | No | Porcentaje |
| Hardware | 17,9% | 9,4% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

Tabla 3. Dimensión Especialización en clientes por rubros

| Rubros | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido Variable |
|---------------------------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Sector primario | 28,3% | 12,5% | Si | Porcentaje |
| Industria | 53,8% | 25,0% | Si | Porcentaje |
| Software | 33,1% | 9,4% | Si | Porcentaje |
| Audiovisual | 10,3% | 3,1% | No | Porcentaje |
| Banco Seguros y Servicios Financieros | 36,6% | 15,6% | Si | Porcentaje |
| Administración Pública | 24,1% | 12,5% | Si | Porcentaje |
| Consumidor Final | 23,4% | 12,5% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

superando el 65,0% en ambas muestras, seguidos por la producción de software de terceros y

audiovisual que a nivel país supera el 10% de las firmas como cliente. Por su parte, los clientes de la provincia de Entre Ríos se destacan en

el sector industrial, bancos, seguros y servicios financieros y otros tipos de clientes. Existen diferencias significativas en la proporción de clientes y capacidades que tengan los mismos.

Tomando en cuenta lo anterior, la formación de

Tabla 4. Exportación: destinos, productos y rubros de los clientes.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|--|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Exportación | 44,8% | 40,6% | No | Porcentaje |
| EEUU | 44,1% | 34,4% | No | Porcentaje |
| Uruguay | 29,7% | 15,6% | No | Porcentaje |
| México | 15,2% | 12,5% | No | Porcentaje |
| Desarrollo de Software a medida (Exportación) | 46,2% | 40,6% | No | Porcentaje |
| Producción propia y servicios asociados (Exportación) | 26,2% | 12,5% | No | Porcentaje |
| Producción de terceros y servicios asociados (Exportación) | 10,3% | 6,3% | No | Porcentaje |
| Exportación a Sector primario (Exportación) | 45,5% | 37,5% | No | Porcentaje |
| Exportación a Industria (Exportación) | 22,1% | 6,3% | Si | Porcentaje |
| Exportación a otras firmas de Software | 6,9% | 3,1% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

tes de las firmas nacionales respecto a las de las provincias en las siguientes tipologías: sector primario, industria, software, audiovisual, Banco Seguros y Servicios Financieros, Administración públicas.

Un aspecto a destacar del sector software es la exportación, según la OPSSI para el 2018 las exportaciones ascendieron al 47% del total facturado. En la muestra general la cantidad de empresas exportadoras supera el 40% en ambos casos (nacional y Entre Ríos), siendo el destino de preferencia Estados Unidos, seguido por Uruguay y finalmente México. Al igual que para el mercado nacional, los productos más demandados son el desarrollo de software a medida y los productos propios con servicios asociados. El sector primario es el principal cliente, seguido por industria aquí se da una diferencia significativa que hace a que a nivel nacional ese sector para exportación sea más importante. Otro cliente de importancia es el sector software.

Capital Humano.

Un aspecto fundamental en la industria del software es el capital humano dado que una de las mayores barreras de entrada para avanzar en ciertas áreas del software son los conocimientos

los mismos es importante y esto se ve reflejado en que más del 80% de las firmas poseen entre sus empleados personas con posgrados completos, el 87,4% a nivel nacional y el 90,0% a nivel provincia tiene el nivel universitario completo. El universitario incompleto es menos frecuente pero importante alcanza el 60,0% en Entre Ríos y alcanza el 69,0% a nivel nacional. Hay diferencias significativas en cuanto al uso de mayor proporción de programadores de nivel secundario a nivel nacional que provincial con un 32,6% frente a un 6,7%. En cuanto a cantidad de ocupados vemos que las firmas nacionales son en promedio de mayor tamaño y la proporción de desarrolladores es mayor a nivel provincia alcanzando el 70,4% y el 61,7 a nivel nacional. La antigüedad promedio que si bien no tiene diferencias significativas corresponde a un programador semi senior (entre 2 y 9 años de experiencia).

Dado que las metodologías de programación determinan como se realiza el trabajo dentro de las firmas de software es importante tener en cuenta cuales se utilizan. Las agiles son las más empleadas seguidas por ad hoc que toman recursos tanto de metodologías agiles como tradicionales a fin realizar configuraciones con-

Tabla 5. Recursos Humanos Cantidad y Formación.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|-------------------------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Ocupados* | 24 | 11 | No | Promedio |
| Desarrolladores** | 15 | 8 | No | Promedio |
| Proporción Desarrolladores Ocupados | 61,7% | 70,4% | No | Porcentaje |
| Antigüedad promedio desarrolladores | 6 | 5 | No | Promedio |
| Posgrado | 82,0% | 86,7% | No | Porcentaje |
| Universitario Completo | 87,4% | 90,0% | No | Porcentaje |
| Universitario Incompleto | 69,6% | 60,0% | No | Porcentaje |
| Nivel Terciario | 48,9% | 46,7% | No | Porcentaje |
| Nivel Secundario | 32,6% | 6,7% | Si | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

* Cantidad total de empleados en la sede que se relevó en la muestra.

** Cantidad de desarrolladores en la sede que se relevó en la muestra.

Esfuerzos de incorporación de tecnologías y competencias endógenas.

venientes al equipo de trabajo que se aplica. La metodología cascada (tradicional) aún se aplica, aunque a una reducida frecuencia alrededor del 13% de los casos.

Si se analiza la plataforma sobre la cual corre el

software que se desarrolla tanto para el mercado interno como para exportación, en el país predomina el desarrollo para plataformas web superior a la provincia con una diferencia significativa. Destaca la programación para OS X por su elevada frecuencia. En software para sistemas MS Windows ronda el 40% tanto en la provincia

Tabla 6. Plataformas sobre las cuales se desarrolla el software.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|--------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Web | 77,93% | 46,88% | Si | Porcentaje |
| OS X | 66,21% | 53,13% | No | Porcentaje |
| MS Windows | 41,38% | 37,50% | No | Porcentaje |
| Android | 31,72% | 9,38% | Si | Porcentaje |
| iOS | 11,72% | 6,25% | No | Porcentaje |
| Unix / Linux | 1,38% | 6,25% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

Tabla 7. Lenguajes en los cuales se desarrolla el software.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|---------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| HTML/CSS/Javascript | 74,48% | 68,75% | No | Porcentaje |
| Java | 48,28% | 50,00% | No | Porcentaje |
| .NET | 46,21% | 40,63% | No | Porcentaje |
| PHP | 41,38% | 50,00% | No | Porcentaje |
| C, C++ | 34,48% | 18,75% | Si | Porcentaje |
| Phyton, LUA | 16,55% | 21,88% | No | Porcentaje |
| Objective-C, Swift | 7,59% | 6,25% | No | Porcentaje |
| Ruby | 5,52% | 0,00% | No | Porcentaje |
| Torque, Unity | 3,45% | 3,13% | No | Porcentaje |
| Cobol | 2,07% | 0,00% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

como en el resto del país. Hay un desarrollo superior sobre sistemas Android a nivel nacional con diferencias significativas sobre la provincia, la plataforma donde se da menos programación es sobre sistemas Linux y Unix no superando el 6,25% en ninguna de las muestras.

Siguiendo con la caracterización de los productos además de la plataforma es importante reconocer el lenguaje sobre el cual se desarrolla vemos que el de mayor frecuencia es HTML/CSS/Javascript que alcanza el promedio el 70% de los casos que se corresponde con la plata-

provincial. Seguido por certificaciones de empresas como Microsoft, Oracle, Red Hat y otras, las de menor implementación son las certificaciones de Integración de sistemas modelos de madurez de capacidades (CMMI) que se da a nivel nacional en el 3,5% de las firmas relevadas.

Dado que las metodologías de programación determinan como se realiza el trabajo dentro de las firmas de software es importante tener en cuenta cuales se utilizan. Las ágiles son las más empleadas seguidas por ad hoc que toman recursos tanto de metodologías ágiles como

Tabla 8. Certificación de normas.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|---------------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Normas ISO | 39,2% | 24,1% | No | Porcentaje |
| CMMI | 3,5% | 0,0% | No | Porcentaje |
| Certificación de Empresas | 11,2% | 6,9% | No | Porcentaje |
| Otro Certificaciones | 7,7% | 17,2% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

forma Web, seguido por Java, .Net y PHP. Se dan diferencias significativas en el uso de los lenguajes C y C++ que son más utilizados a nivel nacional que provincial. Los lenguajes menos utilizados son los siguientes Objective-C, Swift, Ruby, Torque, Unity y Cobol.

tradicionales a fin realizar configuraciones convenientes al equipo de trabajo que se aplica. La metodología cascada (tradicional) aún se aplica, aunque a una reducida frecuencia alrededor del 13% de los casos.

Tabla 9. Metodologías de desarrollo aplicadas por las firmas.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|--|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Metodologías ágiles | 44,83% | 34,38% | No | Porcentaje |
| Metodología ad hoc desarrollada por la empresa | 28,97% | 43,75% | No | Porcentaje |
| Desarrollo en cascada | 13,10% | 12,50% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

Tabla 10. Rutinas de I+D de las firmas.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|--|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| I+D interna | 66,90% | 71,88% | No | Porcentaje |
| Horas I+D dedicadas por semana por desarrollador | 3,74 | 0,50 | Si | Promedio |
| Subcontrata I+D externa | 19,31% | 6,25% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

Las normas de calidad en industria de software no son tan comunes como en la industria tradicional y no hay diferencias importantes entre el comportamiento en este apartado a nivel nacional como a nivel provincial. Las normas más implementadas son las de la familia ISO alcanzando casi el 40% a nivel nacional y el 24% a nivel

El uso de personal en I+D (entendiéndose por I+D el desarrollo de nuevos productos, aplicación de nuevas tecnologías, exploración de alternativas de lenguajes, bases de datos y métodos) en hs. por semana difieren en forma significativa en entre la provincia y el resto del país. En la provincia solo se da el uso en promedio

de media hora por semana para esta actividad lo cual es menor al 3,74 hs. a nivel del resto del país. Más del 65% de las firmas realizan actividades de I+D interna, alrededor del 20% de las firmas no entrerrianas contratan I+D externa y este disminuye al 6,25 en el caso de la provincia.

El software y los servicios informáticos posee un gran importancia lo intelectual y por eso la necesidad del capital humano formado y de la protección de la propiedad intelectual, cuando se les consulto a las firmas las nacionales respondieron que sí protegían en el 29,66% de los casos y las entrerrianas en el 40,63%, hay diferencias significativas en el uso de marcas donde a nivel nacional se registran con mayor frecuencia y a nivel contratos de confidencialidad del personal con el mismo comportamiento. El uso

es casi nula alcanzando el 2,2% de los casos a nivel nacional y ningún caso a nivel provincia. La forma de financiamiento más importante está dada por fondos propios y financiamiento de clientes. Es de importancia Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) que es una herramienta promoción financiera relevante y en menor medida sobre todo a nivel nacional el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) durante el periodo 2014-2016.

5. Discusión.

Diferentes estudiosos han notado una cierta paradoja en las dinámicas globales de la economía del conocimiento. Por una parte la tendencia a conformar redes o cadenas globales de valor que condicionan las dinámicas produc-

Tabla 11. Mecanismos de propiedad intelectual de las firmas.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|---|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Utiliza Mecanismos de Propiedad intelectual | 29,66% | 40,63% | No | Porcentaje |
| Derechos de autor | 29,66% | 18,75% | No | Porcentaje |
| Marcas | 43,45% | 21,88% | Si | Porcentaje |
| Secreto | 9,66% | 3,13% | No | Porcentaje |
| Contrato de confidencialidad con personal | 42,76% | 15,63% | Si | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

de derechos de autor que es la forma de proteger código en el territorio argentino es utilizado alrededor del 30% de los casos en el resto del país y disminuye a casi el 19% a nivel provincia. Es importante destaca la escasa importancia de la financiación proveniente de bancos en el sector.

Financiamiento.

Si analizamos de donde proviene el financiamiento de las firmas vemos que la presencia de capital de riesgo como fuente de financiamiento

tivas y de prestación de servicios (Gereffi, Humphrey, & Sturgeon, 2005). Y por otra parte, la localización y aglomeración a escala geográfica regional de las firmas, en especial intensivas en conocimiento y sus dinámicas innovativas (Bjørn T. Asheim & Coenen, 2005; Cooke, 2013; Morgan, 2004).

Los fenómenos de aglomeración de firmas intensivas en conocimiento en clúster tecnológicos, ha sido un fenómeno con impronta de espontaneidad pero también impulsados activamente por las políticas tecnológicas y de innovación en

Tabla 12. Fuentes de financiamiento de las firmas.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Significativa | Contenido variable |
|----------------------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Capital de riesgo | 2,2% | 0,0% | No | Porcentaje |
| Bancario | 11,1% | 6,7% | No | Porcentaje |
| Financiamiento Propio | 81,5% | 86,7% | No | Porcentaje |
| FONSOFT | 20,7% | 10,0% | No | Porcentaje |
| FONTAR | 6,7% | 0,0% | No | Porcentaje |
| Financiamiento de Clientes | 21,5% | 20,0% | No | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO)

países desarrollados (Delgado, Porter, & Stern, 2016; Porter, 1998).

Tabla 13. Variables donde se dan diferencias significativas.

Esto ha llevado a que, en contextos de países en desarrollo, se trasladen acríticamente modelos de innovación a escala regional, sean para interpretar fenómenos de aglomeración como para impulsarlos. Sin embargo, en la mayoría de los casos las condiciones y trayectorias institucionales y sociotécnicas de estas firmas en los territorios de Argentina, por considerar el caso que aquí nos interesa, distan de comportarse conforme a lo planteado por los modelos explicativos de regiones en países desarrollados (Fernández-Satto & Vigil-Greco, 2007; Lister, Pietrobelli, & Larsson, 2011).

Si consideramos a las firmas emplazadas en el territorio de la Provincia de Entre Ríos, en primer lugar, podríamos suponer cierta relación entre la localización geográfica de estas y las instituciones universitarias proveedoras de capital humano especializado. En este caso, en Paraná y Concepción del Uruguay, existen en cada una, sedes de universidades que forman recursos humanos en sistemas (licenciaturas e ingenierías). Por lo que, la disponibilidad de instituciones con capital humano especializado aparecería como un factor de atraktividad territorial.

Otra cuestión a considerar a modo de supuesto es que, en la literatura tradicional sobre desarrollo emprendedor en contextos regionales, se hace hincapié en el potencial generador de start ups en los ambientes innovativos y con presencia de firmas e instituciones intensivas en conocimiento (Maillat, 1998; Tura & Harmaakorpi, 2005). En este caso, en Entre Ríos es significativamente mayor la proporción de firmas de capital extranjero que se localizan en el territorio a diferencia de la muestra nacional. Y que, a su vez, no hay diferencia significativa con las firmas nacionales en cuanto al número de oficinas (sedes) que tienen.

| | Resto del País | Entre Ríos | Diferencia Sig-nificativa | Contenido variable |
|--|----------------|------------|---------------------------|--------------------|
| Cantidad de Clientes | + | - | Si | Promedio |
| Capital Extranjero | - | + | Si | Porcentaje |
| Sector primario | + | - | Si | Porcentaje |
| Industria | + | - | Si | Porcentaje |
| Software | + | - | Si | Porcentaje |
| Banco Seguros y Servicios Financieros | + | - | Si | Porcentaje |
| Administración Pública | + | - | Si | Porcentaje |
| Exportación a Industria | + | - | Si | Porcentaje |
| Web | + | - | Si | Porcentaje |
| Android | + | - | Si | Porcentaje |
| C, C++ | + | - | Si | Porcentaje |
| Nivel Secundario | + | - | Si | Porcentaje |
| Horas I+D dedicadas por semana por desarrollador | + | - | Si | Promedio |
| Marcas | + | - | Si | Porcentaje |
| Contrato de confidencialidad con personal | + | - | Si | Porcentaje |

Fuente: elaboración propia en base a datos de Proyecto PIO-CONICET UNGS (144-20140100001-CO). Referencia: el signo (+) expresa cuál de las dos muestras tiene mayor proporción o promedio en la variable en cuestión y el signo (-) representa lo contrario.

de localización de inversiones sectoriales en el territorio esta dado fuertemente por la disponibilidad de capital humano de calidad, en especial programadores, que pueden operar en firmas globales. Esto se refuerza a su vez, con que las tecnologías con las que operan las firmas de Entre Ríos como así también las competencias endógenas de las mismas no difieren significativamente de las del resto del país (Tabla 13).

6. Conclusiones. Cuestiones para investigar y elementos de agenda de políticas sectoriales a escala regional.

El sector de SSI en Entre Ríos es relativamente joven y compuesto por empresas pequeñas, donde la composición del capital es nacional en su gran mayoría. Aunque a diferencia del resto del país presentan un promedio mayor de participación de capital extranjero. Por lo que la atraktividad de la localización de este tipo de firmas y

su relación con el capital humano e institucional local debería ser analizado desde la lógica de sistemas regionales de innovación (RIS) (Bjørn T. Asheim & Coenen, 2005; Bjorn T. Asheim, Smith, & Oughton, 2011; Yoguel & Lopez, 2000).

Son firmas que reúnen características generales y específicas para ser consideradas como KIBS, por lo que requieren un tratamiento particular para ser objeto de iniciativas de políticas de desarrollo productivo e innovación tecnológica a escala regional.

A su vez, deberían ser analizadas e impulsadas conforme a las trayectorias y dinámicas sociotécnicas (Lepratte, 2016) en los territorios locales donde se encuentran emplazadas, en particular en los dos polos de aglomeración de las mismas como son las ciudades de Paraná y Concepción del Uruguay. Si se interpelan estas trayectorias y dinámicas, desde una perspectiva dialógica de los sistemas regionales de innovación (Costamagna & Larrea, 2017; Karlsen & Larrea, 2015) se podrían poner en cuestión los modelos diseñados en países desarrollados, al estilo de tipologías como sistemas regionales de innovación “emprendedores” o con impulso “institucional” (ERIS - Entrepreneurial RIS y IRIS Institutional RIS) (Bjorn T. Asheim et al., 2011; Cooke, 2001).

Es importante el papel que han jugado las instituciones públicas universitarias del territorio en crear carreras relacionadas con licenciaturas e ingenierías, como así también posgrados relacionados con TIC y convergencia tecnológica. Así también las iniciativas corporativas a nivel provincial (Cámara de Industrias de Software de Paraná y Concepción del Uruguay, Clúster de Exportadores de Tecnologías de Entre Ríos, el Aglomerado Productivo de Tecnología Médica) y aún en estado embrionario los proyectos sobre Distrito Tecnológico Oro Verde, Polos Tecnológicas en la ciudad de Paraná y Concepción del Uruguay.

Otra cuestión a considerar es el perfil de especialización del sector, en cuanto a si se orienta a ser de aglomeraciones de firmas de tipo *software factories* con disponibilidad de capital humano altamente formado⁵ a valores salariales competitivos a nivel internacional y/o firmas con productos – servicios diferenciados por su com-
5 Considérese por ejemplo la alta proporción de recursos humanos con formación de posgrados en las firmas de Entre Ríos.

ponente innovativo y know how especializado en clientes de rubros específicos. Esto se evidencia en que el desarrollo de software a medida y el software de producción propia y servicios asociados alcanza el 72,0% de las firmas en la provincia. Los clientes que destacan en las firmas de Entre Ríos son del rubro industria y servicios. Pero si analizamos la internacionalización de estas, observamos que la actividad principal es el desarrollo de software a medida y su soporte, siendo los clientes del sector primario los principales destinatarios de las exportaciones.

Aquí resulta relevante profundizar el análisis de los procesos de internacionalización de las firmas, el know how específico generado por estas en particular en relación al sector primario, a los fines de identificar potencialidades de convergencia tecnológica orientadas a “agtech” por citar un posible sendero evolutivo virtuoso.

Alta proporción de las empresas de la provincia (86%) indican que la principal fuente de financiamiento de sus proyectos es el propio y en segundo lugar el de los clientes (20% de las firmas). Esto abre interrogantes sobre el financiamiento emprendedor, y de los denominados programas de “ecosistemas” emprendedores, que si bien dinamizan capacidades e identifican posibles ideas de negocios no cuentan con el financiamiento necesario para su impulso. Aquí aparecen dos cuestiones que el estudio evidencia. Por un lado, la presencia de capital de riesgo como fuente de financiamiento es nula a nivel provincial y si ha resultado de importancia el aporte público realizado por el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) y el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR)⁶.

A esto hay que sumarle las condiciones macroeconómicas del país. Dados los niveles de las tasas de interés, en el período considerado en el estudio (2017), la baja importancia que se le asigna al sector bancario como ente de financiamiento y los altos costos de activos de trabajo de estas firmas, hace pensar en la necesidad de instrumentos financieros específicos desde el sector público, o mixtos público-privados para impulsar su crecimiento. Es interesante también notar que en el país se ha aprobado la Ley Nacional N° 27.506 de Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, que apoya al sector software y a otras industrias y servicios

6 Ambos fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina.

intensivos en conocimientos que están relacionadas.

Un aspecto central a potenciar en términos de sistema regional de innovación orientado a estrategias de promoción del SSI en la provincia de Entre Ríos es el capital humano. Hemos considerado aquí que su calidad y proporción destinado a desarrollo de software comparativamente con el resto de las firmas del país no resultan diferentes en términos de significancia estadística. Sin embargo, se da un menor uso de empleados con formación secundaria 6,7% contra 20% del resto de las firmas de las provincias a nivel nacional. Esto evidencia que el dinamismo del sector y el requerimiento creciente de recursos humanos hacen que las empresas avancen en modalidades específicas de formación de su personal solicitando conocimientos básicos de programación para ingresar y luego capacitándolos internamente.

Aquí, es importante considerar qué programas educativos a escala regional se tienen en cuenta para promover competencias básicas en programación y pensamiento computacional en los niveles educativos primarios y secundarios, ya que en un futuro no muy lejano se demandarán como competencias básicas en el marco de la industria 4.0 y la servitización digital (Kohtamäki, Parida, Oghazi, Gebauer, & Baines, 2019; Schumacher, Nemeth, & Sihn, 2019; Wing, 2006; Zapata-Ros, 2015; Blanc et al., 2018).

Las potencialidades aquí identificadas requieren de una política a escala provincial para impulsar el sector, en el que se articulen iniciativas público – privadas para dar direccionalidad, potenciar capacidades y recursos tecnológicos y de capital humano en sentido sistémico.

Así también, es necesario una discusión en profundidad sobre el perfil de formación del capital humano requerido para potenciar al mismo, en particular para diversificar o agregar valor al contenido de los productos y servicios ofrecidos. El uso de los recursos humanos en actividades de I+D es bajo en la provincia respecto al resto del país. El riesgo de caer en una lógica de comoditización de ciertos productos y servicios del sector SSI en el contexto internacional, evidencia la necesidad de incorporar innovaciones y generar empresas de base tecnológica teniendo presente las tendencias y ventanas de oportunidad ofrecidas por la convergencia tecnológica

La convergencia tecnológica implica las relaciones de las TIC con la biotecnología, las nanotecnologías y las ciencias cognitivas (Bainbridge & Roco, 2016).

Bibliografía

IJOPM-06-2015-0312

- Abramovsky, L., & Griffith, R. (2006). Outsourcing and Offshoring of Business Services: How Important is Ict? *Journal of the European Economic Association*, 4(2-3), 594-601. <https://doi.org/10.1162/jeea.2006.4.2-3.594>
- Antonelli, C. (2017). Endogenous innovation: The creative response. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(8), 689-718. <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1257444>
- Arora, A., & Gambardella, A. (2005). The Globalization of the Software Industry: Perspectives and Opportunities for Developed and Developing Countries. *Innovation Policy and the Economy*, 5, 1-32. <https://doi.org/10.1086/ipe.5.25056169>
- Asheim, Bjørn T., & Coenen, L. (2005). Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 163-173. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5028-0>
- Asheim, Bjorn T., Smith, H. L., & Oughton, C. (2011). Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. *Regional Studies*, 45(7), 875-891. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.596701>
- Audretsch, D. B., & Lehmann, E. E. (2004). Financing High-Tech Growth: The Role of Banks and Venture Capitalists. *Schmalenbach Business Review*, 56(4), 340-357. <https://doi.org/10.1007/BF03396700>
- Bainbridge, W. S., & Roco, M. C. (2016). The Era of Convergence. En *Handbook of Science and Technology Convergence* (pp. 1-14). https://doi.org/10.1007/978-3-319-07052-0_1
- Baines, T., Bigdeli, A. Z., Bustinza, O. F., Shi, V. G., Baldwin, J., & Ridgway, K. (2017). Servitization: Revisiting the state-of-the-art and research priorities. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(2), 256-278. <https://doi.org/10.1108/>
- Baum, G., Arthopoulos, A., Aguerre, C., Albornoz, I., & Robert, V. (2009). Libro Blanco de la Prospectiva Tecnológica en TICs. Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Blanc, R., Lepratte, L., & Zitto, R. S. (2015). Relación entre Innovación y metodologías de desarrollo. En *empresas de software de Entre Ríos. Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(3). Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/article/view/11505>
- Blanc, R., Lepratte, L; Pietroboni, R; Rodríguez, M. A. Ruhl, L; Soto, V. (2018) *Empresas del Sector del Software, Provincia De Entre Ríos. EDUTECNE.*
- Banerjee, D., & Chatterjee, I. (2010). The impact of piracy on innovation in the presence of technological and market uncertainty. *Information Economics and Policy*, 22, 391-397. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2010.09.005>
- Barletta, F.; Pereira, M. y Yoguel, G. (2014). "Impacto de la política de apoyo a la industria de software y servicios informáticos". Buenos Aires, Centro Interdisciplinario de estudios en ciencia, tecnología e innovación.
- Boehm, B. Turner, R. (2003) *Balancing Agility and discipline. A guide for the Perplexed.* Addison-Wesley.
- Borello, J. A., Robert, V., & Yoguel, G. (2006). La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad. Buenos Aires: UNGS Prometeo.
- Castro, L. y Jorrat, D. (2013). "Evaluación de impacto de programas públicos de financiamiento sobre la innovación y la productividad: el caso de los Servicios de Software e Informáticos de la Argentina". Documento de trabajo N°115, CIPPEC, Buenos Aires.
- Caviggioli, F. (2016). Technology fusion: Identification and analysis of the drivers of technology convergence using patent data. *Technovation*, 55-56, 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.04.003>

- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- Cooke, P. (2013). Qualitative Analysis and Comparison of Firm and System Incumbents in the New ICT Global Innovation Network. *European Planning Studies*, 21(9), 1323-1340. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.755828>
- Costamagna, P., & Larrea, M. (2017). Actores Facilitadores del desarrollo territorial. España: Deusto.
- Dean, A., & Kretschmer, M. (2007). Can Ideas be Capital? Factors of Production in the Postindustrial Economy: A Review and Critique. *Academy of Management Review*, 32(2), 573-594.
- Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2016). Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 16(1), 1-38. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017>
- Desmarchelier, B., Djellal, F., & Gallouj, F. (2013). Knowledge intensive business services and long term growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 25, 188-205.
- Fernández-Satto, V. R., & Vigil-Greco, J. I. (2007). Clusters y desarrollo territorial. Revisión teórica y desafíos metodológicos para América Latina. *Economía, Sociedad y Territorio*, VI (24), 859-912.
- Fernandez, R y Garcia Ribeiro, F. y Duarte, J. (2018). Effects of Software Piracy on Economic Growth. *International Journal of Economics and Finance*. 10. 10.5539/ijef.v10n6p1.
- Fleiss, J. L., (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 2d ed. New York: John Wiley & Sons.
- Garcés, L. & Egas, L. (2015). Evolución de las Metodologías de Desarrollo de la Ingeniería de Software en el Proceso de la Ingeniería de Sistemas. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. Vol. 1, No. 3.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- Giuri, P., Hagedoorn, J., Mariani, M., Hagedoorn, J., & Mariani, M. (2004, abril 22). Technological diversification and strategic alliances. <https://doi.org/10.4324/9780203642030-13>
- Gorla, N y Wah, Y. (2004) "Who should work with whom?: building effective software project teams". *ACM*. 47 (6) pp 79-82.
- Gutman, G. E., Gorenstein, S., & Robert, V. (2018). *Territorios y Nuevas Tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina*. Buenos Aires: Ed. Carolina Kenigstein.
- Harrison, R. T., Mason, C. M., & Girling, P. (2004). Financial bootstrapping and venture development in the software industry. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(4), 307-333. <https://doi.org/10.1080/0898562042000263276>
- Huang, C.-Y., Lyu, M. R., 2005. Optimal release time for software systems considering cost, testing-effort, and test efficiency. *IEEE Trans. Rel.* 54 (4),583- 591.
- Ian Miles, N. K. (1995, marzo). Knowledge-intensive business services: Users, carriers and sources of innovation. Recuperado 3 de abril de 2017, de Brussels, Belgium: European Commission; 1995. website: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/uk-ac-man-scw:75252>
- Jarvenpaa, S. L., & Ives, B. (1994). The Global Network Organization of the Future: Information Management Opportunities and Challenges. *Journal of Management Information Systems*, 10(4), 25-57. <https://doi.org/10.1080/07421222.1994.11518019>
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lund-

- vall, B. A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680-693. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.006>
- Karlsen, J., & Larrea, M. (2015). Desarrollo territorial e investigación acción. *Innovación a través del diálogo*. Universidad de Deusto.
- Kodama, F. (2014). MOT in transition: From technology fusion to technology-service convergence. *Technovation*, 34(9), 505-512. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.04.001>
- Kohtamäki, M., Parida, V., Oghazi, P., Gebauer, H., & Baines, T. (2019). Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. *Journal of Business Research*, 104, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.027>
- Landry, R., Amara, N., & Doloreux, D. (2012). Knowledge-exchange strategies between KIBS firms and their clients. *The Service Industries Journal*, 32(2), 291-320. <https://doi.org/10.1080/02642069.2010.529131>
- Lepratte, L. (2016). On the Processes of Technical Change and Development in Latin America: A Proposed Framework of Analysis. En H. Horta, M. Heitor, & J. Salmi (Eds.), *Trends and Challenges in Science and Higher Education* (pp. 121-143). https://doi.org/10.1007/978-3-319-20964-7_7
- Lerner, J. (1998). "Angel" financing and public policy: An overview. *Journal of Banking & Finance*, 22(6), 773-783. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(98\)00043-0](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(98)00043-0)
- Llister, J., Pietrobelli, C., & Larsson, M. (2011). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina* (BID). New York.
- López, A., & Ramos, D. (2013). ¿Pueden los servicios intensivos en conocimiento ser un nuevo motor de crecimiento en América Latina? Can knowledge intensive services be a new growth engine for Latin America? *Revista CTS*, 8(24), 83-115.
- López, A y Ramos, A (2018) *El sector de software y servicios informáticos en la Argentina*. Evolución, competitividad y políticas públicas. Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP BAIRES, UBA-CONICET).
- Maillat, D. (1998). From the industrial district to the innovative milieu: Contribution to an analysis of territorialised productive organisations. *Recherches Économiques de Louvain/ Louvain Economic Review*, 64(1), 111-129. <https://doi.org/10.1017/S077045180000419X>
- Martín-de-Castro, G., Delgado-Verde, M., López-Sáez, P., & Navas-López, J. E. (2010). Towards "An Intellectual Capital-Based View of the Firm": Origins and Nature. *Journal of Business Ethics*, 98(4), 649-662.
- Miles, I. (1993). Services in the new industrial economy. *Futures*, 25(6), 653-672. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90106-4](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90106-4)
- Morgan, K. (2004). The exaggerated death of geography: Learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, 4(1), 3-21. <https://doi.org/10.1093/jeg/4.1.3>
- Motta, J.; Morero, H. y Borrastero, C. (2017), "La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica", en Martín Abeles, Mario Cimoli y Pablo Lavarello, *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Oppsi (2018) *Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina*. Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República, iniciativa de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Abril.
- Oppsi (2019) *Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina*. Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República, iniciativa de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Abril.

- Oudshoorn, N., & Pinch, T. (2013). *How users matter: The co-construction of users and technology (inside technology)*. Mass: MIT Press.
- Perez, C. (2010). Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185-202. <https://doi.org/10.1093/cje/bep051>
- Porter, M. E. (1998, noviembre 1). Clusters and the New Economics of Competition. Recuperado 1 de agosto de 2018, de Harvard Business Review website: <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>
- Schiffauerova, A., Thomson, V., 2006. A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management* 23 (6), 647–669
- Schumacher, A., Nemeth, T., & Sihm, W. (2019). Roadmapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 79, 409-414. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.110>
- Senn, S. J., & W. Richardson. (1994). The first t-test. *Statistics in Medicine* 13: 785–803. <https://doi.org/10.1002/sim.4780130802>.
- Strambach, S. (2001). Innovation Processes and the Role of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS). En K. Koschatzky, M. Kulicke, & A. Zenker (Eds.), *Innovation Networks* (pp. 53-68). https://doi.org/10.1007/978-3-642-57610-2_4
- Story, A (2004) *Intellectual Property and Computer Software A Battle of Competing Use and Access Visions for Countries of the South*. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).
- Tassey, G. (2000). Standardization in technology-based markets. *Research Policy*, 29(4), 587-602. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00091-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00091-8)
- Tether, B. S., Hipp, C., & Miles, I. (2001). Standardisation and particularisation in services: Evidence from Germany. *Research Policy*, 30(7), 1115-1138. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00133-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00133-5)
- Tura, T., & Harmaakorpi, V. (2005). Social capital in building regional innovative capability. *Regional Studies*, 39(8), 1111-1125. <https://doi.org/10.1080/00343400500328255>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 49(3).
- Yoguel, G., & Lopez, M. (2000). Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: Las evidencias del cuasi distrito industrial de Rafaela. *Redes*, 7(15). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=90701502>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento Computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED*, 46, 1-47.
- Wang, D. (2000). Confidence intervals for the ratio of two binomial proportions by Koopman's method. *Stata Technical Bulletin* 58:16–19.
- Welch, B. L. (1947). The generalization of 'student's' problem when several different population variances are involved. *Biometrika* 34: 28–35.

1. Anexo Dimensiones y Variables del Estudio.

| Variable | Definición | Contenido variable |
|--|---|--------------------|
| Características Generales | | |
| Año de fundación | Variable continua que contiene el año de fundación de la empresa. | Promedio |
| Oficinas | Variable continua que contiene la cantidad de oficinas de la empresa. | Promedio |
| Cantidad Empleados | Variable continua que contiene la cantidad de empleados de la firma global, no solo la parte que se releva. | Promedio |
| Cantidad de Clientes | Variable continua que contiene la cantidad de clientes que posee la firma. | Promedio |
| Capital Extranjero | Variable continua que contiene el porcentaje de participación de capital extranjero en la empresa. | Porcentaje |
| Productos – servicios tipo y orientación a diferentes clientes-usuarios | | |
| Desarrollo de Software a medida | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla software a medida y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Producción propia y servicios asociados | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla software propio y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Producción de terceros y servicios asociados | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla software de terceros y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Coding | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza servicios de coding y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Soporte Técnico | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza soporte técnico y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Hardware | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa comercializa hardware y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Sector primario | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende al sector primario y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Industria | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende al sector industrial y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Software | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende al sector de software y servicios informáticos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Audiovisual | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende al sector audiovisual y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Banco Seguros y Servicios Financieros | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende al sector financiero y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Administración Pública | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende a la administración pública y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Consumidor Final | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa vende a consumidor final y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |

| Variable | Definición | Contenido variable |
|---|--|--------------------|
| Exportaciones, destinos, productos – servicios y rubro de clientes – usuarios. | | |
| Exportación | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| EEUU | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta a Estados Unidos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Uruguay | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta a Uruguay y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| México | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta a México y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Desarrollo de Software a medida (Exportación) | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta software a medida y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |

| | | |
|--|---|------------|
| Producción propia y servicios asociados (Exportación) | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta software de desarrollo propio y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Producción de terceros y servicios asociados (Exportación) | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa obtiene ingresos por desarrollo de software para terceros en el exterior y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Exportación a Sector primario (Exportación) | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta software para el sector primario y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Exportación a Industria (Exportación) | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta software para la industria y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Exportación a otras firmas de Software | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa exporta software como insumo de otras empresas de software y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Capital Humano | | |
| Ocupados | Variable continua que contiene la cantidad de empleados en la filial que se releva de la empresa. | Promedio |
| Desarrolladores | Variable continua que contiene la cantidad de desarrolladores en la filial que se releva de la empresa. | Promedio |
| Proporción Desarrolladores Ocupados | Variable continua que contiene la razón entre cantidad de desarrolladores y la cantidad de ocupado en la filial que se releva de la empresa. | Porcentaje |
| Antigüedad promedio desarrolladores | Variable continua que contiene la antigüedad promedio de los desarrolladores de la empresa. | Promedio |
| Posgrado | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa posee entre sus empleados posgraduados y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Universitario Completo | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa posee entre sus empleados graduados universitarios y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Universitario Incompleto | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa posee entre sus empleados universitarios incompletos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Nivel Terciario | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa posee entre sus empleados graduados terciarios y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Nivel Secundario | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa posee entre sus empleados graduados secundario y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |

| Variable | Definición | Contenido variable |
|--|--|--------------------|
| Tecnologías utilizadas, esfuerzos de I+D y competencias endógenas | | |
| Web | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para plataformas web y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| OS X | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para Mac osx y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| MS Windows | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para plataformas Microsoft Windows y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Android | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para plataformas Android y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| iOS | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para plataformas iOS y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Unix / Linux | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza desarrollo para plataformas Linux y/o Unix y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| HTML/CSS/JavaScript | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con HTML/CSS/JavaScript y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Java | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Java y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| .NET | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con .Net y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| PHP | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con PHP y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| C, C++ | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con C y/o C++ y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| Phyton, LUA | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Python y/o LUA y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Objective-C, Swift | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Objective-C y/o Swift y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Ruby | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Ruby y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Torque, Unity | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Torque y/o Unity y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Cobol | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa desarrolla productos con Cobol y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Normas ISO | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa está certificada en la familia ISO y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| CMMI | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa está certificada en CMMI y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Certificación de Empresas | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa está certificada por parte de otras empresas en el desarrollo de sus productos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Otro Certificaciones | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa está certificada por de terceros en el uso de sus productos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Metodologías ágiles | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa aplica metodologías ágiles en su producción y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Metodología ad hoc desarrollada por la empresa | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa aplica metodologías híbridas en su producción y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Variable | Definición | Contenido variable |
| Tecnologías utilizadas, esfuerzos de I+D y competencias endógenas (continuación) | | |
| Desarrollo en cascada | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa aplica metodología cascada en su producción y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| I+D interna | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa realiza investigación y desarrollo y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Horas I+D dedicadas por semana por desarrollador | Variable continua que contiene el promedio de hs de I+D por semana por desarrollador en la empresa. | Promedio |
| Subcontrata I+D externa | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa contrata investigación y desarrollo como servicio externo y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |

| Variable | Definición | Contenido variable |
|--|--|---------------------------|
| Instrumentos de Propiedad Intelectual | | |
| Utiliza Mecanismos de Propiedad intelectual | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa utiliza mecanismos de propiedad intelectual y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Derechos de autor | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa utiliza protección de propiedad mediante derechos de autor y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Marcas | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa registró su marca y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Secreto | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa se protege su propiedad intelectual mediante el secreto y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |
| Contrato de confidencialidad con personal | Variable dicotómica que vale 1 si la empresa establece contratos de confidencialidad con sus empleados a fin de proteger sus desarrollos y 0 en el caso contrario. | Porcentaje |