



Tipo de documento: Tesis de Doctorado

Título del documento: Ciudades, actores y redes : los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector software y servicios informáticos en Tandil y Bahía Blanca (2003-2018)

Autores (en el caso de tesis y directores):

Ulises Girolimo

Susana Finquelievich, dir.

Lucila Dughera, co-dir.

**Datos de edición (fecha, editorial, lugar,
fecha de defensa para el caso de tesis: 2020**

Documento disponible para su consulta y descarga en el Repositorio Digital Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.
Para más información consulte: <http://repositorio.sociales.uba.ar/>

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 4.0 (CC BY 4.0 AR)



La imagen se puede sacar de aca: https://creativecommons.org/choose/?lang=es_AR





Lic. Ulises Girolimo

**CIUDADES, ACTORES Y REDES: LOS PROCESOS DE
INNOVACIÓN SOCIO-TECNOLÓGICA EN EL SECTOR
SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS EN TANDIL
Y BAHÍA BLANCA (2003-2018)**

Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Sociales

Facultad de Ciencias Sociales

Universidad de Buenos Aires

Directora: Dra. Susana Finkelievich

Co Directora: Dra. Lucila Dughera

Ciudad de Buenos Aires

2019

RESUMEN

La tesis analiza los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector del *software* y los servicios informáticos (SSI) en ciudades intermedias de Argentina, tomando como casos de estudio las ciudades de Tandil y Bahía Blanca, durante el período 2003-2018. Pone el foco sobre los factores que permiten explicar el desarrollo del SSI en dichas ciudades, los actores que condicionan las trayectorias de los procesos analizados, las dinámicas que adquieren sus interacciones y las diferencias y similitudes existentes entre los casos seleccionados.

La hipótesis que guía este trabajo plantea que las ciudades intermedias de países de la periferia capitalista, como Argentina, se encontrarían incorporadas a las dinámicas del informacionalismo, y en ciertos casos constituirían entornos permeables para desarrollo de procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. Las condiciones para que ello se cumpla serían que dichas ciudades cuenten con la presencia de actores relevantes (universidades e institutos de investigación con destacada trayectoria e investigaciones de avanzada, empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño, gobiernos locales con políticas públicas de innovación, *clusters* y polos tecnológicos, cámaras empresarias y asociaciones de trabajadores informáticos) y alcancen niveles considerables de interacción y sinergia. Dadas estas condiciones, los procesos de innovación socio-tecnológica en el SSI tenderían a fortalecerse. Por el contrario, en caso de contar con una débil trama de actores y predominar las dificultades para generar acuerdos que fortalezcan las interacciones, los procesos tenderían a estancarse, o bien, a ser más proclives a orientarse hacia la satisfacción de intereses particulares o sectoriales de los actores más dinámicos de cada ciudad. Las políticas públicas de los distintos niveles de gobierno, constituirían un elemento relevante para orientar las interacciones actorales hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se sitúan.

La selección del período 2003-2018 responde a que en el año 2003 se estableció el marco normativo para la promoción del sector del *software* y comenzaron a desarrollarse iniciativas desde los distintos niveles de gobierno que incidieron fuertemente sobre un sector en crecimiento. Además, tanto en Tandil como en Bahía Blanca, se desarrollaron acciones que constituyeron *hitos* en el avance de los procesos analizados porque contribuyeron a dinamizar al sector: la creación del Parque Científico Tecnológico en Tandil (2003) y del Polo Tecnológico Bahía Blanca (2004), son ejemplos de ello.

La estrategia metodológica utilizada es *cualitativa* y se vale del análisis de dos casos. Cuenta con una fase *comparativa*, que toma como referencia el método de contrastación de los *sistemas más similares* (Przeworski y Tenue, 1970) para explicar las diferencias que adquieren los procesos en uno y otro caso, partiendo de un piso relativamente común: son ciudades intermedias, pertenecen a la misma provincia, cuentan con universidades e institutos de investigación con destacada trayectoria, con empresas de diferente tamaño y origen, y con gobiernos locales que en mayor o menor medida, impulsaron el desarrollo de los procesos analizados.

La propuesta teórica aborda los procesos de innovación socio-tecnológica desde un enfoque *sistémico, localizado e interactivo*; pone el foco sobre los modos en los que interactúan los actores vinculados al SSI en las ciudades estudiadas, en la actual etapa del *capitalismo informacional*. La misma se nutre de diferentes perspectivas: los estudios económicos sobre los *sistemas locales de innovación*, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, especialmente aquellos que analizan las *redes de conocimiento*, y los estudios sobre el *análisis de políticas públicas* en general y las *redes de políticas* particular.

Por último, algunas de las preguntas que guían la investigación son: ¿Qué factores sociales, políticos y económicos condicionan el desarrollo de los procesos analizados en ciudades intermedias de la periferia capitalista como Tandil y Bahía Blanca? ¿Cómo se caracterizan los actores vinculados al sector SSI presentes en estas ciudades? ¿Qué rasgos muestran sus interacciones y cuáles son los objetivos que orientan su accionar? ¿De qué modo inciden en el devenir de los procesos analizados? ¿Cuál es el rol del Estado y las políticas públicas instrumentadas por los distintos niveles de gobierno y qué transformaciones experimentaron durante el período analizado? ¿Cuáles son las diferencias y similitudes existentes entre los dos casos y a qué factores obedecen? El trabajo de tesis, basado en un intensivo trabajo de campo, ofrece respuestas a estos interrogantes.

ABSTRACT

This thesis analyses the processes of socio-technological innovation in the *software* and IT services (SITS) sector in intermediate cities in Argentina. The research focuses on two cases: the cities of Tandil and Bahía Blanca, during the period 2003-2018. The thesis is focused on the factors that allow to understand the development of the SITS sector in these cities; the social actors that determine the trajectories of the analyzed processes; the dynamics and characteristics of their interactions; and the differences and similarities in both cases.

The hypothesis which guides the research suggests that intermediate cities in countries located in the capitalist economic periphery, such as Argentina, are incorporated into the dynamics of information capitalism; in some cases such cities constitute permeable environments for the development of socio-technological innovation processes in strategic sectors of the new techno-economic paradigm, such as software and IT services, under some conditions: to host relevant social actors (universities and research institutes with outstanding backgrounds, global, cutting-edge national and local companies of diverse sizes, local governments which advocate public policies for innovation, clusters and technology hubs, business chambers and IT workers' associations), and considerable levels of interaction and synergy between the social actors. If these requisites are fulfilled, innovation processes will tend to be strengthened. On the contrary, in the event of weak networks between the social actors, and of obstacles to generate agreements to strengthen interactions, innovation processes will tend to stagnate, or more likely they will tend to focus on the satisfaction of interests of given sectoral actors. Public policies at different government levels would be relevant in guiding interactions towards socio-economic development in intermediate.

The selection for the period 2003-2018 obeys to the fact that the regulatory framework for the promotion of the software sector was established in 2003, while diverse initiatives from the different levels of government strongly affected that emerging sector. Moreover, both in Tandil and Bahía Blanca local governments, Universities and entrepreneurs developed decisive actions for the progress of productive innovation, such as the creation of the Technological Science Park in Tandil (2003) and the Bahía Blanca Technological Pole (2004).

The methodological strategy is qualitative; it is based on the comparative analysis of the two cases. It has a *comparative* phase, based on the method of contrasting the most *similar systems* (Przeworski and Tenue, 1970) to explain the differences shown by the processes in both cases, starting from a relatively common floor: both cities are intermediate, they are located in the same province, have universities and research institutes with outstanding trajectory, host innovative enterprises, and have local governments that, to a greater or lesser extent, drove the development of the analyzed processes.

The theoretical proposal addresses the processes of socio-technological innovation from a *systemic, localized and interactive approach*; puts the focus on the ways in which SSI-linked actors interact in the cities studied, in the current stage of information *capitalism*. It draws on different perspectives: economic studies on *local innovation systems*, social studies of science and technology, especially those that analyze knowledge *networks*, and studies on *public policy analysis* in general and particular *policy networks*.

Finally, some of the questions that guide the research are: What social, political and economic factors condition the development of the processes analyzed in intermediate cities on the capitalist periphery such as Tandil and Bahía Blanca? How are the actors linked to the SSI sector present in these cities characterized? What features do their interactions show and what are the objectives that guide their actions? How do they influence on the future of the processes analyzed? What is the role of the State and the public policies implemented by the different levels of government and what transformations they underwent during the period analyzed? Which are the differences and similarities between the two cases and what factors do they owe? Thesis work, based on intensive fieldwork, offers answers to these questions.

ÍNDICE

LISTA DE SIGLAS	9
AGRADECIMIENTOS	11_

APARTADO INTRODUCTORIO: PERSPECTIVA ANALÍTICA Y METODOLOGÍA

Introducción	13
Capítulo 1: Perspectiva de análisis y antecedentes de investigación	25
1.1. El despliegue del capitalismo informacional a escala global	25
1.2. Las ciudades en el contexto informacional: el rol de las ciudades intermedias	31
1.3. La innovación como un proceso sistémico, localizado e interactivo	37
1.3.1. <i>Primeros apuntes sobre sistemas de innovación y medios innovadores</i>	39
1.3.2. <i>Analizar las interacciones entre actores: breves notas sobre las redes de conocimiento y las policy networks</i>	44
1.4. Discusiones en torno al Estado en la innovación	50
Capítulo 2: Metodología	56
2.1. Contexto de la investigación	56
2.2. Objetivos, hipótesis e interrogantes de investigación	61
2.3. Diseño de la estrategia metodológica	62
2.3.1. <i>¿Por qué comparar?</i>	63
2.3.2. <i>Sobre los casos: criterios de selección y comparación. ¿Qué comparar?</i>	64
2.4. Apuntes sobre el trabajo de campo realizado	68

PARTE I: REPENSAR LA INNOVACIÓN EN UN CONTEXTO INFORMACIONAL

Capítulo 3: Países, ciudades y territorios en el capitalismo informacional	76
3.1. Aperturas teóricas en torno a la reestructuración capitalista y el cambio tecnológico en el último cuarto del S. XX	76
3.1.1. <i>Los postulados del post-industrialismo</i>	77
3.1.2. <i>Sociedad de la información: un concepto hegemónico</i>	78
3.1.3. <i>Sociedad del conocimiento: ¿Del progreso tecnológico a la búsqueda de bienestar?</i>	80
3.1.4. <i>Castells: sociedad red y capitalismo informacional</i>	82
3.1.5. <i>Los aportes del capitalismo cognitivo</i>	84
3.1.6. <i>Conceptos emergentes: de la cuarta revolución industrial al capitalismo de plataformas</i>	85
3.1.7. <i>Algunos apuntes sobre lo que dejó el recorrido</i>	87

3.2. Capitalismo Informacional: del despliegue global a una nueva vinculación de la periferia	90
3.2.1. <i>Sobre paradigmas y revoluciones tecnológicas</i>	91
3.2.2. <i>Orígenes del paradigma tecnológico basado en las TIC</i>	93
3.2.3. <i>La especificidad de los bienes informacionales</i>	96
3.2.4. <i>El despliegue a escala global del capitalismo informacional</i>	100
3.2.5. <i>Crisis y reestructuración: nueva oleada informacional a partir de 2008</i>	103
3.2.6. <i>América Latina y Argentina ante una nueva DIT</i>	106
3.3. Las ciudades en un mundo crecientemente informacional	115
3.2.1. <i>Lecciones sobre Silicon Valley: espacio de origen del informacionalismo</i>	120
3.2.2. <i>Las ciudades de la periferia y sus conexiones con el CI</i>	124
3.2.3. <i>La importancia creciente de las ciudades intermedias</i>	128
Capítulo 4: Una propuesta para analizar los procesos de innovación socio-tecnológica	133
4.1. La innovación como un proceso sistémico	136
4.2. La innovación como un fenómeno localizado	145
4.2.1. <i>De la localización productiva del industrialismo a la del informacionalismo</i>	148
4.2.2. <i>Sistemas Locales de Innovación: potencialidades y límites para el estudio de los procesos de innovación en ciudades de Argentina</i>	153
4.3. La innovación como un proceso interactivo	157
4.3.1. <i>Las redes de conocimiento</i>	158
4.3.2. <i>Las redes de políticas públicas</i>	162
4.3.3. <i>Una caja de herramientas para el análisis de las interacciones</i>	166
4.4. El peso propio del Estado: un actor multifacético	168

PARTE II: EL SSI: ESTADO Y POLÍTICAS NACIONALES Y SUBNACIONALES EN ARGENTINA

Capítulo 5: Emergencia y actualidad de un sector estratégico en el CI: el SSI	175
5.1. Notas sobre la heterogeneidad de los procesos productivos del sector SSI	176
5.1.1. <i>Una cartografía de actores que conforman el SSI en Argentina</i>	181
5.2. Caracterización del SSI en Argentina: trayectoria y actualidad	184
5.2.1. <i>Desempeño reciente del sector</i>	188
5.3. ¿Señales de alerta sobre la realidad del sector?	195
Capítulo 6: Estado y políticas públicas para el SSI en Argentina (2003-2018)	205
6.1. Las políticas públicas nacionales	211
6.1.1. <i>El impulso inicial de la post-convertibilidad: los años 2003-2008</i>	213
6.1.2. <i>Consolidación sectorial y fortalecimiento del SNI: 2008-2015</i>	221
6.1.3. <i>Nuevos instrumentos sectoriales, debilitamiento del SNI y aperturas en torno a la Economía del Conocimiento: 2015-2018</i>	232

6.2. Las políticas públicas subnacionales	239
6.2.1 <i>Las políticas públicas de la provincia de Buenos Aires</i>	239
6.2.2 <i>Las políticas públicas municipales: breve estado de situación</i>	242

PARTE III: ANÁLISIS DE CASOS Y ABORDAJE COMPARATIVO

Capítulo 7: Tandil: ¿Hacia la consolidación de un polo informacional?	249
7.1. Caracterización del sistema local de innovación	249
7.2. Cartografía y trayectorias de los actores vinculados al SSI	259
7.2.1. <i>Formación, investigación y vinculación: la importancia de la UNICEN en Tandil y la región</i>	259
7.2.2. <i>El ecosistema productivo local: surgimiento y desarrollo del entramado informacional</i>	277_Toc23341077
7.2.3. <i>Roles del gobierno local: apoyo sectorial y construcción de vínculos institucionales</i>	294
7.2.4. <i>Los actores emergentes: una mirada alternativa sobre el rumbo de los procesos de innovación socio-tecnológica a nivel local</i>	303
7.3. Las redes multiactorales en torno a la innovación socio-tecnológica	309
Capítulo 8: Bahía Blanca: de ciudad pionera a transitar caminos inestables	326
8.1. Caracterización del sistema local de innovación	326
8.2. Cartografía y trayectorias de los actores vinculados al SSI	336
8.2.1. <i>Trayectorias e iniciativas del gobierno local</i>	337
8.2.2. <i>La emergencia de un actor clave: el Polo Tecnológico Bahía Blanca (PTBB)</i>	348
8.2.3. <i>El sector empresario vinculado al SSI</i>	357
8.2.4. <i>Sistema científico-tecnológico: la academia, los institutos de investigación y las áreas de vinculación tecnológica</i>	364
8.3. Las redes multiactorales en torno a la innovación socio-tecnológica	374
Capítulo 9: Análisis comparativo sobre los casos de Tandil y Bahía Blanca	385
9.1. Características de los sistemas locales de innovación	386
9.2. Cartografías de actores vinculados al SSI en Tandil y Bahía Blanca	390
9.3. Interacciones y redes multiactorales existentes	398
CONCLUSIONES Y NUEVAS APERTURAS DE INVESTIGACIÓN	412
BIBLIOGRAFÍA	433

LISTA DE SIGLAS

ALyC: América Latina y el Caribe.

ANPCyT: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

ANR: Aportes No Reembolsables.

BI: Bienes Informacionales.

CACE: Cámara Argentina de Comercio Electrónico.

CAT: Cluster de Alta Tecnología.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CEPIT: Cámara de Empresas del Polo Informático Tandil.

CESSI: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de Argentina.

CGV: Cadenas Globales de Valor.

CI: Capitalismo Informacional.

CIC: Comisión de Investigaciones de la Provincia de Buenos Aires.

CICE: Centro de Innovación y Creación de Empresas.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación.

CTO (Chief Technology Officer): Director de Tecnología.

DCIC: Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación.

DIT: División Internacional del Trabajo.

ENDEI: Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación.

FACTTIC: Federación Argentina de Cooperativas de Trabajo de Tecnología, Innovación y Conocimiento.

FONARSEC: Fondo Argentino Sectorial.

FONCyT: Fondo Para la Investigación Científica y Tecnológica.

FONSOFT: Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software.

FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino.

ID: Información Digital.

IDEB: Instituto de Desarrollo Económico Bonaerense.

INTIA: Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada.

ISISTAN: Instituto de Sistemas Tandil.

LISSI: Laboratorio de Investigación & Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información.

MINCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OPSSI: Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos.

PCT: Parque Científico-Tecnológico.

PDTS: Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social.

PESSIT: Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos Tandil.

PET: Plan Estratégico Territorial.

PLADEMA: Plasmas Densos Magnetizados.

PLAPIQUI: Planta Piloto de Ingeniería Química.

PPBB: Polo Petroquímico Bahía Blanca.

PTBB: Polo Tecnológico Bahía Blanca.

PyME: Pequeñas y Medianas Empresas.

RC: Redes de Conocimiento.

SADIO: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa.

SBC: Servicios Basados en Conocimiento.

SDEL: Secretaría de Desarrollo Económico Local.

SECyT: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

SI: Sistema de Innovación.

SITPC: Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana.

SLI: Sistema Local de Innovación.

SNI: Sistema Nacional de Innovación.

SRI: Sistema Regional de Innovación.

SSI: *Software* y Servicios Informáticos.

TH: Triple Hélice.

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación.

TIT: Trabajadores Informáticos de Tandil.

TS: Triángulo de Sábato.

TUDAI: Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.

UNICEN: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNS: Universidad Nacional del Sur.

UPSO: Universidad Provincial del Sudoeste.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Susana Finkelievich, por abrirme las puertas de su equipo, estimularme incansablemente en el trabajo cotidiano y ser un ejemplo para trabajar con dedicación y entusiasmo. Por su lectura atenta y sus consejos para transitar esta difícil etapa con determinación.

A Lu, mi compañera, por su invaluable apoyo en los buenos y malos momentos por los que atravesamos durante el proceso de hechura de esta tesis. Por su cariño, valoración por la tarea realizada y la confianza. A Vicente, nuestro hijo, de quien aprendo y disfruto cada día en este primer año de vida que está cumpliendo.

A Julio, mi viejo, y Flor, mi hermana, por ser mi sostén y por haberme allanado el camino para que hoy pueda trabajar en lo que me apasiona. De ellos aprendí, entre otras cosas, a ser constante. A Alicia, mi vieja, y Juli, mi hermana, a quienes extraño demasiado, todos los días.

A las Dras. Lucila Dughera y Elsa Estévez, por su apoyo, estímulo y generosidad para acompañarme en este trayecto. A mis compañeros y amigos de la oficina, Pato Feldman y Belu Odena, de quienes aprendo todos los días y con quienes comparto mucho más que largas horas de trabajo. Sin ellos, este proceso hubiera sido extremadamente árido.

A mi querida Universidad Nacional de Rosario, mis docentes, amigos y colegas, porque fue con ellos que este camino comenzó; y a la Universidad de Buenos Aires, por abrirme las puertas para seguir formándome. Al Instituto de Investigaciones Gino Germani y al Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, donde me desempeño actualmente.

A todos los entrevistados, por brindarme su valioso tiempo y testimonio, sin los cuales este trabajo no hubiera sido posible.

A la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por haberme permitido llevar a cabo esta tarea. Es una gran responsabilidad y un motivo de orgullo formar parte del sistema científico-tecnológico argentino.

A mis familiares y amigos de las distintas ciudades que me adoptaron a lo largo de la vida: rosarinos, bahienses, nicoleños, porteños; por estar siempre.

A todos ellos, gracias.

**APARTADO INTRODUCTORIO: PERSPECTIVA ANALÍTICA Y
METODOLOGÍA**

Introducción

Como afirma Eric Sadin en su libro *La siliconización del mundo* (2018), existe en la actualidad cierto *clima de época* que empuja a implantar proyectos que pretenden replicar el modelo *Silicon Valley*, con los medios localmente disponibles, en distintos puntos del globo; y conquistar -por este medio- un destino glorioso como nación tecnológicamente desarrollada.

Sin embargo, la promesa de alcanzar un estadio de bienestar global mediante el desarrollo tecnológico no es nuevo, y fue anunciado desde hace más de cuatro décadas por algunos profetas de la *sociedad de la información*. En las últimas décadas, y a diario, se corrobora que esta promesa estuvo lejos de cumplirse, y que la actual etapa del *capitalismo entendida como informacional* trajo consigo la redefinición de las brechas preexistentes entre países, regiones y ciudades. Comprender las particularidades de Argentina en esta etapa, junto con el desarrollo (o no) de un sector vital como es el de *software* y servicios informáticos (SSI), fueron algunas de las motivaciones que llevaron a iniciar este proceso de investigación.

Al mismo tiempo, aunque nací en Rosario y actualmente viva Buenos Aires, he pasado gran parte de mi vida en ciudades consideradas intermedias, como San Nicolás o Bahía Blanca. Dicho transitar, junto con lo aprendido en mi carrera profesional, ha despertado el interés y la vocación por estudiar las especificidades que tienen los *procesos de innovación socio-tecnológica* -que esta tesis aborda desde una perspectiva sistémica, interactiva y localizada- en este tipo de ciudades. Considero, y algo de ello ya podía intuir en aquellos tiempos, que comprender los factores y actores que inciden en sus dinámicas de funcionamiento, en un sector estratégico en la actualidad, como el *software* y los servicios informáticos, permitirá revisar lo hecho, y fortalecer dichos procesos con el fin de lograr mayores niveles de bienestar de nuestras sociedades. Esta tesis, en cierto modo, surge de estas inquietudes...

Hacia el último cuarto del siglo XX dos procesos convergentes produjeron transformaciones en la base material de la sociedad a un ritmo acelerado (Castells, 1999). El primero refiere a la reestructuración del capitalismo como matriz de la organización económica e institucional frente a la crisis de 1970. El segundo, al surgimiento de un nuevo paradigma tecno-económico (Pérez, 2010), en el cual las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se constituyen en materias primas, así como también en productos y procesos que ejercen consecuencias sobre los modos en los que produce, consume y organiza la sociedad (Castells, 1999). La relación entre cambio tecnológico y reestructuración económica, son principalmente dos procesos que posibilitan el nacimiento de un nuevo modo de desarrollo: el informacional, que terminó de conformarse globalmente a comienzos del siglo XXI (Castells, 1995; 1999; y Castells y Himanen, 2016).

Con la consolidación del nuevo paradigma tecnológico y productivo ligado a las TIC, en el marco de una creciente internacionalización del capital, el conocimiento y el cambio tecnológico se localizan en el centro del proceso productivo (Míguez, 2013). En este contexto, el *software* y los servicios informáticos (SSI) constituyen una de las actividades más dinámicas a nivel internacional (Motta, Mortero y Borrastero, 2017) y uno de los sectores que mayor crecimiento registró en Argentina desde 2003 hasta la actualidad (Dughera, Yansen y Zukerfeld; 2012). Su surgimiento, consolidación y expansión a escala global se produce en el marco del *Capitalismo Informacional*¹ (CI), que constituye una nueva etapa del modo de producción capitalista que afecta a todos los países desde mediados de 1970.

Su desarrollo no implica que las asimetrías de la economía global se disuelvan. En el caso de América Latina, por el contrario, su inmovilidad estructural puede verse incluso reforzada por la ampliación de brechas tecno-cognitivas² (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018). Los países latinoamericanos se insertaron en el CI en condiciones de

¹ Castells fue uno de los pioneros en señalar al CI como un modo de producción basado en la información: “el factor histórico más decisivo para acelerar, canalizar y moldear el paradigma de la tecnología de la información e inducir sus formas sociales asociadas fue/es el proceso de reestructuración capitalista emprendido desde la década de 1980, así que resulta adecuado caracterizar al nuevo sistema tecnoeconómico de capitalismo informacional” (1999: 44). A pesar de relegar este concepto a lo largo de su obra para recostarse sobre la idea de Sociedad Informacional, no deja de reconocer que “las sociedades informacionales, en su existencia actual, son capitalistas”.

² Según Ramírez Gallegos y Sztulwark (2018), analizar las condiciones de la investigación y la innovación en la economía global da indicios para comprender qué países cerrarán brechas cognitivas/tecnológicas y cuáles quedarán rezagados por ser adoptantes de las innovaciones producidas en los principales centros de producción de conocimiento de la economía mundial.

informacionalización limitada (Artopoulos, 2015) bajo la subordinación a los centros hegemónicos como consecuencia de diversos factores: la escasa actividad tecnológica de contenido innovador (Thomas, Versino y Lalouf, 2005), la extrema fragilidad de vínculos entre el estado, la sociedad, el entramado productivo y la comunidad científica (Albornoz y Gordon, 2011), y el deterioro del desarrollo científico y tecnológico debido a las dificultades para su financiamiento (Lugones, 2012), entre otros.

En dicho contexto, el rol de las ciudades ha sido analizado desde diferentes marcos teóricos (De Mattos, 2010; Sassen, 2001; 2003; 2007; Castells y Hall, 1994; Trullén, Lladós y Boix, 2002; Cicollela y Mignaqui, 2009, Finkelievich, 2016). Sin embargo, la mayor parte de los estudios se concentró sobre las *ciudades globales* (Sassen, 2001) y las grandes metrópolis urbanas (Castells y Hall, 1994) de los países centrales. Las ciudades de la periferia capitalista, que no están exentas de esta realidad y en muchos casos experimentaron el despliegue de iniciativas y estrategias tendientes a favorecer el desarrollo de sectores estratégicos en el marco del nuevo paradigma (Finkelievich, 2016; Falero, 2011; Artopoulos 2015; Feldman 2018) han sido menos estudiadas. Particularmente, persiste una vacancia en el estudio de las ciudades intermedias³, que a pesar de enfrentarse a una nueva oportunidad de resituarse en la red global en el contexto mencionado (Michellini y Davies, 2009), y constituir entornos relevantes en los sistemas de innovación, por medio de conformar redes, estimular la interacción y el flujo de conocimientos entre universidades e institutos de investigación, empresas y gobiernos (Finkelievich, Feldman y Girolimo, 2017), han sido escasamente analizadas.

Por su parte, los procesos de innovación socio-tecnológica fueron abordados desde diferentes ángulos⁴: estudios *neoschumpeterianos* que se centran en analizar las firmas y los comportamientos de los empresarios innovadores, estudios cercanos a los modelos lineales que se focalizan en el sistema científico-tecnológico como factor explicativo de la innovación, y otros, como los estudios de los *sistemas de innovación*⁵ (Freeman, 1993;

³ Las ciudades pueden ser definidas en función de criterios cuantitativos (cantidad de habitantes) o cualitativos (funciones desarrolladas en el sistema urbano). La presente tesis se vale de ambos criterios para comprender a las ciudades intermedias: en términos poblacionales, sigue los lineamientos de organismos nacionales e internacionales, que agrupa bajo una misma categoría a ciudades entre 100 mil y 500 mil habitantes (PET, 2011; ONU Hábitat, 2012); en términos cualitativos, se considera que son aquellas que ejercen funciones de intermediación con estructuras mayores y menores (Gudiño, 2012) a partir de los servicios que proveen, su dinámica económica y su red de conectividad (PET, 2011).

⁴ Para una revisión de la literatura sobre los determinantes, características y consecuencias de los procesos de innovación y cambio tecnológico, ver López (1998).

⁵ El sistema de innovación puede ser definido como un conjunto de instituciones, recursos de conocimiento y prácticas que permiten y promueven la creación y asimilación de una nueva información en el proceso

Edquist, 2001; Lundvall, 2010; Yoguel, Borello y Erbes, 2006; Arocena y Sutz, 2016) y los *medios innovadores*⁶ (Castells y Hall, 1994; Saxenian, 2016; Artopoulos, 2015) que constituyen marcos conceptuales más que teorías formales y adoptan una perspectiva holística e interdisciplinaria (López, 1998). Si bien no representan formas excluyentes de analizarlos, estos últimos constituyen antecedentes teóricos importantes para la presente investigación, al reconocer el carácter interactivo, sistémico y localizado de los mismos.

Según Olivari y Srubrin (2016), una materia pendiente de estos enfoques es ser complementados por los análisis de las redes de actores a los fines de comprender con mayor profundidad la dinámica de sus interacciones. Trabajos como los de Finquelievich (2014), Casas (2001; 2015), Luna y Velasco (2006), recuperan el concepto de *redes de conocimiento* para analizar las interacciones entre un conjunto de actores que tienen intereses comunes en el desarrollo o aplicación del conocimiento para un propósito específico. Dado que los actores pueden interactuar con otros objetivos que no sean compartir conocimiento⁷, se considera que la literatura sobre el análisis de políticas públicas en general (Aguilar Villanueva, 1994; Oszlak y O'Donnell, 1995⁸), y las *policy networks* en particular (Jordana, 2007⁹; Zurbriggen, 2003; Grau, Rueda y Subirats, 2010; Acuña y Chudnovsky, 2013), constituyen una puerta de entrada productiva para comprender la dinámica de las redes en términos de racionalidades, intereses, objetivos, liderazgos, recursos puestos en juego a la hora de interactuar, entre otros elementos.

La problematización sobre el rol del Estado y sus políticas constituye otro factor a considerar, dado que es un actor clave para el dinamismo o inhibición de los procesos de innovación. Pérez (2014: 15) plantea que la “extendida idea de que el Estado no puede

productivo (Lundvall, 2010) en el cual el proceso innovativo pasa de ser individual a ser un fenómeno colectivo (Yoguel et al, 2006). El análisis de los sistemas de innovación tiende a focalizarse sobre el nivel nacional (Lundvall, 2010; Arocena y Sutz, 2016; Freeman, 1995; Olivari y Stubrin, 2016; entre otros). Sin embargo, derivado de este enfoque, surgieron estudios que enfatizan la dimensión espacial y localizada de la innovación, valiéndose del concepto de Sistema Regional de Innovación (Cooke, 1996; Asheim e Isaksen, 2002) y Sistema Local de Innovación (Yoguel, Borello y Erbes, 2006; 2009).

⁶ Castells y Hall se valen del concepto *medio innovador* para referirse a aquellas ciudades que cuentan con un “sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias y su inversión en un proceso de producción que se origina a partir de esa capacidad sinérgica, tanto para las unidades de producción que son parte de este medio innovador como para el medio en su conjunto” (1994: 30).

⁷ Ejemplo de ello es cuando las empresas buscan exenciones impositivas, las cámaras empresarias presionan por adaptar planes de estudio de carreras universitarias según las necesidades exclusivas del mercado, los gobiernos locales impulsan la radicación de empresas en las ciudades para generar empleo en un sector de la economía, entre otras posibles variantes.

⁸ Originalmente publicado por el Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES), Buenos Aires, Documento G.E. CLACSO/Nº4, 1981.

⁹ Originalmente publicado en *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 3 (Mayo-Agosto, 1995).

tomar decisiones acertadas, [...] es torpe, burocrático e incapaz de asumir riesgo emprendedor”, lleva a que se le reserven funciones accesorias e instrumentales. A pesar de esto, siguiendo a Mazzucato, cabría preguntarse: “¿por qué no se acepta que [...] pueda desempeñar un papel más importante en el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones, más allá de limitarse a financiar la ciencia básica y proporcionar una infraestructura para respaldar la actividad del sector privado?” (2014: 88).

El objetivo general de la tesis es analizar los procesos de innovación socio-tecnológica centrados en el SSI en ciudades intermedias de Argentina, tomando los casos de Tandil y Bahía Blanca, durante el período 2003-2018. Se pone el foco sobre los factores que permiten explicar el desarrollo del SSI en dichas ciudades, los actores que condicionan las trayectorias de los procesos analizados dando cuenta de las dinámicas que adquieren sus interacciones, y las diferencias y similitudes existentes entre los casos seleccionados.

Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- a) Identificar los factores que condicionan el desarrollo de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en Bahía Blanca y Tandil durante el período seleccionado;
- b) Caracterizar a los actores vinculados al sector SSI presentes en ambas ciudades, y analizar la dinámica de sus interacciones, objetivos e influencias en el desarrollo de los procesos estudiados;
- c) Describir y comparar las diferencias y similitudes que evidencian los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en las dos ciudades seleccionadas.

La hipótesis que guía este trabajo plantea que las ciudades intermedias de países de la periferia capitalista, como Argentina, se encontrarían incorporadas a las dinámicas del informacionalismo, y en ciertos casos constituirían entornos permeables para desarrollo de procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. Las condiciones para que ello se cumpla serían que dichas ciudades cuenten con la presencia de actores relevantes (universidades e institutos de investigación con destacada trayectoria e investigaciones de avanzada, empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño, gobiernos

locales con políticas públicas de innovación, clusters¹⁰ y polos tecnológicos¹¹, cámaras empresarias y asociaciones de trabajadores informáticos) y alcancen niveles considerables de interacción y sinergia. Dadas estas condiciones, los procesos de innovación socio-tecnológica en el SSI tenderían a fortalecerse. Por el contrario, en caso de contar con una débil trama de actores y predominar las dificultades para generar acuerdos que fortalezcan las interacciones, los procesos tenderían a estancarse, o bien, a ser más proclives a orientarse hacia la satisfacción de intereses particulares o sectoriales de los actores más dinámicos de cada ciudad. Las políticas públicas de los distintos niveles de gobierno, constituirían un elemento relevante para orientar las interacciones actorales hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se sitúan.

Las preguntas que orientan la investigación son las siguientes: ¿Cómo se desarrollan los procesos de innovación socio-tecnológica centrados en el sector SSI en las ciudades intermedias de Tandil y Bahía Blanca, Argentina, durante el período 2003-2018, en el capitalismo informacional? ¿Qué factores sociales, políticos y económicos condicionan el desarrollo de los procesos analizados en ciudades intermedias de la periferia capitalista como Tandil y Bahía Blanca? ¿Cómo se caracterizan los actores del sector SSI presentes en las ciudades bajo estudio? ¿Qué características tienen sus interacciones y cuáles son los objetivos que orientan su accionar? ¿De qué modo incide en el devenir de los procesos analizados, la dinámica que adquieren las interacciones entre los actores? ¿Cuál es el rol del Estado y las políticas públicas instrumentadas por los distintos niveles de gobierno y qué transformaciones experimentaron durante el período analizado? ¿Cuáles son las diferencias y similitudes existentes entre los dos casos y a qué factores obedecen?

La estrategia metodológica es cualitativa y se vale del análisis de dos casos, con una fase comparativa. Se toma como referencia el método de contrastación de los *sistemas más similares* (Przeworski y Tenue, 1970) para explicar las diferencias que adquieren los procesos, en uno y otro caso, partiendo de un piso relativamente común. Los casos

¹⁰ Un clúster es “un grupo de empresas interconectadas y de instituciones asociadas, ligadas por actividades e intereses comunes y complementarios, geográficamente próximas” (Porter, 1998: 199, citado por Arancegui, 2003).

¹¹ Los Polos Tecnológicos son organizaciones que vinculan a empresas e instituciones del área de las TIC. A diferencia de los Parques Tecnológicos, que constituyen organizaciones de empresas que se instalan en una misma zona territorial, no comparten un espacio físico determinado pero siguen el principio de cooperación (Boletín Estadístico Tecnológico, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2009).

seleccionados se circunscriben a las ciudades de Bahía Blanca y Tandil; que muestran un fuerte dinamismo en el sector SSI, presentan importantes similitudes que favorecen la comparación y se ajustan al tipo de ciudades, intermedias, sobre las que se busca conocer con mayor profundidad.

Los criterios para la selección de casos pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- a) Las ciudades elegidas están bajo la órbita de las mismas políticas nacionales y provinciales, y cuentan con políticas públicas locales específicas para el sector, creadas al inicio del período seleccionado.
- b) Ambas ciudades son caracterizadas como ciudades intermedias de acuerdo con los parámetros de organismos internacionales (ONU Hábitat, CEPAL y el Plan Estratégico Territorial Argentino-PET) y constituyen nodos regionales que ejercen influencia sobre otras ciudades de su entorno a partir de los servicios que proveen, su dinámica económica y su red de conectividad (PET, 2011)¹².
- c) Las dos cuentan con un entramado de actores similar: universidades e institutos de investigación que se destacan en el ámbito de las TIC en general, y el SSI en particular, empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño, cámaras empresarias y polos informáticos que las nuclean, y gobiernos locales que implementan políticas específicas para el sector.

La selección del período 2003-2018 radica en que en el año 2003 se establece el marco normativo para el SSI a nivel nacional, y comienzan a desarrollarse iniciativas en los distintos niveles de gobierno, que tienen una fuerte incidencia en el crecimiento del sector. Específicamente a nivel nacional en 2003 se sanciona la Ley N°25.856, que declara a la producción de *software* como una actividad asimilable a la industrial, y por tanto beneficiaria de las políticas públicas industriales existentes. Un año más tarde se sanciona la Ley de Promoción de la Industria del Software, que establece la creación de un régimen fiscal especial para el sector, y la creación del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) administrado por la Agencia Nacional de Promoción

¹² Incorporar el criterio de intermediación implica complejizar uno de los componentes más elementales que suelen ser utilizados: el tamaño poblacional. La ciudad intermedia cumple funciones de intermediación con estructuras mayores (sistema nacional de asentamientos o redes internacionales de ciudades globales) y menores (asentamientos comprendidos en sus áreas de influencia), pudiendo vincular ambas estructuras (Gudiño, 2012).

Científica y Tecnológica (ANPCyT); su objetivo principal consiste en promover la innovación tecnológica en el sector de las TIC a través de subsidios y créditos.

En el caso de las ciudades seleccionadas, en Tandil se crea el Parque Científico Tecnológico en el año 2003, y en Bahía Blanca el Polo Tecnológico en 2004, así como también estructuras burocráticas municipales destinadas a interactuar con empresas de *software*. Particularmente en Tandil se registran instancias multisectoriales como la Mesa Ejecutiva del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos Tandil (PESSIT).

Se realiza un *estudio explicativo* con un abordaje *cualitativo* que, con la finalidad de caracterizar a los actores y analizar sus interacciones, se realizan entrevistas semi-estructuradas a informantes clave: funcionarios gubernamentales, miembros de cámaras empresarias, polos tecnológicos y *clusters*, representantes de empresas de diverso tamaño y origen, investigadores científicos, responsables de unidades de vinculación tecnológica, así como a cooperativas y asociaciones de trabajadores del SSI. Esta información es complementada con fuentes secundarias: bibliografía específica sobre la temática, publicaciones científicas, documentos institucionales, artículos periodísticos, información pública disponible en internet, Planes Estratégicos sectoriales y proyectos desarrollados por institutos de investigación vinculados al campo del SSI.

La tesis se propone contribuir al conocimiento de los factores y actores que condicionan el desarrollo de los procesos de innovación socio-tecnológica en ciudades intermedias de Argentina en la actual etapa del CI, donde las TIC en general y el SSI en particular adquieren gran relevancia. Se analizan las dinámicas de las interacciones entre los actores, el rol del Estado y las políticas públicas, incorporando actores que no son estrictamente económicos pero que son relevantes en los procesos analizados, con el objetivo de construir una caja de herramientas que permita captar las interacciones en los casos seleccionados. Finalmente, mediante la comparación de casos, se trata de identificar y comprender las diferencias y similitudes existentes en los procesos de innovación socio-tecnológica experimentados en Tandil y Bahía Blanca, durante el período 2003-2018, y los factores a los que éstas obedecen.

El trabajo está organizado en diferentes secciones. La primera, de carácter introductorio, establece un recorrido por los antecedentes de investigación que permiten abordar los interrogantes que estructuran el trabajo, poniendo el foco sobre:

- a) El surgimiento y despliegue del capitalismo informacional a escala global y las especificidades del SSI como sector estratégico.
- b) El rol de las ciudades en el contexto informacional poniendo el énfasis en las ciudades intermedias de la periferia capitalista.
- c) La innovación tecnológica como un proceso sistémico y localizado.
- d) El análisis de redes de conocimiento y redes de políticas como equipamientos conceptuales productivos para la comprensión de las dinámicas de interacción entre los actores sociales.
- e) Las discusiones en torno al Estado y las políticas públicas en los procesos de innovación socio-tecnológica.

A continuación, se explicita la estrategia metodológica adoptada dando cuenta del por qué se realiza un estudio comparativo, se exponen las principales características de las ciudades escogidas, así como también los criterios utilizados para comparar ambos casos. Por último, se describe el trabajo de campo realizado y se expone el mapa de actores elaborado sobre el cual se seleccionaron los entrevistados.

La sección siguiente está compuesta por dos capítulos. El primero de ellos recorre los principales debates teóricos que procuran caracterizar la etapa iniciada a partir del último cuarto del siglo XX, como consecuencia del desarrollo de dos procesos convergentes: la reestructuración capitalista y crisis del Estado de Bienestar, y la emergencia de un nuevo paradigma tecno-económico (Castells, 1995, 1999). A continuación, se analiza el despliegue del *capitalismo informacional* a escala global, incorporando una mirada desde los países de la periferia, con énfasis en Argentina. Finalmente se aborda el rol de las ciudades en el contexto informacional, dando cuenta de las reconfiguraciones entre lo global y lo local, en una etapa en la cual las ciudades y territorios puján por insertarse favorablemente, mediante diversas estrategias y mecanismos, a la dinámica del CI. Al mismo tiempo, se problematiza sobre las especificidades de las ciudades intermedias en un período en el que se refuerza la jerarquía de las *ciudades globales* (Sassen, 2001), que son las que ejercen el comando de la economía mundial.

El capítulo siguiente constituye una *propuesta para el estudio de los procesos de innovación socio-tecnológica desde una perspectiva sistémica, localizada e interactiva*. Se parte de reconocer la centralidad de la innovación en el nuevo paradigma tecno-económico (Pérez, 2010), y se introduce el debate en torno a la innovación y el desarrollo

en el contexto informacional. A continuación se retoma el concepto de *sistema de innovación* (SI) ya que recupera su carácter sistémico y contempla las especificidades de la estructura social e institucional de cada nación o región (López, 1998). En América Latina, a su vez, una nueva oleada de estudios sobre los SI aporta herramientas para dar cuenta de los desafíos que encuentran en el contexto de subdesarrollo regional (Arocena y Sutz, 2016; Suárez y Erbes, 2016).

A pesar de que la mayor parte de la literatura se volcó a analizar el ámbito nacional, la importancia considerar la innovación desde un punto de vista *localizado*, que contemple las características de los actores locales y regionales en la promoción del desarrollo basado en la ciencia y la tecnología (Casas, 2001), alentó el surgimiento de conceptos como los *sistemas regionales de innovación* (Asheim e Isaksen, 2002), *sistemas locales de innovación* (Yoguel, Borello y Erbes, 2006; 2009) y *medios innovadores* (Castells y Hall, 1994; Saxenian, 2016, Artopoulos, 2015); que son abordados a lo largo del capítulo.

Además, se intenta saldar una materia pendiente de los enfoques anteriormente mencionados: complementarlos con los análisis de las redes de actores a fines de comprender con mayor profundidad la dinámica de sus interacciones. Se recupera la bibliografía sobre las *redes de conocimiento* (Casas, 2001; 2015; Luna y Velasco, 2006) ya que contribuye a estudiar los fenómenos asociados a la generación, intercambio y uso de conocimientos, considerando en buena medida la importancia de la confianza y las relaciones personales, y no exclusivamente en el conocimiento científico (Casas, 2015). Sin embargo, al mismo tiempo, se considera que los actores no necesariamente interactúan para compartir o producir conocimiento e innovar. Por lo tanto, de forma complementaria, se acude a la bibliografía sobre las *redes de políticas públicas* (Jordana, 2007; Klijn, 1998; Zurbriggen y Darscht, 2004; Acuña y Chudnovsky, 2013), considerada una puerta de entrada para captar los posicionamientos actorales, los liderazgos al interior de la red, los consensos existentes y los conflictos que dificultan la conformación de redes más sólidas, entre otros elementos.

Finalmente, en continuidad con el enfoque interactivo seleccionado, se introduce el análisis sobre los roles del Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica, considerado que es un agente fundamental capaz de posicionarse de múltiples modos frente a los mismos. En trabajos previos, junto a otros autores, se elaboró una tipología que reconoce tres tipos de roles: garante, incubador y dinamizador (Finquelievich,

Feldman y Girolimo; 2017) que es complementada con el trabajo de Mazzucato (2014) sobre el Estado *emprendedor*.

El siguiente apartado recorre la emergencia y actualidad de un sector estratégico en el *capitalismo informacional* como es el *software* y los servicios informáticos. Se analiza su trayectoria en Argentina, dando cuenta del crecimiento sostenido en los últimos años, su importancia para el desarrollo económico y social en tanto generador de empleo altamente calificado, aportar al PBI nacional, ser fuertemente exportador, constituir una industria industrializante por su potencial para impulsar otras industrias y su capacidad para modificar el perfil productivo de los países y territorios (Motta, Morero y Borrastero, 2017). Además, se identifican sus limitaciones en Argentina para dejar atrás un modelo basado en la provisión y exportación de “horas / hombre”, fuertemente dependiente de los costos locales y el tipo de cambio, y volcarse hacia otro, centrado en la exportación de bienes más intensivos en conocimiento (López, 2018). A partir del análisis bibliográfico se elabora una cartografía de los actores que conforman la cadena de valor sectorial, para conocer en profundidad cuáles son los agentes que intervienen en ella, qué tipo de actividades desarrollan y hacia qué mercados se vuelcan predominantemente.

En el capítulo siguiente se analiza el rol del Estado en torno al sector SSI en Argentina y exponen las políticas públicas nacionales y subnacionales existentes, procurando aportar un estado de situación de las ciudades argentinas en torno a la promoción del sector y el entramado institucional creado localmente a tal efecto. Si bien se analizan en profundidad los casos de Tandil y Bahía Blanca en los capítulos subsiguientes, a partir de esta primera aproximación se espera contribuir a desentrañar esta heterogeneidad de abordajes y reflexionar sobre algunas de las limitaciones evidenciadas por las políticas locales en torno a este sector.

El último apartado consta del análisis de los casos seleccionados y su análisis comparativo. Los primeros dos capítulos analizan en profundidad al caso de Tandil y Bahía Blanca. Se caracteriza a las ciudades desde el punto de vista socio-productivo e institucional, y se analizan los factores que hicieron posible el desarrollo del sector SSI en cada ciudad, poniendo el eje en la caracterización de ambos sistemas locales de innovación. A continuación, se construye una cartografía de los actores vinculados al sector: empresas de diverso tamaño y origen, instituciones del sistema científico-tecnológico, políticas y roles del gobierno local durante el período bajo estudio, instituciones multiactorales existentes (por ejemplo: polos y/o parques tecnológicos),

cooperativas y asociaciones de trabajadores. Luego, se analizan sus interacciones, las características y dinámicas de las redes, sus tensiones y dificultades para funcionar de manera articulada.

Por último, como resultado del trabajo realizado en los capítulos precedentes, se exponen las diferencias y similitudes existentes entre ambos casos a partir de analizar: a) las características de los sistemas locales de innovación, b) las características de los actores vinculados al sector SSI en cada caso, y c) las dinámicas de sus interacciones y las características de las redes multiactorales que se conforman.

Finalmente, se plasman las conclusiones de la tesis y se incorporan nuevos interrogantes a los que se han arribado producto de la investigación. Se espera a través de este trabajo, así como de las investigaciones en las que he participado en el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información del Instituto de Investigaciones Gino Germani, realizar una contribución al conocimiento sobre los desafíos que enfrentan las ciudades, fundamentalmente en términos de políticas públicas, para fortalecer las interacciones y sinergias entre actores que se propongan contribuir al desarrollo socio-económico de las mismas. En buena medida, las inquietudes actuales que guiaron el trabajo responden a estos fines. Se subraya *actuales* porque en un mundo en continuo movimiento, no se buscan sólo las respuestas, sino también nuevas preguntas.

Capítulo 1: Perspectiva de análisis y antecedentes de investigación

El primer capítulo establece un recorrido por los antecedentes de investigación y el marco teórico que permite abordar los interrogantes que estructuran el trabajo. Se pone el foco sobre: a) el surgimiento y desarrollo del capitalismo informacional a escala global y las especificidades del SSI como sector estratégico, b) el rol de las ciudades en el contexto informacional, poniendo el énfasis en las ciudades intermedias, c) la innovación tecnológica como un proceso sistémico y localizado, d) el análisis de redes de conocimiento y redes de políticas como equipamientos conceptuales productivos para la comprensión de las dinámicas de interacción entre los actores sociales, e) las primeras discusiones en torno al Estado y las políticas públicas en los procesos de innovación socio-tecnológica.

1.1. El despliegue del capitalismo informacional a escala global

Hacia el último cuarto del siglo XX dos procesos convergentes produjeron transformaciones en “la base material de la sociedad a un ritmo acelerado” (Castells, 1999: 27). En primer lugar, se hace mención a un proceso de reestructuración¹³ del capitalismo como matriz de la organización económica e institucional frente a la crisis acontecida en la década de 1970, como consecuencia del agotamiento del modelo que emerge en la postguerra, usualmente definido como keynesianismo (Castells, 1995). Este modelo encontró limitaciones para cumplir las metas fundamentales del sistema capitalista: aumentar el nivel de beneficios del capital privado, alcanzar nuevos mercados, disminuir la inflación estructural y asegurar la reproducción social y la regulación económica del sistema (Castells, 1995). En segundo lugar, se produjo el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico, donde las tecnologías de la información y comunicación no sólo constituyen materias primas, sino que se convierten en productos y procesos que tienen consecuencias sobre los modos en los que “producimos, consumimos, administramos, vivimos y morimos” (Castells, 1995: 40). La relación entre cambio tecnológico y reestructuración económica, son dos procesos que para Castells (1995,

¹³ Castells entiende por reestructuración al proceso en el que “los modos de producción transforman sus medios organizativos para llegar a realizar los principios estructurales inalterables de su operación (...). Pueden ser tanto sociales y tecnológicos como culturales y políticos, pero están todos orientados hacia el cumplimiento de los principios contenidos en la estructura básica del modo de producción. En el caso del capitalismo, el impulso que lleva al capital privado a maximizar beneficios constituye el motor fundamental del crecimiento, la gestión y el consumo” (1995, 35).

1999) se producen como consecuencia de una relación histórica, y posibilitan el nacimiento de un nuevo modo de desarrollo que denomina informacional.

Desde la década de 1960, sucesivas generaciones de científicos sociales señalaron la existencia de una transición, todavía en proceso, entre la sociedad industrial y la sociedad informacional (Artopoulos, 2015). Si bien se valen de diferentes conceptos para analizarla, se instaló la idea de que el conocimiento y la información constituyen elementos centrales para describir la dinámica de las economías desarrolladas, al mismo tiempo que forman parte de un modelo de desarrollo posible y deseable (Marrero, 2007). Con diversas denominaciones, como sociedad post-industrial (Bell, 1976; Touraine, 1973), sociedad de la información (OCDE, 1975; CEPAL, 2003), sociedad del conocimiento (UNESCO, 2005; Finkelievich, 2016; Crovi Druetta, 2004), sociedad post-capitalista (Mason, 2016), capitalismo informacional (Castells, 1999; Blondeau, 2004; Zukerfeld, 2005; Fuchs, 2008; Artopoulos, 2015) o cognitivo (Vercellone, 2004; Boutang, 2004; Míguez, 2013), entre otras, tratan de captar los cambios tecnológicos, económicos, políticos, sociales y culturales que se produjeron a partir del período descripto.

Más recientemente, proliferaron nuevas categorías y conceptos que pretenden dar cuenta de lo que podría considerarse una nueva oleada informacional, signada por el surgimiento y auge de tecnologías que permitieron introducir cambios cualitativos en la organización de la producción a escala global. Autores como Schwab (2016), se valen de conceptos como el de *cuarta revolución industrial*, para referirse a un fenómeno caracterizado por la interoperabilidad entre tecnologías operacionales e informacionales gracias a los Sistemas de Integración, la robótica, el Internet de las Cosas, el *Big Data*, la Inteligencia Artificial, el *Cloud Computing*, la realidad aumentada, entre muchas otras. Desde una perspectiva crítica, Srnicek (2018) destaca que, como consecuencia de la caída en la rentabilidad económica empresarial y la crisis de 2008, el capitalismo se volcó hacia la explotación de *datos*¹⁴ como una forma de mantener el crecimiento económico. Es decir que las transformaciones mencionadas no se explican como consecuencia de innovaciones tecnológicas de forma unívoca, sino que se sitúan en un contexto más general asociado a la dinámica del capitalismo en el siglo XXI, que hizo posible la

¹⁴ Srnicek (2018) distingue al dato (información sobre algo que sucedió) y conocimiento (información acerca de por qué algo sucedió). Los datos implican ser grabados y, por lo tanto, requieren de un medio material de algún tipo para ser capturados, procesados y almacenados.

emergencia de un nuevo modelo de negocios basado en las plataformas digitales, que encuentra en el dato su materia prima fundamental. Este fenómeno permitiría dar lugar a un nuevo cambio cualitativo en el capitalismo, dando lugar a un *capitalismo de plataformas* (Srnicek, 2018).

Con la finalidad de evitar caer en posiciones deterministas, en la presente tesis se considera, siguiendo a Castells (1999), que el cambio tecnológico no determina a la sociedad ni la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico de forma exclusiva. Existen distintos factores que intervienen en los procesos científicos, en las innovaciones tecnológicas y sus aplicaciones a nivel social. Sin embargo, el riesgo de algunos de los enfoques anteriormente mencionados, es que pierdan de vista que las transformaciones señaladas se producen en el marco de una sociedad que se está reestructurando y transformando su forma organizativa (Fuchs, 2008).

En continuidad con este razonamiento, se recupera la distinción realizada por el propio Castells (1995) entre *modo de producción* y *modo de desarrollo*. Mientras que el primero refiere a cómo (o quién) se apropia del excedente¹⁵, el segundo se relaciona con el nivel del mismo, determinado por la productividad del proceso de producción. Cada modo de desarrollo se define por el elemento fundamental que determina la productividad del proceso productivo. En el modo de desarrollo agrario, por ejemplo, el excedente se incrementa al aumentar cuantitativamente el factor trabajo y el capital; en el industrial, lo determinante son las nuevas fuentes de energía; y en el informacional, analizado en la presente tesis, la principal fuente de productividad se basa en la calidad del conocimiento y la información, que se transforman simultáneamente en materia prima y producto. Esta distinción llevó a Castells a introducir la noción de *capitalismo informacional* (CI) para referirse al modo de producción basado en la utilización de información para generar más información:

el factor histórico más decisivo para acelerar, canalizar y moldear el paradigma de la tecnología de la información e inducir sus formas sociales asociadas fue/es el proceso de reestructuración capitalista emprendido desde la década de 1980, así que resulta adecuado caracterizar al nuevo sistema tecnoeconómico de capitalismo informacional (1999: 44).

¹⁵ Castells (1995) diferencia dos modos de producción: el capitalismo, cuya finalidad es maximizar el beneficio e incrementar el excedente apropiado por la clase dominante mediante los medios de producción; y el estatismo, cuya lógica es la de maximizar el poder, a través de incrementar la capacidad ideológica y militar del aparato político del Estado. El modo de producción no es el resultado de una necesidad histórica, sino el resultado de procesos históricos mediante los cuales una clase social se convierte en dominante.

A pesar de relegar este concepto a lo largo de su obra para recostarse sobre la idea de *Sociedad Informacional*¹⁶ no deja de reconocer que éstas “en su existencia actual, son capitalistas” (Castells, 1999: 47). Sin embargo, siguiendo a Zukerfeld, conservar el concepto de capitalismo permite no relegar “la cuestión central en este modo de producción naciente (que) es la tensión que se produce entre la *ontología replicable* de los BI¹⁷ y la voluntad capitalista de volverlos *mercancías*” (2005: 2016).

Desde la óptica de Castells y Himanen (2016), el *informacionalismo* constituye una forma de organización socio-tecno-económica que terminó de constituirse plenamente a escala global a comienzos de siglo XXI. Se caracteriza por una amplia utilización de información digital y tecnologías de comunicación basadas en micro-electrónica, que permiten la difusión de formas de organización en red en los distintos dominios de la vida económica y social, e introducen flexibilidad y eficiencia a los procesos de gestión, producción, distribución e intercambio. Sin embargo, la emergencia de la lógica informacional no sustituye por completo a la lógica industrial. Por el contrario, se superpone a ella y la condiciona. En palabras de Míguez y Lima:

no se trata de una etapa que hace tabla rasa con la lógica anterior, pero las penurias del trabajo parecen quedar reducidas a aquellos puestos que siguen subsumidos en la lógica industrial, quedando exentos de tales penurias los nuevos tipos de trabajo, propios de la «lógica informacional». De aquí surge una «sociedad dual», caracterizada por una segmentación del trabajo tal que los puestos penosos aumentan, pero los calificados también, dando lugar a configuraciones de nuevo tipo, muy singulares y complejas que recién están comenzado a comprenderse (2016: 70).

Como se ha mencionado, el cambio tecnológico no permite explicar por sí solo los procesos descritos anteriormente. Sin embargo, comprender su lógica constituye una dimensión fundamental para dar cuenta de las transformaciones acontecidas en los modos de desarrollo. Castells (1999) recupera los trabajos de autores neoschumpeterianos como Freeman, Dosi y Pérez, quienes se valen de la noción de paradigma tecnológico, para comprender el conjunto de prácticas que caracterizan las actividades de los actores económicos en un período determinado (Artopoulos, 2015).

¹⁶ Castells establece una diferenciación entre sociedad de la información y sociedad informacional. Mientras que la primera destaca el papel de la información en la sociedad, la segunda “indica el atributo de una forma de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transformación de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder” (1999: 47).

¹⁷ Zukerfeld (2005) define a los Bienes Informacionales (BI) como aquellos hechos de pura información digital y en los cuales el costo marginal tiende a ser 0, es decir, que el costo de replicarlos es ínfimo.

Dosi define a los paradigmas tecnológicos como “un modelo y un patrón de resolución de problemas tecnológicos *seleccionados*, basado en principios *seleccionados* derivados de las ciencias naturales y con materiales tecnológicos *seleccionados*” (2003: 106-107). Desde su perspectiva, el paradigma tecnológico entraña fuertes prescripciones sobre cuáles son las *direcciones* del cambio técnico a seguir y cuáles abandonar. Pérez se vale del concepto de paradigma tecno-económico para referirse al “conjunto de las prácticas más exitosas y rentables en términos de preferencia de insumos, métodos y tecnologías, así como de estructuras organizativas, modelos y estrategias de negocios” (2010: 11). Se refiere a un cambio en el enfoque básico de los diseñadores, ingenieros y gerentes, que afecta a casi todas las industrias y sectores de la economía (Freeman, 2003). La motivación económica para el cambio de paradigma

no estriba sólo en la disponibilidad de un grupo de innovaciones radicales que incluyen innovaciones organizacionales con numerosas aplicaciones potenciales, sino en la disponibilidad *universal y a bajo costo* de un insumo clave o una combinación de insumos que resulte determinante (Freeman, 2003: 46).

¿Cómo afecta la irrupción de un nuevo paradigma tecno-económico centrado fuertemente en la utilización de la información y el conocimiento como medio dominante para el incremento de la productividad y la valorización del capital, en la dinámica del capitalismo global? ¿Qué sucede con las asimetrías entre los países, regiones y territorios como consecuencia del despliegue del *capitalismo informacional* a escala global? Estos interrogantes pretenden dar cuenta de los desafíos que enfrenta América Latina en esta nueva etapa de avanzada del modo de desarrollo informacional y profundización de la globalización neoliberal. Si bien diferentes autores señalaron que estos procesos desestabilizaron parcialmente la jerarquía que ostentaron los Estado-nación durante los años del Estado de Bienestar (Sassen, 2007; Offe, 1998), esto no implica que dichas jerarquías pierdan validez. Tampoco podría afirmarse que desaparecen las diferencias preexistentes al informacionalismo entre los países centrales y periféricos, ya que su despliegue a nivel mundial es asimétrico (Falero, 2011).

Los países latinoamericanos se insertaron en el CI en condiciones de *informacionalización limitada* (Artopoulos, 2015) bajo la subordinación a los centros hegemónicos, como consecuencia de diversos factores: la escasa actividad tecnológica de contenido innovador (Thomas, Versino y Lalouf, 2005), la extrema fragilidad de vínculos entre el estado, la sociedad, el entramado productivo y la comunidad científica (Albornoz y Gordon, 2011), y el deterioro del desarrollo científico y tecnológico debido a las

dificultades para su financiamiento (Lugones, 2012), entre otros. Más allá de las mejoras experimentadas en algunos países de la región en los últimos años, gracias a la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, la estructura productiva de la mayoría de los países continúa subordinada a un patrón de especialización empobrecedor, basado en la exportación de *commodities* primarios e industriales y en la importación de conocimiento y bienes y servicios con alto contenido tecnológico (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

Con la consolidación del nuevo paradigma tecnológico y productivo ligado a las TIC, en el marco de una creciente internacionalización del capital, el conocimiento y el cambio tecnológico se ubican en el centro del proceso productivo. Mientras que se producen y reproducen nuevas y viejas asimetrías y se modifican las jerarquías de los capitales a escala global, la difusión de las TIC “puede abrir oportunidades (transitorias) de inserción en los mercados mundiales para algunos sectores/empresas de países en desarrollo y, con ello, impulsar el desarrollo de determinados territorios de estos países” (Gutman, Gorenstein y Robert, 2018: 15).

En este contexto, el sector del software y los servicios informáticos (SSI) constituye uno de los más dinámicos a nivel internacional (Motta, Mortero y Borrastero, 2017) y uno de los que mayor crecimiento registró en Argentina en los últimos años (Dughera, Yansen y Zukerfeld; 2012). El *software* puede definirse como un conjunto de flujos de información digital que *hacen cosas*, y se inscribe dentro de lo que anteriormente hemos definido como bienes informacionales (Dughera, Yansen y Zukerfeld; 2012). Estos flujos de información digital brindan instrucciones operativas a ciertas máquinas o dispositivos para la implementación de operaciones deseadas (Lippoldt y Strykowski, 2009; citado en Robert, Moncaut y Vázquez; 2018). Los tipos de *software* existentes son variados: estandarizado, soluciones empresariales con algún grado de adaptación a la organización en la que será implementado, embebido en productos de *hardware*, a medida de cada demandante. Además, puede distinguirse entre el *software* de código abierto, en el que cualquier persona puede realizar modificaciones, y cerrado o propietario. Por su parte, los servicios informáticos abarcan una amplia gama de actividades: testeo, implementación, mantenimiento, diseño y desarrollo de soluciones a medida, capacitación, entre otras (Gajst y Frugoni, 2016).

El surgimiento de los microprocesadores, la miniaturización de los componentes y el aumento de la capacidad de los chips, el desarrollo del *software* a partir de la década de

1970 y la capacidad de interconexión a partir de la de 1980, llevó a una transformación sin precedentes (Falero, 2011), que tuvo como lugar de nacimiento Silicon Valley, Estados Unidos. Sin embargo, este no es sólo su lugar de origen: “sigue siendo el modelo rector mundial del desarrollo económico informacional” (Saxenian, 2016: 47). La aglomeración de talento técnico e ingenieril, instituciones abocadas a la investigación y educación, financistas y proveedores de servicios, le ofrecen a Silicon Valley una serie de ventajas difíciles de hallar en otras regiones del mundo (Saxenian, 2016). Sin embargo, con la demanda creciente de soluciones informáticas, la estandarización de procesos y la expansión de internet, se produjo el surgimiento de polos de desarrollo de *software* en distintas geografías, posibilitados, en parte, por la disponibilidad de programadores con las competencias necesarias y a un menor costo laboral (Robert, Moncaut y Vázquez; 2018).

1.2. Las ciudades en el contexto informacional: el rol de las ciudades intermedias

Los cambios en la etapa actual del capitalismo, entendida aquí como informacionalismo, también han impactado, al tiempo que los condicionaron, sobre las ciudades. Así, una multiplicidad de trabajos analizaron el rol de las ciudades en el marco del avance del informacionalismo a escala global (Castells y Hall, 1994; Castells y Himanen, 2002, 2016; Castells, 1995, 1999) y la progresiva ampliación mundial del espacio de acumulación (De Mattos, 2006; 2010; Sassen, 2001; 2003; 2007; Trullén, Lladós y Boix, 2002; Ciccollela y Mignaqui, 2009; Santos, 2001). Sin embargo, la mayor parte se concentró en *ciudades globales* (Sassen, 2001) y grandes metrópolis urbanas (Castells y Hall, 1994) de los países centrales. Posiblemente, la explicación de la priorización de los grandes centros urbanos en detrimento de las ciudades intermedias o pequeñas, radique en que la ampliación del espacio de la producción posibilitado por el nuevo paradigma tecno-económico se produjo en el marco de una fuerte centralización del control global, en el que los flujos de inversión se dirigieron mayoritariamente hacia los países centrales en general, y los grandes espacios urbanos en particular (Ciccollela y Mignaqui, 2009; De Mattos, 1997, 2006). Sin embargo, las ciudades intermedias de la periferia no están exentas de esta realidad y experimentaron, en muchos casos, el despliegue de iniciativas y estrategias tendientes a favorecer el desarrollo de sectores estratégicos en el marco del nuevo paradigma (Finkelievich, 2016; Falero, 2011; Artopoulos 2015; Feldman 2018).

Estas ciudades se enfrentan a una nueva oportunidad de re-situarse en la red global en el contexto mencionado (Michelini y Davies, 2009) y constituyen entornos cada vez más relevantes para la conformación de redes, el estímulo a la interacción y el flujo de conocimientos entre universidades, institutos de investigación, empresas y gobiernos (Finkelievich, Feldman y Girolimo, 2017). A pesar de esto, en Argentina, se observa un bajo interés puesto en este tipo de ciudades, que se manifiesta en la escasez de artículos científicos en los que se traten sus diversas problemáticas (Michelini y Davies, 2009).

Uno de los antecedentes más importantes respecto al rol de las ciudades en el mundo informacional es el trabajo de Castells y Hall (1994). Desde la perspectiva de los autores, las ciudades están siendo modificadas por la acción recíproca de tres grandes procesos históricos: a) una revolución tecnológica basada en las tecnologías de la información, tan trascendental como las dos revoluciones industriales; b) la formación de una economía global que estructura todos los procesos económicos a escala mundial; c) la aparición del informacionalismo, una forma de producción y gestión económica en la cual la productividad y competitividad se basa en generar conocimiento y procesar la información adecuada. Estos procesos están interrelacionados: la economía informacional es global porque la capacidad generada por las nuevas fuerzas productivas necesita expandirse a través de un mercado mundial dominado por una nueva jerarquía del poder económico, que depende fuertemente de la información y la tecnología. Además, siguiendo con Castells y Hall (1994), la revolución tecnológica aporta la infraestructura necesaria para la conformación de una economía de la información global, al mismo que tiempo que es fomentada por las demandas generadas por esta economía.

En ese contexto, “las ciudades y las regiones se están convirtiendo de forma creciente en agentes decisivos del desarrollo económico” (Castells y Hall, 1994: 27). Si bien puede resultar paradójico que cobren relevancia en el marco de un proceso de profundización de la globalización neoliberal, como señala Sassen (2007), que un proceso o entidad sea global no implica que carezca de localizaciones territoriales nacionales o subnacionales: los procesos globalizadores tienen un carácter multiescalar.

El auge del sector informático y la expansión de la economía global, dos fenómenos entrelazados de manera inextricable, han contribuido a generar una nueva geografía de la centralidad y la marginalidad, que en parte reproduce las desigualdades ya existentes, pero que también surge de una dinámica específica de las formas actuales de crecimiento económico. Dicha geografía adopta múltiples formas y opera en muchos campos, desde la distribución de las instalaciones necesarias para las telecomunicaciones hasta la estructura económica y laboral. Las ciudades globales

acumulan concentraciones inmensas de poder económico, mientras que otras ciudades que en su momento fueron centros industriales importantes hoy sufren una decadencia desproporcionada (Sassen, 2007: 143).

Ciudades como Nueva York, Tokio y Londres, pero también París, Frankfurt, Zurich, Ámsterdam, Sydney, Los Ángeles y Hong Kong, adquieren un rol central en lo que Sassen (1999) denomina *nueva economía*, cada vez más centrada en la provisión de servicios especializados. Estas ciudades funcionan como puntos de comando en la organización de la economía mundial, como sitios para producir innovaciones en finanzas y servicios avanzados para empresas, como plazas de mercado claves para el capital. Sin embargo, más allá de la preeminencia de las *ciudades globales* en el mundo informacional, Castells y Himanen (2002) sostienen que todas las sociedades adoptan sus rasgos característicos y se convierten en informacionales a ritmos distintos y grados divergentes. La sociedad informacional “existe en una pluralidad de modelos sociales y culturales, del mismo modo que la sociedad industrial se desarrolló siguiendo modelos de modernidad muy diferentes e incluso antagónicos” (Castells y Himanen, 2002: 18).

La expansión del informacionalismo a escala global y la integración de las ciudades a su dinámica de funcionamiento, posee fuertes condicionamientos estructurales. Sin embargo, constituye un proceso abierto del que participan “agentes globales, nacionales y locales, capaces de cambiar cursos de acción” (Falero, 2011: 96). América Latina, puede posicionarse de diferentes formas con respecto a las transformaciones señaladas: aceptar pasivamente el nuevo esquema de división global de trabajo o participar activamente de esa división (Falero, 2011); resignarse al control de los nuevos medios de producción por parte de ciertos estados y empresas que tendrá como resultado que la periferia del sistema capitalista refuerce su condición de periferia o disputar la construcción de *otra globalización* (Santos, 2001).

Existe una abundante literatura que sostiene que son las ciudades las que compiten por insertarse favorablemente en las dinámicas del capitalismo informacional (Ciccolella y Mignaqui, 2009; Castells y Hall, 1994) y constituyen los lugares estratégicos para el avance de los proyectos neoliberales, que si bien son geográficamente variables, están interconectados translocalmente (Theodore, Peck y Brenner, 2009). Esto no implicaría que la escala nacional desaparezca, ya que como afirma De Mattos (2010), siguiendo a Veltz (2002), es determinante a la hora de atraer capitales y dotar de competitividad a un territorio. Una vez elegido el destino nacional, los capitales móviles se orientan mayoritariamente hacia las principales áreas urbanas.

En este contexto, las ciudades comienzan a desarrollar atributos que les permitan afrontar dicha competencia en las mejores condiciones posibles. Harvey (1989) identifica que a partir de la década de 1980, como respuesta a la crisis de 1973 que trajo aparejado un fuerte proceso desindustrializador, desempleo generalizado y ajuste estructural, emergió un consenso respecto al cual las ciudades debían ser emprendedoras e innovadoras y adoptar una actitud empresarial respecto al desarrollo económico. Se hizo un fuerte hincapié en que la acción local permitiría combatir estos males, pero para ello sería necesario maximizar el atractivo del espacio local para facilitar la atracción de capitales y favorecer el desarrollo capitalista. Esta nueva actitud, conceptualizada por Harvey (1989) como *empresarialismo urbano*, se sustenta en tres ideas fundamentales: a) necesidad de conformar una alianza público-privada que, utilizando los poderes gubernamentales locales, busque atraer fuentes de financiamiento externo, nuevas inversiones y empleo; b) la actividad de esa alianza es empresarial, porque es de ejecución y diseño especulativo, en contraste con el desarrollo racionalmente planeado y coordinado; lo que significaría que el sector público asumiría los riesgos y el privado obtendría los beneficios; c) se centra mucho más en la economía política del lugar que en la del territorio, es decir, en la construcción de lugares (centros cívicos, parques industriales, etc.) y en transformar las condiciones dentro de los lugares (intervenir sobre el mercado de trabajo, presionar por la baja de los salarios, etc.), en detrimento de proyectos económicos llevados a cabo para mejorar las condiciones de vida y de trabajo dentro de una jurisdicción.

En un sentido similar, De Mattos (2010) considera que uno de los aspectos principales de la gestión urbana en el marco del proceso de globalización e informacionalización es el desarrollo de estrategias de competitividad para atraer capitales. Vainer (2001) agrega que las ciudades, como las empresas, son impulsadas por los postulados de planificadores urbanos, entre los que sitúa a Borja y Castells, a competir para aumentar su poder de atracción de inversiones, innovaciones y capitales. Algunas de las estrategias desplegadas, siguiendo a Theodore, Peck y Brenner (2009), radican en la creación de zonas empresariales, reducción de impuestos locales, impulso a asociaciones y actividades público-privadas, incorporación de los intereses de las elites económicas en las políticas de desarrollo local, creación de oportunidades para la inversión inmobiliaria especulativa, reestructuración de las estrategias de desarrollo territorial hacia la

competencia global, creación de tecnopolos y nuevos espacios industriales, entre muchas otras variantes.

Al ajustar la mirada sobre el lugar que ocupan las TIC en la agenda de las ciudades, se puede identificar una variada gama de iniciativas. En los últimos años se vienen desarrollando distintas acciones que pueden manifestarse, o no, de forma simultánea en una misma ciudad: estimular un sector estratégico para el desarrollo económico en el marco del modo de desarrollo informacional (Castells y Himanen, 2002; 2016; Saexenian, 2016; Artopoulos, 2015; Castells y Hall, 1994; Trullén, Lladós y Boix, 2002); desplegar una estrategia de desarrollo endógeno anclada en la tecnología (Arocena, 2001; Vázquez Barquero, 2001) buscando atraer empresas globales y estimular el surgimiento y consolidación de *start-up* y PyMES locales (Finquelievich, 2018); posicionar a la ciudad favorablemente a nivel global, nacional y regional mediante el desarrollo de equipamientos urbanos tecnológicos, la provisión de servicios ciudadanos basados en internet y la implementación de proyectos que se identifican con la construcción de una *smart city* o ciudad inteligente (Borja, 2014; Fernández González, 2015; Feldman y Girolimo, 2018), entre diversas variantes.

Como señala De Mattos (2006), *la evolución de la globalización vinculada a la informacionalización de la economía impuso una nueva forma de producir en la que las empresas tendieron a desplegarse hacia una multiplicidad de lugares, buscando posicionarse estratégicamente para asegurar su crecimiento y expansión*. Las grandes ciudades, gracias a la mayor cantidad de externalidades disponibles, en términos de infraestructura, servicios, recursos humanos calificados y diversificados, repositorios de conocimiento, potencial innovador, entre otras, se constituyeron en los principales focos de atracción del capital, y se ubicaron en una posición favorable con respecto a las ciudades medias y pequeñas. Si bien la literatura coincide en que el papel de los espacios urbanos de mayor jerarquía, que ejercen el comando de la economía mundial, se vio reforzado en las últimas décadas. El nuevo contexto proporciona oportunidades antes no contempladas para que las ciudades intermedias puedan re-situarse en la red global (Michellini y Davies, 2009).

¿Cuáles son las especificidades de las ciudades intermedias en el contexto anteriormente descripto? ¿Por qué diversos autores señalan su creciente importancia como centros de desarrollo socio-económico? Durante mucho tiempo se aludió al tamaño poblacional para caracterizarlas, pero no a las funciones que ellas desarrollan. Primaron las definiciones

cuantitativas por sobre las cualitativas (Bellet, 2000). Sin embargo, definir a una ciudad por su tamaño poblacional encierra la relatividad de cada país o región. Para el sistema europeo o norteamericano, las ciudades medias son las que tienen más de un millón de habitantes, mientras que en la región latinoamericana se suele tomar como criterio común un tamaño demográfico de entre 50 mil y 1 millón de habitantes (Gudiño, 2012). Por el contrario, desde una perspectiva cualitativa, *la ciudad intermedia puede ser definida como un centro de interacción social, económica y cultural, por ser centro de bienes y servicios más o menos especializados para una población que supera los límites del propio municipio por ser nodo de interacción territorial, a través de las infraestructuras de transporte e información que articulan redes a escala regional, nacional o internacional* (Bellet, 2012). Cumple funciones de intermediación con estructuras mayores (el sistema nacional de asentamientos o las redes internacionales de ciudades globales) y menores (asentamientos comprendidos en sus áreas de influencia), vinculando ambas estructuras (Gudiño, 2012).

Como se señaló anteriormente,

los procesos de mundialización de la economía, la circulación de los flujos por la red global tiende a favorecer determinados puntos, tiende a la polarización, tiende a penalizar a las ciudades medias y aglomeraciones urbanas que no están bien situadas en la red [...] dejan una oportunidad a centros medianos y pequeños para resituarse en la red global, ya que en el contexto de la globalización la talla, el tamaño de la ciudad, es poco importante (Bellet, 2000: 6).

En un sentido similar, además de la pérdida de peso de la escala poblacional, Méndez, Michelini y Romeiro (2006) señalan que *las ciudades intermedias, incluso de la periferia, especializadas en actividades de baja intensidad tecnológica y escasa productividad, tienen potencialidades para construir entornos innovadores y llevar a cabo procesos de desarrollo territorial que les permita una ubicación más favorable en las redes globales*. Para ello, es necesario: a) fomentar el aprendizaje y la innovación local a partir de mejorar la calidad educativa y formativa, fomentar la innovación de las PyMES y apoyar la formación de redes institucionales; y b) construir redes socio-institucionales que favorezcan la calidad de vida urbana, mejorando el funcionamiento de los sistemas locales y regionales de innovación, conformar redes temáticas entre ciudades, entre otras.

Bellet (2000) señala que para que las ciudades logren jugar un rol importante en la red global, más que del tamaño, depende, de: a) las posibilidades de conectarse a las grandes redes y flujos, b) el grado de cohesión social, cooperación y voluntad de los principales agentes sociales, c) la jerarquización de la educación y formación de los ciudadanos, d)

la gestión institucional local-territorial del medio, e) la capacidad de mejorar las condiciones de vida y habitabilidad, f) la voluntad de llevar adelante un proyecto de ciudad, g) las estrategias de especialización competitiva y complementariedad que desarrollen, h) la capacidad creativa e innovadora, i) la capacidad de aprovechar los recursos endógenos disponibles, j) la capacidad de crear una identidad propia para la apropiación del medio urbano. Todos estos elementos se potencian en la medida que establecen relaciones de cooperación y complementariedad con otros nodos, con otras ciudades.

A partir de los enfoques anteriormente presentados, es de interés para la presente tesis, identificar cuáles son los factores sociales, económicos y políticos que condicionan el desarrollo de los procesos de innovación socio-tecnológica en ciudades intermedias como Tandil y Bahía Blanca.

1.3. La innovación como un proceso sistémico, localizado e interactivo

Las transformaciones en el paradigma tecno-económico y la difusión de las TIC en el marco del despliegue del *capitalismo informacional*, colocaron a la innovación en el centro de los debates sobre el desarrollo socio-económico. No sólo los países con mayores capacidades tecnológicas destinaron esfuerzos en ello, sino también algunos países periféricos comenzaron a hacerlo, dado que “la difusión de estas tecnologías puede abrir oportunidades (transitorias) de inserción en los mercados mundiales para algunos sectores/empresas de países en desarrollo y, con ello, impulsar el desarrollo de determinados territorios de estos países” (Gutman, Gorenstein y Robert; 2018: 15).

Más allá de haber captado la atención de decisores públicos, académicos e investigadores científicos de diversas disciplinas y funcionarios de organismos internacionales, entre otros; los estudios sobre innovación y desarrollo no constituyen un fenómeno nuevo (Erbes y Suárez, 2016). En América Latina, el interés por el tema ingresó tempranamente en las agendas de investigación. En la década de 1970, Sabato y Botana (1975) señalaban la necesidad de revertir el papel pasivo en el desarrollo científico y tecnológico que los países de la región habían desempeñado históricamente. Para ello, hacían especial hincapié en el establecimiento de un sistema de interacciones entre el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica. Sin embargo, este modelo, conocido como *Triángulo de Sabato*, y los enfoques sistémicos que le siguieron, debieron esperar varias décadas antes de ser utilizados para el diseño de políticas públicas.

Durante mucho tiempo, primaron los enfoques lineales de la innovación, que la concebían como un proceso secuencial, que iría desde la investigación básica en el laboratorio al desarrollo del producto, su producción y eventual comercialización (Kline y Rosenberg, 1986; OCDE, 1992; Casas, 2001). Desde esta perspectiva, la innovación sería simplemente ciencia aplicada y las condiciones que permitirían su transformación en productos o procesos comercializables serían relativamente sencillas (López, 1998).

En la actualidad, existe un amplio consenso en considerar a la innovación como un proceso caracterizado por interacciones de ida y vuelta entre las distintas etapas y actividades involucradas (OCDE, 1992; López, 1998). En la década de 1990, los trabajos de Lundvall (2010), Nelson (1993), Freeman (1995) y Edquist (2001); sentaron las bases del denominado *enfoque de los sistemas de innovación* (Erbes y Suárez, 2016) que, junto con los estudios sobre los *medios innovadores* (Castells y Hall, 1994; Saxenian, 2016; Artopoulos, 2015), constituyen antecedentes teóricos importantes para la presente investigación, que se propone analizar los procesos de innovación socio-tecnológica desde una perspectiva sistémica, interactiva y localizada.

Olivari y Stubrin (2016) consideran que una materia pendiente de estos enfoques es ser complementados por los análisis de las redes de actores, a los fines de comprender en profundidad la dinámica de las interacciones entre quienes componen los sistemas. Finkelievich (2014), Casas (2001; 2015), Luna y Velasco (2006), entre otros, recuperan el concepto de *redes de conocimiento* para analizar las interacciones entre actores que cuentan con intereses comunes a la hora de desarrollar o aplicar conocimientos para un propósito específico.

Teniendo en cuenta que los actores pueden interactuar con otros objetivos que no sean compartir conocimiento, la literatura sobre el análisis de políticas públicas en general (Aguilar Villanueva, 1994; Oszlak y O'Donnell, 1995), y la referida a las *redes de políticas* en particular (Jordana, 2007; Zurbriggen, 2003; Grau, Rueda y Subirats, 2010; Acuña y Chudnovsky, 2013), aportan herramientas teóricas para comprender la dinámica de las redes en términos de racionalidades, intereses, objetivos, liderazgos, recursos puestos en juego a la hora de interactuar, entre otros elementos.

A continuación, se exponen los principales antecedentes de los sistemas de innovación, medios innovadores, redes de conocimiento y redes de políticas; elementos que permiten

dar cuenta del carácter sistémico, localizado e interactivo de los procesos de innovación desde el cual se aborda la presente tesis.

1.3.1. Primeros apuntes sobre sistemas de innovación y medios innovadores

El Triángulo de Sábato (TS) y la Triple Hélice¹⁸ (TH) pueden ser considerados como antecedentes fundamentales para el desarrollo de los enfoques de los Sistemas de Innovación (SI), al analizar “los lazos fundamentales en los procesos de desarrollo entre la comunidad tecnológica y científica, el sector de negocios y el gobierno” (Johnson y López, 2016: 282).

A principios de la década de 1990, Lundvall (1992), Nelson (1993) y Freeman, (1995), inauguraron una larga línea de trabajos que, distanciándose de los modelos lineales, le imprimieron un carácter dinámico y sistémico a la innovación. Bajo este enfoque, los actores interactuarían en un entorno específico que reconocería la existencia de trayectorias evolutivas (Erbes y Suárez, 2016).

Los estudios pioneros de Freeman (1987; 1995) y Nelson y Rosenberg (1993), dieron lugar al concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI). Según Nelson y Rosenberg (1993), la preponderancia al ámbito nacional radica en que en ese momento, existía una fuerte creencia en que las capacidades tecnológicas eran el recurso clave para lograr competitividad, y éstas eran alcanzables mediante acciones nacionales. Freeman (1995), a diferencia de quienes afirman que la globalización y las transformaciones en el paradigma tecnológico debilitan la importancia de los Estado-Nación, sostiene que los sistemas nacionales y regionales son esenciales, sobre todo en los países en desarrollo, para desplegar políticas de *catch up*¹⁹ tecnológico. La influencia del sistema educativo, las relaciones industriales, las instituciones científicas y técnicas, las políticas gubernamentales, las tradiciones culturales y muchas otras instituciones nacionales son fundamentales. Estas afirmaciones, las corrobora a partir de un análisis historiográfico sobre la experiencia de países como Alemania, Japón, la URSS, y más recientemente, los países del Este de Asia y América del Sur.

¹⁸ Etzkowitz y Leydesdorff (2000) refieren al enfoque de Triple Hélice para caracterizar a la actividad innovadora como el resultado de las interacciones entre los gobiernos, las universidades y empresas; lo que constituye un antecedente muy cercano a los postulados por Sábato y Botana (1975).

¹⁹ La idea de *catch up* radica en la reducción de la brecha tecnológica existente entre países líderes y seguidores (Escot Mangas y Galindo Martín, 1995).

A partir de la década de 2000, se produjo una nueva oleada de estudios sobre los SI (Erbes y Suárez, 2016). Esta vez, más enfocados en explicar su relación con el desarrollo (Edquist, 2001) e incorporar otras dimensiones que trasciendan el abordaje estrictamente nacional, dando lugar a conceptos como: Sistema Regional de Innovación (SRI) (Cooke, 1996; Asheim y Isaksen, 2002; Asheim y Coenen, 2005; Orozco, 2016), Sistema Local de Innovación (SLI) (Yoguel, Borello y Erbes, 2006; 2009) y Sistema Sectorial de Innovación (SSI) (Edquist, 2001; Breschi y Malerba, 1997).

Sintéticamente, puede definirse al *sistema de innovación* como un *conjunto de instituciones, recursos de conocimiento y prácticas que permiten y promueven la creación y asimilación de una nueva información en el proceso productivo* (Lundvall, 2010) *en el cual la innovación pasa de ser un fenómeno individual a uno colectivo* (Yoguel et al, 2006). Para Freeman, pueden ser comprendidos como una red de instituciones entre el sector público y privado, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden tecnologías (Casas, 2001).

La idea general que sustenta el enfoque es que el desarrollo de innovaciones depende, en gran medida, de las interacciones desarrolladas entre actores. En esta línea argumentativa, Edquist (1997) considera que los procesos de innovación están influenciados por diversos factores y ocurren a partir de la interacción entre instituciones y organizaciones que conforman un sistema. En la mayoría de los casos, son generadas por procesos interactivos de aprendizaje, y rara vez se producen prescindiendo del conocimiento previamente existente (Orozco, 2016).

Las principales características, compartidas por la gran mayoría de los análisis de los SI, según Edquist (2001), son: a) la innovación y los procesos de aprendizaje constituyen el principal foco de atención; b) adoptan una perspectiva holística, interdisciplinaria e histórica; c) consideran a la innovación como un proceso evolutivo; d) enfatizan en las diferencias entre los sistemas más que en la búsqueda de un modelo óptimo; e) destacan en la interdependencia entre los actores; f) incluyen las innovaciones de productos, procesos, su desarrollo y difusión; g) enfatizan en el rol de las instituciones, que son entendidas como “reglas de juego”; h) son conceptualmente difusos; i) constituyen marcos conceptuales más que teorías formales.

La dimensión subnacional fue menos estudiada que la nacional. Sin embargo, como se señala anteriormente, en los últimos años se observó una proliferación de investigaciones

que intentaron dar cuenta de sus especificidades. Autores como Asheim e Isaksen (2002), señalan que las regiones, crecientemente, constituyen el nivel en el que se producen innovaciones a través de redes de innovadores locales, *clusters* locales y fertilización cruzada de las investigaciones de los institutos de investigación. El elemento que estructura la argumentación es que la proximidad entre diversos actores favorece la creación, adquisición, acumulación y utilización de conocimiento de forma más veloz que lo que lo hacen las firmas que se encuentran por fuera de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI).

En cuanto a los Sistemas Locales de Innovación (SLI), pueden ser comprendidos como “el espacio de interacción entre empresas y entre empresas e instituciones, en una ubicación geográfica común que incluye tanto las relaciones de competencia como de cooperación” (Yoguel, Borello y Erbes, 2009: 68). Son sumamente heterogéneos y con grados de complejidad variable, que depende principalmente de la cantidad y característica de los actores que lo componen y sus vinculaciones tanto formales como informales (Yoguel, Borello y Erbes, 2009).

Siguiendo a Artopoulos (2015), a diferencia de los enfoques sobre los SNI, los últimos dos conceptos mencionados, los SRI y los SLI, pueden aportar herramientas para un análisis que incorpore una mirada urbana y territorial de la innovación, permitiendo comprender cómo la creciente circulación global de flujos de conocimiento y recursos, siembran núcleos de desarrollo informacional en las diferentes regiones. La escala subnacional representa una comunidad de intereses, define flujos de actividades económicas y experimenta la sinergia entre los actores socio-económicos; y si bien la coordinación económica en el informacionalismo se vuelve cada vez más globalizada y en tiempo real, las interacciones claves de los aprendizajes que permiten innovar, suceden, al mismo tiempo, a escala local (Artopoulos, 2015).

La utilidad de estudiar la innovación en un marco geográfico radica en que, en la economía global contemporánea, hay una tendencia a la concentración espacial debido, entre otras cosas, a la importancia de compartir conocimiento local (Finkelievich, 2007; Orozco, 2016; Asheim y Isaksen, 2002; Boschma y Weterings, 2005). Si bien hay quienes ponen en duda la fortaleza de las ventajas regionales, actualmente

las posiciones han sido reconciliadas con la idea de que las firmas se agrupan en clusters en determinados medios locales compartiendo conocimientos y aprendizajes, y a la vez requieren acceder a recursos de conocimientos no-locales tan esenciales como los que se generan localmente. Se ha elegido una metáfora para

capturar la naturaleza dual de las geografías emergentes de la innovación: “Ruido local y conexiones globales” (Artopoulos, 2015: 87).

Al mismo tiempo que inciden las condiciones regionales, el entorno global tiene una fuerte incidencia en la actualidad. La interacción

entre los compradores y los productores locales en los países menos desarrollados puede generar actividades de innovación y aprendizaje [...] se puede afirmar que la capacidad de innovación de las empresas en una región o localidad específica, estará determinada por sus capacidades endógenas, pero también por la capacidad de aprendizaje de la localidad o región, en una combinación de fuerzas impulsoras internas y externas a la empresa. También va a estar determinada por el desempeño del sistema sectorial de innovación al que pertenece la empresa y por la ubicación de la empresa dentro de la cadena global de mercancías correspondiente, y por el tipo de gobernanza que se da en esa cadena (Orozco, 2016: 233).

Teniendo en cuenta que las distinciones geográficas sobre los sistemas de innovación (nacional, regional, local, supranacional) no se enfocan en industrias específicas, puede resultar útil analizar un sistema sectorial de innovación dentro de un ámbito geográfico particular (Orozco, 2016). Estudiar los sistemas sectoriales de innovación supone la descripción de sus referencias geográficas y demográficas, sus características económicas, sociales y productivas, la descripción de las cadenas productivas y los segmentos que lo componen (Padilla, Yannik y Rodríguez, 2013). Además, un elemento que se vincula con lo anterior, es que existen diferencias sectoriales que pueden verse beneficiadas o no de las ventajas de la aglomeración.

En sistemas con bases de conocimiento predominantemente tácitas, que forman parte de sistemas complejos y extensos, y en los cuales las fuentes de nuevos conocimientos provienen en gran medida de la interacción usuarios-proveedores, la proximidad geográfica jugará un rol relevante en facilitar la transmisión de conocimiento entre agentes. Por tanto, los límites espaciales de los procesos innovativos tendrán una naturaleza predominantemente “local”.

Lo contrario ocurre cuando la base de conocimiento es más codificable, simple e independiente, y cuando las fuentes de nuevo conocimiento se asocian con avances científicos y predominantemente genéricos. Aquí, la proximidad geográfica no jugará un rol tan relevante, y los límites espaciales de los procesos innovativos tenderán a tener una naturaleza “nacional”, “internacional” o aún “global” (Breschi y Malerba, 1997) (López y Lugones, 1998: 22) ²⁰.

²⁰ Según Malerba y Orsenigo (2000), la distinción entre conocimiento tácito y codificado, al definir el grado en el cual el conocimiento es accesible para los agentes, se ha vuelto un elemento muy importante para explicar cómo se organizan las actividades económicas. El conocimiento tácito se refiere a aquél que no puede ser completamente formalizado y por lo tanto adquirido en el mercado, por lo que puede transformarse en una barrera de entrada para quienes no poseen cierto tipo de saberes. Según Nonaka y Takeuchi, es un conocimiento “personal, de contexto específico y, por lo tanto, difícil de formalizar y comunicar a otros” (1995: 14). El conocimiento codificado, refiere al conjunto de saberes tecnológicos u organizacionales de carácter “transmisibles y enunciables con un lenguaje definido, como palabras y números” (Nonaka y Takeuchi, 1995: 14). Si bien se puede acceder a este tipo de conocimiento a través del

Numerosos trabajos aportan una mirada latinoamericana a los estudios sobre los SI. Arocena y Sutz (2000; 2016) y Erbes, Katz y Suárez (2016), son algunos de los autores que se enfocan en los SNI desde una perspectiva centrada en América Latina, mientras que Yoguel, Borello y Erbes (2006; 2009) hacen lo propio con el caso de los SLI en Argentina. En estas investigaciones, existe una fuerte preocupación por pensar a los sistemas de innovación como medio para el desarrollo, más que desarrollar sistemas de innovación (Erbes y Suárez, 2016), e incluso por complementar estos enfoques con los aportes provenientes del pensamiento latinoamericano y la teoría estructuralista (Erbes, Katz y Suárez, 2016).

Para finalizar este apartado, se introduce la noción de *medio innovador*, que será desarrollada con mayor profundidad en capítulos siguientes. Se presentan los principales antecedentes teóricos, dando cuenta de sus especificidades conceptuales en el marco del informacionalismo.

Castells y Hall (1994) definen al medio innovador como:

un sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias y su inversión en un proceso de producción que se origina a partir de esa capacidad sinérgica, tanto para las unidades de producción que son parte de este medio innovador como para el medio en su conjunto (1994: 30).

La conformación de un medio innovador constituye para los autores un aspecto decisivo para el desarrollo económico y una cuestión de prestigio político y social en el mundo informacional. La idea de *tecnópolis* es utilizada por Castells y Hall (1994) para referirse a proyectos generalmente planificados, que tienen como función principal generar los materiales básicos de la economía de la información²¹. Al elaborar una tipología de las tecnópolis existentes, si bien señalan que algunas fueron construidas sobre la base de un medio innovador preexistente, sin una planificación premeditada (Silicon Valley y el corredor de la carretera 128 de Boston); la mayoría de los casos responden a intentos por conformar medios innovadores nuevos. Este es el caso de las ciudades de la ciencia, complejos de investigación estrictamente científicos (Akademgorodok, Siberia; Taedok, Corea del Sur; Tsukuba y Kansai, Japón); los parques tecnológicos que intentan atraer

mercado (manuales, cursos, internet), para asimilarlo y hacerlo operativo se requieren determinadas competencias y capacidades (Malerba y Orsenigo, 2000).

²¹ Sin embargo, los autores reconocen que la mayoría de los proyectos suelen ser simples inversiones inmobiliarias del sector privado, las experiencias más interesantes “son invariablemente algo más que terrenos para alquilar. Contienen, asimismo, instituciones significativas, universidades o institutos de investigación que buscan generar nueva información” (Castells y Hall, 1994: 20).

empresas de alta tecnología (Sofía Antípolis, Francia; Cambridge, Inglaterra y Hsinchu, Taiwan); los complejos de tecnópolis planificados como instrumentos para el desarrollo regional y la descentralización industrial (Japón); y las grandes zonas metropolitanas del mundo industrializado, que constituyen la quintaesencia del medio innovador, entre las que identifican a aquéllas viejas metrópolis que conservan su liderazgo tecnológico (Tokio, París y Londres), las que perdieron su papel como centros industriales avanzados (Nueva York y Berlín) y las que reemplazaron a estas últimas (Los Ángeles y Munich).

Según Artopoulos (2015), el concepto de medio de innovación sale a la luz para analizar el fenómeno informacional, dando cuenta de la historicidad de las economías de aglomeración, pero contemplando que los efectos disruptivos de las TIC establecieron nuevos patrones de localización a partir del último cuarto del siglo XX. Este concepto da una alternativa flexible a los SNI y SRI, ya que “permite considerar algunos de los factores que condicionan la respuesta de las empresas, las universidades y los territorios a los desafíos de la globalización” (Artopoulos, 2015: 92).

1.3.2. Analizar las interacciones entre actores: breves notas sobre las redes de conocimiento y las policy networks

Según Zurbriggen y Darscht (2004), en una economía internacionalizada y basada cada vez más en el conocimiento, la innovación se convirtió en un factor esencial para mejorar la competitividad de los países, regiones y empresas. Tanto el conocimiento como la capacidad innovadora son cada vez más dependientes de la información que proviene del entorno. Dado que la innovación es considerada un fenómeno sistémico y complejo, que se fortalece en la medida que exista una trama de actores públicos y privados que genere un entorno propicio para que ello ocurra, es posible observar una proliferación de enfoques académicos que señalaron la importancia de las redes (Casas, 2001; Luna y Velasco, 2005; Albuquerque, 2008).

Los trabajos que analizan los procesos de innovación tecnológica desde una perspectiva sistémica, como es el caso de los estudios sobre los medios de innovación o los sistemas de innovación citados previamente, ponen en el centro de la escena la importancia de las interacciones y la generación de sinergias²². Sin embargo, a pesar de hacer referencia a la centralidad de los vínculos entre los actores, existe una cuenta pendiente en estudiar sus

²² Artopoulos, retomando los trabajos de Castells y Hall (1994), la define como “la generación de nueva información de alto valor a través de la interacción humana” (2015: 96).

interacciones y la incidencia que éstas tienen en la generación de conocimiento. Esta vacancia, según Olivari y Stubrin (2016) podría ser saldada por medio de enfoques complementarios como la teoría de redes.

Otro elemento a considerar es que, desde el enfoque de las teorías de la innovación, las interacciones suelen ser analizadas en carácter de lazos cooperativos²³. Sin embargo, el panorama real dista de ser aproblemático: los procesos sociales difícilmente estén desprovistos de tensión y conflicto. La existencia de múltiples actores que participan de forma sustantiva o periférica²⁴ en los procesos de innovación, cuyas racionalidades, recursos, objetivos, saberes e intereses suelen ser divergentes, y que poseen sus propias definiciones sobre los problemas y *cuestiones*²⁵ a abordar, obliga a ampliar la mirada si se quieren comprender en profundidad las lógicas y los tipos de interacciones desarrolladas.

Los trabajos de Casas (2001; 2015), Luna y Velasco (2005), Casas y Luna (2001), entre otros, utilizan el concepto de *redes de conocimiento* (RC) para comprender el proceso de creación de redes mediante intercambios entre un conjunto de actores que tienen intereses comunes en el desarrollo o aplicación del conocimiento para un propósito específico (científico, desarrollo tecnológico y/o mejora de un proceso productivo).

La idea general que sostienen estos enfoques es que

los individuos constituyen actores intencionales, con motivaciones sociales y económicas, cuyas acciones están influenciadas por una red de relaciones en las cuales están insertos (Granovetter, 1973). Así, los actores y las relaciones que mantienen entre ellos forman una red social, y un elemento clave es la posición que cada actor ocupa en ella, lo que forma la estructura general de la red, la cual, a su vez, implica oportunidades y restricciones para los actores (Casas, 2015: 7).

²³ Éstos pueden ser formales, efectuados a través de convenios y contratos, o informales, gracias a vínculos entre personas o instituciones.

²⁴ Se introduce esta distinción entre actores que participan de forma sustantiva y periférica en los procesos de innovación, en tanto su esencia consiste en producir, difundir e introducir conocimientos en un determinado proceso o producto, y aquéllos que, sin estar abocados mayormente a ello, pueden tener una fuerte incidencia. Ejemplo de ello sería un sindicato que nuclea a trabajadoras y trabajadores informáticos que plantee ciertas transformaciones en las condiciones laborales o en el acceso a determinadas calificaciones que sean cubiertas por su empleador, cámaras empresarias que pugnen por conseguir mejoras ante el Estado en términos de sus intereses sectoriales como pueden ser exenciones impositivas, infraestructura tecnológica o modificaciones en planes de estudios universitarios, o áreas municipales que se vinculen lateralmente con el tema, entre otros.

²⁵ Oszlak y O'Donnell analizan las políticas siguiendo su ciclo vital, es decir, la trayectoria de una cuestión desde su surgimiento, desarrollo y eventual resolución. Consideran a la *cuestión* como aquellos “asuntos (necesidades y demandas) socialmente problematizados” (1995: 110), sobre la que el Estado y un conjunto de actores (clases, fracciones de clase, organizaciones, grupos y eventualmente individuos) intervienen respecto a ella.

Luna y Velasco definen a las redes de conocimiento como

sistemas o estructuras complejas configuradas por actores heterogéneos, que se basan en flujos de información y conocimiento y, en su caso, en la generación de un nuevo conocimiento, para la solución de problemas específicos (2005: 17-18).

Las bases conceptuales de las redes de conocimiento son proporcionadas por: a) los modelos no lineales de innovación; b) los enfoques que conciben a las regiones como espacios territoriales que proporcionan cercanía física y geográfica a los actores, y favorecen la transferencia de conocimiento; c) el enfoque de redes de actores, que considera a las estructuras sociales como redes en las que los nodos representan a los actores y las áreas que los conectan a las interacciones entre ellos²⁶; d) las relaciones reticulares entre la academia-industria-gobierno; y e) el papel de la ciencia y la tecnología en las políticas sociales (Casas, 2001).

Luna y Velasco (2005) se valen del estudio de las redes de conocimiento para conocer los mecanismos de integración entre los actores que participan de ellas. Las conciben como un mecanismo de coordinación social que permite estructurar conflictos, resolver problemas y tomar decisiones.

Identifican cuatro mecanismos de integración: la confianza mutua, la traducción, la negociación y la deliberación o la racionalidad deliberativa. La traducción constituye un recurso fundamental para el funcionamiento de las redes (Luna y Velasco, 2005) y los sistemas locales de innovación (Yoguel, Borello y Erbes, 2006) ya que los miembros poseen lenguajes y lógicas diferentes. La existencia de traductores será determinante para lograr una correcta comunicación entre actores diversos y heterogéneos.

Otro de los elementos indispensables para la existencia de una red es la confianza. Según Luna y Velasco (2005), ésta puede ser comprendida como un conjunto de expectativas positivas sobre las acciones de los demás. La existencia de una red supone un equilibrio inestable entre tres tipos de confianza: a) técnica, basada en las percepciones sobre las capacidades y competencias de los actores; b) estratégica, basada en la estimación costo-beneficio, y por lo tanto, depende de la expectativa de ganancia mutua que puede generar la relación; y c) personal, que depende de las normas y valores compartidos, se basa en la

²⁶ Los trabajos referidos a la construcción social de los sistemas tecnológicos (Bijker, Hughes y Pinch (1987) y la teoría del actor-red (Latour, 1998) y las redes tecno-económicas (Callon, 1998), constituyen antecedentes conceptuales y herramientas analíticas fundamentales para el enfoque de redes de conocimiento. Según Casas, “han contribuido con herramientas fundamentales para entender el papel de los grupos en los procesos de generación y transferencia de conocimientos” (2001: 22).

solidaridad más que en las ganancias que se esperan conseguir como consecuencia de la relación.

Según Casas (2015), tanto los enfoques sobre sistemas de innovación, redes de conocimiento y triple hélice, comparten intereses y presupuestos comunes. *El más importante es concebir de forma interactiva y no lineal a los procesos que dan lugar a la innovación.* Sumado a ello, los tres “convergen en un cierto desplazamiento de la relación entre economía e innovación hacia la relación entre conocimiento y desarrollo” (Casas, 2015: 8). Respecto a las diferencias, la autora destaca que el enfoque de los sistemas de innovación pone el acento en la lógica económica, el de redes de conocimiento en la lógica social y el de la triple hélice en las universidades.

Siguiendo a Casas (2015), parece evidente que los tres enfoques pueden funcionar de forma complementaria. Sin embargo, uno de los principales aportes del enfoque de redes, que resulta de interés para la presente tesis en tanto complementa un aspecto relevante de los estudios anteriormente mencionados, es el foco depositado en la aplicación del conocimiento para el desarrollo y la resolución de problemas sociales, más que en la innovación para el crecimiento económico. Esta diferencia parte de reconocer que existen países con distintos niveles de desarrollo que tienen diversos problemas que atender, diferentes temas de investigación a privilegiar y, en consecuencia, esquemas propios de políticas a diseñar e implementar.

Como se señaló previamente, las interacciones entre los actores pueden no producirse de forma cooperativa. Es probable que proliferen tensiones, conflictos y diferencias producto de la falla de algunos de los mecanismos de integración señalados por Luna y Velasco (2005), o incluso, porque los actores cuentan con racionalidades, recursos e intereses contrapuestos, y pujan por darle un sentido y orientación diferente a sus interacciones. Al mismo tiempo, las transacciones producidas pueden no tener que ver con la generación, difusión o apropiación de conocimiento, sino con reivindicaciones sectoriales, demandas particulares de determinados actores que busquen mejorar su posición en la red o darle un sentido y orientación a los procesos estudiados. La literatura sobre *redes de políticas* (*policy networks*) constituye un enfoque productivo para el análisis y la comprensión de los procesos analizados.

Según Jordana (2007) el término *policy network* permite reconocer la existencia de interdependencias entre lo privado y lo público, que afectan tanto a la dinámica de las

organizaciones como a sus mecanismos de actuación. Las principales dimensiones y variables consideradas en la literatura, para caracterizar a las redes de políticas son: a) número de actores, b) ámbito de actuación, c) funciones básicas, d) estructura de las relaciones entre actores, e) estabilidad de las relaciones, f) grado de institucionalización de la red, g) reglas de conducta, h) distribución de poder, i) estrategias de los actores (Jordana, 2007). Uno de los aspectos nodales del enfoque es comprender cómo se produce el intercambio de recursos e información entre los actores, pudiendo consistir éstos en reglas, rutinas informales, vínculos organizacionales, entre otros. El otro aspecto, también relevante para la presente investigación, es determinar cómo estas reglas y rutinas contribuyen a producir los instrumentos de gestión y de política pública (Jordana, 2007).

Otro de los aportes del enfoque del análisis de políticas públicas en general, y el de las redes de políticas en particular, radica en que los trabajos a los que se hizo alusión previamente, otorgan una gran relevancia a las instituciones, pero han demostrado escaso interés en comprender los procesos que dan lugar a su creación o los modos en los cuales se estructuran los problemas que intentan solucionar²⁷. Si bien una mirada institucionalista encontraría limitaciones para dar cuenta del conjunto de las relaciones sociales que inciden sobre ellas, interrogarse sobre su funcionamiento sería relevante en tanto pueden modificar comportamientos, contribuir a la resolución de problemas de coordinación y conflictos distributivos, explicar quiénes y bajo qué criterios las definen, dificultar o facilitar el alcance de objetivos actorales en tanto son distribuidoras de poder, entre otros elementos (Acuña y Chudnovsky, 2013).

La perspectiva de las *redes de políticas*, pone de manifiesto que en cada sector en el que hay actividad pública

se conforma una red de actores públicos y privados interesados en esos ámbitos, cuyas relaciones se dan en un marco institucional e influyen en el comportamiento de los actores como en los resultados de las políticas. Los actores públicos y privados no son inherentemente libres; enfrentan una serie de posibilidades y restricciones provenientes del marco político-institucional más o menos permanente en el espacio y tiempo (Zurbriggen, 2006: 72-73).

Las interacciones entre los actores²⁸ vinculados a los procesos de innovación en el sector analizado, dan lugar al diseño de determinadas herramientas de política pública, a la

²⁷ Para conocer con mayor profundidad los debates en torno al institucionalismo ver Acuña, C. (comp.). (2013) *¿Cuánto importan las instituciones? Gobierno, Estado y Actores en la política argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

²⁸ Según Acuña y Chudnovsky, un actor es “todo sujeto individual o colectivo cuya identidad le permite reconocerse como colectividad o como parte de ella, y con capacidad de acción estratégica; esto es, con

necesidad de crear o readaptar cierta institucionalidad y a efectuar posicionamientos gubernamentales específicos, para favorecer su desarrollo. Uno de los aportes de este enfoque es problematizar el rol del Estado en tanto actor relevante pero no exclusivo en el diseño de las políticas (Aguilar Villanueva, 2007). La noción de redes de políticas es una forma de reconocer la importancia de “la interacción entre actores públicos y privados, aceptando que la Administración ya no es el actor jerárquico y dominante en su elaboración e implementación, a pesar que aún mantenga un destacado papel” (Jordana, 2007: 505).

Es necesario dar cuenta de la complejidad de su estructura, que no constituye una unidad que responde a un conjunto coherente de objetivos y metas (Martínez Nogueira, 2013). Existe en su interior una notable diversidad de dinámicas organizacionales, y su estructura organizacional sectorial encuentra límites cuando debe atender problemas multidimensionales y de baja estructuración que no son susceptibles a ser tratados de forma segmentada, como los que se analizan en el presente trabajo. Estos problemas, requieren de una amplia deliberación en la elaboración de las políticas, movilizar recursos técnicos y profesionales y coordinar la implementación. Cuestiones como la pobreza, el empleo, la innovación, la competitividad, la productividad, entre muchas otras, son ejemplos de superación de las demarcaciones sectoriales del Estado (Martínez Nogueira, 2013).

Si bien los trabajos de Castells (1995, 1999), Castells y Hall (1994), y Castells y Himanen (2002, 2016); constituyen antecedentes destacados en el tema de estudio de esta tesis, como señala Anttiroiko (2015), el concepto de red es utilizado por Castells como un marco general para explicar cómo se organiza la sociedad, la economía y el Estado. Su análisis sobre el Estado está atravesado por la lógica de la red, que estructura su esquema explicativo, más que por observaciones empíricas de las instituciones. La unidad de análisis en el estudio de la Sociedad Red (Castells, 1999) es para el autor el sistema social, no la posición de las instituciones y los actores *en* la red. Por lo tanto, el análisis de las *redes de políticas* puede contribuir a un cambio en el enfoque institucional convencional sobre el Estado, hacia uno que dé cuenta de las arenas multisectoriales de políticas

capacidad de identificar/definir sus intereses y traducirlos en objetivos, diseñar un curso de acción (estrategia) para alcanzarlos y relativa autonomía (recursos y capacidades) para implementar ese curso de acción” (2013:36). Esta definición considera que el actor cuenta con una autonomía relativa para actuar, con cierto grado de libertad y con opciones. No son estáticos ni todopoderosos. Son estratégicos, actúan en contextos complejos y pueden tomar decisiones adecuadas para el corto plazo o cometer errores que los afecten a futuro (Acuña y Chudnovsky, 2013).

existentes, que pueden ser vistas como una formación emergente del Estado-red analizado por Castells (Anttiroiko, 2015).

1.4. Discusiones en torno al Estado en la innovación

Si bien, tanto las redes de conocimiento como los sistemas de innovación y la triple hélice, guardan un interés por elaborar herramientas para el diseño de políticas públicas que permitan mejorar los flujos de conocimiento para aportar al desarrollo económico y social de las ciudades, regiones y países en los que se sitúan, el estudio del Estado en tanto actor estratégico de dicho proceso constituye un aspecto relativamente vacante. Podría decirse que en los enfoques anteriormente mencionados existe cierto interés en el diseño y la formulación de políticas desde un punto de vista normativo, pero no tanto en analizar los roles, funciones y capacidades estatales. Esta ausencia se exhibe en la caracterización realizada por Casas (2015), donde señala que mientras los sistemas de innovación se focalizan en la lógica económica, las redes de conocimiento lo hacen en la lógica social y la triple hélice en las universidades. Ninguno privilegia el análisis del Estado, a pesar de señalarlo como uno de los actores imprescindibles para la dinamización de los procesos de innovación.

Marí (2018) considera que esta exclusión podría explicarse por la hegemonía neoliberal que minimiza el rol del Estado en la innovación en detrimento de la empresa privada y provoca la “resurrección del concepto schumpeteriano del empresario innovador” (Marí, 2018: 198). En los países latinoamericanos esto es paradójico, sobre todo, si se considera que es quien financia mayormente la I+D ante un sector privado que realiza escasos esfuerzos en esta materia²⁹. Además, cumple un rol determinante, ya que uno de los grandes problemas de la región es el aislamiento de las fuerzas innovativas (Arocena y Sutz, 2003) y su naturaleza predominantemente asistemática (Artopoulos, 2015).

Evans (2007)³⁰, en un trabajo muy influyente para la Ciencia Política, señala que a pesar de que las teorías sobre el desarrollo post Segunda Guerra Mundial sostenían que el aparato estatal podría emplearse para fomentar el cambio estructural, con el correr del tiempo esa imagen se ha ido socavando. Fue surgiendo un enfoque que lo consideraba

²⁹ Según la OCDE en Argentina el 70.6% de la I+D es financiada por el Estado (año 2008) y en México el 71.2% (2015), mientras que en la media para los países de la OCDE, el financiamiento estatal era del 27.4%, el industrial del 61% y el 11.3% restante correspondía a otras formas de financiamiento (2014). Disponible en: <https://goo.gl/eqssbv>.

³⁰ Originalmente publicado en *Desarrollo Económico*, 35 (140), 35 Aniversario (Enero-Marzo, 1996).

más bien un problema para el desarrollo. El giro negativo tuvo lugar, no tanto por la incapacidad para cumplir las funciones que le fueran fijadas en los planes anteriores, sino porque, a partir de la década de 1970, el cambio estructural se dio en términos de ajuste estructural.

En un sentido similar, Mazzucato (2014) afirma que la retirada del Estado en la innovación ha sido justificada en términos de reducción de deuda, disminución del gasto público y de otorgarle mayor dinamismo y competitividad a la economía. Se plantea que las empresas son las fuerzas innovadoras y el Estado sólo es necesario para aspectos básicos, como solucionar fallas del mercado³¹, pero no para ser un motor dinámico de la innovación. A lo largo de su trabajo, cuestiona que el lugar reservado para el Estado sea simplemente el de facilitar o incentivar la inversión privada. Por el contrario, atendiendo a la evidencia empírica del papel desempeñado a lo largo de todas las revoluciones tecnológicas y las innovaciones radicales que han alimentado la dinámica del capitalismo (el ferrocarril, Internet, la nanotecnología y la farmacéutica modernas, entre otras), ha sido clave en tanto agente dinamizador, que asumió riesgos y dirigió el proceso innovador. La autora señala que es necesario, en contra del sentido común impuesto, crear un *Estado emprendedor* que se caracterice por ser

proactivo y con objetivos, que además sea capaz de asumir riesgos y crear un sistema de actores muy interconectado, que reúna lo mejor del sector privado a favor del bien nacional, en un horizonte de tiempo de medio-largo plazo. Cuando el Estado actúa como líder inversor y catalizador hace que la red actúe y expanda el conocimiento. El Estado puede (y, de hecho, lo hace) actuar como un creador de la economía del conocimiento, en vez de limitarse al papel de mediador (Mazzucato, 2014: 59).

El papel del Estado no se reduce a producir conocimiento a través del sistema científico-tecnológico. También es necesario destinar recursos que permitan que el conocimiento y las innovaciones desarrolladas se difundan a través de los diferentes sectores de la economía. Para ello, se debe reunir a las redes de innovación existentes o facilitar su estructuración, y también, dirigir el proceso de desarrollo implementando estrategias para el cambio tecnológico en áreas prioritarias³² (Mazzucato, 2014).

³¹ Mazzucato (2014) señala que en los enfoques sobre los sistemas de innovación, el Estado se dedica a arreglar fallos, en ese caso fallos del sistema, y por lo tanto desempeña un rol de facilitador de la innovación en tanto crea las condiciones necesarias para que ésta se produzca. Sin embargo, persiste una ausencia en pensar al Estado desde sus funciones de liderazgo en la toma de riesgo y creación de mercados. En caso de aceptar que, al relacionarse con otros actores del sistema de innovación, puede constituirse en uno más activo cuyo papel dejará de ser impulsar e incentivar, para comenzar a ejecutar.

³² Según Marí (2018), en detrimento de desarrollar sectores escogidos estratégicamente, como hicieron Japón o Corea del Sur, en América Latina primaron las políticas de innovación horizontales, diseñadas por

La autora analiza el caso de Estados Unidos, país que suele ser considerado como el paradigma de la creación de riqueza liderada por el sector privado. Por medio de su investigación puede observarse que ha sido el Estado quien asumió el riesgo emprendedor a gran escala y estimuló la innovación. Para demostrarlo, analiza el caso de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada en Defensa (DARPA), del gobierno de Estados Unidos, el Programa de Investigación para la Innovación en la Pequeña Empresa (SBIR), la Ley de los Fármacos Huérfanos (ODA) y la Iniciativa Nacional de Nanotecnología (NNI).

Estos ejemplos procuran mostrar un rol proactivo del Estado para configurar un mercado con el objetivo de promover la innovación. La lección es que “además de ser una sociedad emprendedora, un lugar cuya cultura considera natural crear y desarrollar un negocio, Estados Unidos es también un lugar donde el Estado asume una función emprendedora y realiza inversiones en áreas radicalmente nuevas” (Mazzucato, 2014: 133-134). Según la autora, no basta con disponer de un SNI, ya que los resultados más importantes “se obtienen cuando el Estado es un actor importante que opera dentro de ese sistema” (Mazzucato, 2014: 134).

Borrastero (2015), también problematiza el rol³³ del Estado en los procesos de innovación y desarrollo, señalando las limitaciones que presentan las teorías evolucionistas *neoschumpeterianas* para su comprensión. Para ello, analiza la obra de Nelson y Winter, Dosi, Lundvall y Pérez, quienes, sin dudas, constituyen autores relevantes y fuertemente influyentes en toda literatura de los sistemas de innovación. Señala que la comprensión teórica de las instituciones y su incidencia sistémica es aún incipiente en estos trabajos, pese a la importancia que le otorgan a dicha dimensión en el cambio sistémico. Además, establecen una determinación económica de los fenómenos de innovación y desarrollo que restringe el alcance del marco institucional como factor explicativo. Los autores estudiados por Borrastero (2015) conciben al Estado como actor y garante de funciones sistémicas sustantivas³⁴, al mismo tiempo que omiten analizar los factores que pueden

organismos internacionales, que consistían en lanzar subsidios a través de convocatorias competitivas para que las empresas, apoyadas por centros de excelencia, lleguen con innovaciones al mercado, sin importar la rama a la que pertenezcan.

³³ Por *rol* entiende al “conjunto de comportamientos prescritos para los agentes que ocupan posiciones sociales particulares, vale decir, cosas que se *espera* que cada cual haga” (Portes, 2008: 20; citado en Borrastero, 2015: 43).

³⁴ Diferencia entre tres posibles roles: a) sustantivos: se orientan a establecer la dirección general del modelo de acumulación económica y del marco político-institucional al interior de cada nación; b) vinculares: ponen de manifiesto la relación esperada con los agentes de la sociedad civil, particularmente,

poner esa capacidad en cuestión y que, a su vez, son relevantes para considerar las posibilidades de desarrollo en economías emergentes como las latinoamericanas. En la mayoría de los casos, no proporcionan definiciones sobre el concepto de Estado y no se explicita la variedad de vínculos complejos entre éste y el resto de los agentes del sistema, lo que da lugar a confusiones sobre lo que debiera hacer el Estado desde la perspectiva de los autores. Finalmente, plantea la necesidad de dejar de concebir al Estado como un elemento dado, para considerarlo como objeto de estudio. Las teorías analizadas por la autora, son relevantes para pensar los problemas asociados a la producción, circulación y consumo de conocimiento; pero deben ser complementadas para poder dar respuestas a la pregunta por el Estado (Borrastero, 2015).

El trabajo de Evans (2007), citado anteriormente, describe la centralidad del Estado en el proceso de cambio estructural (incluso cuando dicho cambio se definiera como ajuste estructural). Al analizar los Estados que alcanzaron importantes éxitos en la conducción de dichos procesos, destaca a Japón como caso paradigmático de Estado desarrollista, a Corea del Sur y Taiwán como sus discípulos de la región, y a Brasil e India como casos intermedios. Señala que estos Estados contaron con una *autonomía enraizada*, caracterizada por una combinación contradictoria de un aparato burocrático autónomo de los intereses del mercado, coherente e idóneo en términos weberianos, y una inmersión intensa en la estructura social circundante, que preserva, al mismo tiempo, la competencia en el mercado. Un caso opuesto de este tipo de Estado es el predatorio, ejemplificado con el caso de Zaire, cuyo aparato carece totalmente de autonomía ya que las relaciones de mercado dominan el comportamiento administrativo³⁵.

Si bien las experiencias analizadas por el autor, no constituyen necesariamente un modelo normativo para el presente trabajo, pueden ser interpretadas como un aporte para la problematización del papel restringido y accesorio que algunos enfoques le asignan al Estado en la innovación y el desarrollo; y de la importancia del *enraizamiento* en tanto concepto relacional, para repensar el papel del Estado en la estructura social.

Existe una vasta literatura que, aunque no esté centrada específicamente en el papel del Estado en la innovación, enfatiza en comprenderlo como un actor relacional que puede

los agentes económicos privados; y c) operativos: aquellas acciones específicas tendientes a garantizar el ejercicio efectivo de los dos roles previamente mencionados (Borrastero, 2015).

³⁵ Evans señala que “Zaire corrobora con claridad que no es la burocracia lo que impide el desarrollo sino la *ausencia* de un aparato burocrático coherente” (2007: 25).

“formular y perseguir objetivos que no sean un simple reflejo de las demandas o los intereses de grupos o clases sociales” (Skocpol, 2007: 174)³⁶, y que en la definición de las políticas, sus tomas de posición “suelen ser particularmente importantes, no sólo por su posibilidad objetiva de producir consecuencias sino, también porque así suelen considerarlo otros actores sociales” (Oszlak y O’Donnell, 1995: 116)³⁷. En otras palabras, podría decirse que el Estado no es el protagonista incontenible en la elaboración de las políticas, ni está cautivo de manera invariable de los intereses del resto de los actores sociales (Aguilar Villanueva, 1994).

En última instancia, se intenta poner de relieve que el accionar estatal, se inserta en *arenas* que suponen penetraciones en la sociedad civil e interpenetraciones donde las relaciones adquieren un carácter mucho más bidireccional de poder, influencia, negociación y cooptación (Oszlak y O’Donnell; 1995). Por lo tanto, a los fines de comprender el proceso de diseño de una política pública, es preciso tener en cuenta que éstas “no son simplemente objetos de elección para un planificador social que intenta maximizar el bienestar de la población” (Scartascini, Spiller, Stein y Tommasi, 2011: 2). Más bien, constituyen un proceso complejo, en el cual intervienen diferentes actores, con intereses, racionalidades y recursos distintos, y comportamientos variables a lo largo del proceso de *hechura* de la política (Aguilar Villanueva; 1994).

Para finalizar este apartado, retomando la problematización sobre el papel del Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica, en trabajos previos (Finkelievich, Feldman y Girolimo, 2015; 2017; Feldman y Girolimo, 2015; 2016) se identificaron dos dimensiones fundamentales. En primer lugar, se reconoce al Estado como el responsable de elaborar las políticas de innovación, que -en términos de Edler y Fagerberg (2017)- pueden estar orientadas a: a) misiones u objetivos: solucionar determinados retos que se encuentren en la agenda política (calentamiento global, desarrollo de internet, etc.); b) invenciones: concentradas en la producción de conocimiento pero relegando su explotación y difusión al mercado (apoyo a la I+D, la investigación científica y tecnológica, etc.); c) sistemas: vinculadas a fortalecer las interacciones entre los actores (políticas de creación y fortalecimiento de *clusters* y redes de innovación, etc.).

³⁶ El tema de la autonomía del Estado ha sido tratado por diversas corrientes de pensamiento, como el marxismo, el estructural-funcionalismo o el pluralismo (Skocpol, 2007).

³⁷ Para una profundización de los debates sobre teoría del Estado ver Acuña, C. (comp.). (2007). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

En segundo lugar, se lo identifica como un actor que no es exógeno e interviene como uno más de los nodos de la red, mediante la concurrencia (o no) de los distintos niveles de gobierno (nacional, provincial y municipal) en un territorio particular, con políticas, iniciativas y estrategias diversas. Desde este punto de vista, no puede ser pensado como un ente monolítico, en tanto su intervención se diferencia vertical (nivel de gobierno) y horizontalmente (área de gobierno). Captar estas diferencias, implica dar cuenta de la complejidad del aparato estatal y sus diversos roles y funciones.

A partir de los debates presentados, teniendo en cuenta que existe cierta vacancia en el análisis del rol del Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica, a los fines de la presente tesis se considera relevante problematizar los abordajes que lo consideran como un elemento dado y le reservan un lugar accesorio. En consecuencia, trabajos como los de Evans o Mazzucato, contribuyen a identificar roles sustantivos del Estado en los procesos de cambio estructural y cambio tecnológico. Al mismo tiempo, la literatura sobre el *análisis de políticas públicas* constituye un aporte a complejizar la comprensión de sus roles vinculares, en tanto considera que su accionar se inserta en arenas que suponen interpenetraciones en la sociedad civil (Oszlak y O'Donnell, 1995).

Capítulo 2: Metodología

En este capítulo se explicita la estrategia metodológica que guía la investigación. En primer lugar, se da cuenta del contexto en el que se enmarca el trabajo, las especificidades que se introducen en la presente tesis y las contribuciones que se esperan realizar. Luego se presentan los objetivos, hipótesis e interrogantes que estructuran investigación, y la estrategia metodológica seleccionada, dando cuenta de los aportes que implicará contar con una fase comparativa (¿por qué comparar?). Seguido a ello, se describen los casos seleccionados, se presentan las principales características de cada uno de ellos y se explicitan los criterios de comparación (¿qué comparar?). Finalmente, se presenta un mapeo de actores clave de cada caso, que permitió seleccionar a los entrevistados, y se describe el trabajo de campo realizado.

2.1. Contexto de la investigación

El presente trabajo se vincula con una línea de investigación desarrollada por el equipo dirigido por la Dra. Susana Finkelievich, dentro del Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, del Instituto de Investigaciones Gino Germani (IIGG), Facultad de Ciencias Sociales (FSOC), Universidad de Buenos Aires (UBA). En los últimos años, se llevaron a cabo dos proyectos que se vinculan de forma directa con la problemática analizada en la presente tesis: el PIP CONICET 2012-2014 “Innovación y ciudades en la Sociedad de la Información: procesos, actores y resultados en tres ciudades de la provincia de Buenos Aires”; y el PICT 2013-0761 “Desarrollo local e innovación productiva en la Sociedad de la Información: redes, actores y procesos en tres ciudades”. En éste último, el autor se desempeñó como becario gracias a la obtención de una Beca de Nivel Inicial, financiada por el Fondo Para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), entre los años 2015-2018.

Ambos proyectos se propusieron indagar sobre las relaciones entre las ciudades y los procesos de innovación socio-tecnológica, centrados en las TIC. Específicamente, se buscaba dar cuenta de la importancia de las interacciones entre los actores para la conformación de espacios y procesos innovativos en sectores económicos relevantes para el desarrollo regional, considerando factores como el tamaño de las ciudades en términos poblacionales y la presencia de actores clave de la innovación (universidades, institutos de investigación, empresas del sector, gobiernos locales y -eventualmente-

organizaciones de la sociedad civil). Además, los proyectos contaban con un fuerte interés propositivo, en tanto buscaban proponer estrategias y políticas públicas dirigidas a gobiernos sub-nacionales, que favorecieran los procesos de innovación con fines socio-productivos inclusivos y construir vínculos colaborativos con institutos de investigación de las ciudades bajo análisis, con el convencimiento de que es necesario promover y fortalecer las redes de conocimiento para lograr dichos propósitos.

Una de las hipótesis sostenidas en dichos trabajos era la existencia de una relación estrecha entre el tamaño de las ciudades y la capacidad para desarrollar procesos virtuosos de innovación socio-tecnológica. Desde esa perspectiva, las ciudades de mayor escala tendrían mejores condiciones para tejer redes que permitan innovar, en tanto sus sistemas de innovación serían más densos, al mismo tiempo que concentrarían el conocimiento generado por las universidades, institutos de investigación y empresas de base tecnológica. Sin embargo, otra hipótesis afirmaba que los territorios relativamente reducidos, como las ciudades medias y pequeñas, estarían cobrando una importancia creciente en los sistemas de innovación gracias a su capacidad para establecer vínculos estrechos entre ciertos actores, que permitiría consolidar sistemas locales de innovación. *Al mismo tiempo que se matizaba la primera hipótesis, es decir, que la escala poblacional condicionaría pero no determinaría las posibilidades de generar procesos virtuosos de innovación, se reconocía que una condición excluyente era la presencia de universidades con destacada trayectoria en el campo que se investiga, en este caso las tecnologías de información.*

Los principales interrogantes que guiaron estos trabajos fueron: ¿Cuáles son las relaciones existentes entre los actores sociales implicados en los avances o inhibiciones de los procesos de innovación? ¿Existe una relación directa entre el número de habitantes de las ciudades, y la generación de innovaciones socio-tecnológicas? ¿Cómo se producen los procesos de construcción de redes entre ellos y cómo influyen éstas en los procesos de innovación? ¿Cuál es la participación y el rol de cada uno de los actores en los procesos analizados?

Para llevar a cabo las investigaciones, se seleccionaron tres casos que se corresponden a ciudades de diferente tamaño y de la misma provincia, Buenos Aires, que contaban con universidades e institutos de investigación abocados a las TIC, empresas del sector, gobiernos locales que -en mayor o menor medida- se interesan por la temática, e instituciones que nuclea múltiples actores del sector, como *clusters*, polos o parques

tecnológicos (Cuadro N° 1). Los casos seleccionados, según estos criterios, fueron La Plata, Tandil y Bahía Blanca, durante el período 2003-2016.

Cuadro N° 1: Principales características de los tres casos seleccionados

Ciudad	Habitantes	Universidad	Instituciones multiactorales	Gobierno Municipal
La Plata	649.613	Universidad Nacional de La Plata	Polo IT La Plata	Secretaría de Modernización y Desarrollo Económico
Bahía Blanca	301.531	Universidad Nacional del Sur	Polo Tecnológico Bahía Blanca	Secretaría de Innovación y Gobierno Abierto
Tandil	101.010	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	Parque Científico Tecnológico Cámara de Empresas del Polo Informático	Área de Gobierno Electrónico

Fuente: elaboración propia en base a PICT 2013-0761 “Desarrollo local e innovación productiva en la sociedad de la información: redes, actores y procesos en tres ciudades”.

A partir del trabajo realizado, se lograron establecer vínculos con múltiples actores, nacionales provinciales y locales, tanto del sector público como privado. Se publicaron dos libros³⁸, capítulos de libros, artículos científicos, se presentaron ponencias en diversos congresos nacionales e internacionales, y se participó en eventos sobre la temática que reunieron a académicos, empresarios, trabajadores y funcionarios. Además, en 2016, el equipo de investigación organizó el Seminario Nacional “Políticas de innovación socio-técnica en ciudades”, y en 2018 el Simposio Argentino de Sociedades Digitales “El futuro ya no es lo que era”, gracias al financiamiento del ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

La presente tesis procura fortalecer la línea de investigación desarrollada por el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información (IIGG, FSOC, UBA). A diferencia de los proyectos mencionados, se profundiza en el estudio de dos de las tres ciudades, con el objetivo de establecer una fase comparativa. Dado que La Plata es la ciudad de mayor escala en términos poblacionales, es la capital provincial y por lo tanto concentra las actividades administrativas del gobierno provincial, y está ubicada en el AMBA, a sólo 56 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se consideró que cuenta con especificidades que dificultarían llevar a cabo la presente investigación. Tal es así,

³⁸ Se hace referencia a *TIC e Innovación Productiva. Políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles* (2018) y *El futuro ya no es lo que era* (2019).

que fue objeto de otra tesis doctoral que consistió en un estudio de caso, y fue desarrollada por otro miembro del equipo³⁹.

Además de estos elementos, la presente tesis parte de una pregunta de investigación diferente, y se propone abordar otros objetivos, hipótesis e interrogantes, que serán descriptos a continuación. Por último, se introducen nuevos elementos teóricos y metodológicos, que permitirían complementar los estudios desarrollados en los trabajos mencionados.

A nivel teórico, la tesis incorpora una multiplicidad de literatura vinculada a la perspectiva del *capitalismo informacional*, mediante la cual propone abordar los debates teóricos entre las diferentes perspectivas que intentaron conceptualizar y caracterizar la etapa iniciada en el último cuarto del siglo XX. Además, se retoman y profundizan los estudios sobre los sistemas de innovación y las redes de conocimiento, dando cuenta del carácter sistémico, interactivo y localizado de los procesos de innovación, que serán complementados con la literatura sobre el análisis de políticas públicas en general, y las redes de políticas en particular, para dar cuenta de las interacciones que influyen fuertemente en el devenir de los procesos analizados, a pesar de no implicar, necesariamente, la construcción de lazos cooperativos y la búsqueda de sinergias.

A nivel metodológico, algunos de los elementos que procuran complementar los trabajos previos son:

- El período analizado en esta tesis se extiende hasta 2018, a los fines de captar con mayor profundidad las transformaciones producidas a partir de los cambios de gobierno que se sucedieron tanto a nivel nacional, como provincial y municipal (excepto en Tandil) que arrojaron las elecciones de 2015, y que dio lugar a que en todos esos casos la alianza de gobierno sea la misma.
- Se establece un recorte en el sector analizado. Mientras que ambos proyectos contemplaban al sector TIC, la presente tesis se focaliza en el SSI, tanto para unificar los universos a comparar, por la particular importancia de este sector en el modo de desarrollo informacional, como por los avances en dicha materia evidenciados en los casos bajo estudio.

³⁹ Se trata del trabajo de Feldman (2017). *Procesos de innovación socio-tecnológica en el sector del software y servicios informáticos (SSI) de la ciudad de La Plata: redes, actores y políticas públicas*. (Tesis inédita de Doctorado). Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.

- Se abandona la hipótesis del tamaño poblacional y se incorpora el criterio de *intermediación* para caracterizar a las ciudades, no sólo por su tamaño sino también por las funciones que desempeña en el sistema urbano.
- Los proyectos que ofician de antecedente de esta investigación, procuraban el análisis de casos de diferentes ciudades que compartían ciertos rasgos comunes. En términos de Stake (1995), constituían estudios de caso *colectivos*, que son aquéllos que, por medio del estudio de múltiples casos, se intenta comprender y analizar un determinado tema. En la presente tesis, se incorpora una fase comparativa para explicar las diferencias y similitudes que evidencian los procesos analizados en los dos casos seleccionados, lo que conduce a elaborar un diseño metodológico específico, que implica determinar los elementos y criterios a comparar.

Sintéticamente, puede afirmarse que *la tesis se propone contribuir al conocimiento de los factores y actores que condicionan el desarrollo de los procesos de innovación en ciudades intermedias de Argentina en la actual etapa del capitalismo informacional, donde las TIC en general y el SSI en particular adquieren gran relevancia*. Se analizan las dinámicas de las interacciones entre los actores, el rol del Estado y las políticas públicas, incorporando actores que no son estrictamente económicos pero que son relevantes en los procesos analizados, con el objetivo de construir una caja de herramientas adecuada para captar en profundidad las interacciones en los casos seleccionados. Finalmente, mediante la comparación de casos, se trata de identificar y comprender las diferencias y similitudes existentes en los procesos de innovación socio-tecnológica experimentados en Tandil y Bahía Blanca durante el período 2003-2018 y comprender los factores a los que obedecen.

Los resultados de los proyectos de investigación anteriormente mencionados, aportan herramientas importantes a considerar, para llevar a cabo la presente tesis. Específicamente, se hace referencia a dos elementos fundamentales: una tipología de redes de conocimiento (Finquelievich, Feldman y Girolimo, 2017a) que recupera el enfoque de Casas (2001) y es considerado un antecedente relevante, que buscará ser complementado; y una tipología sobre los diferentes roles del Estado en los procesos de innovación (Feldman y Girolimo, 2015; Finquelievich, Feldman y Girolimo, 2017), que permite captar una multiplicidad de posicionamientos estatales, que también será complementado por medio del trabajo empírico.

2.2. Objetivos, hipótesis e interrogantes de investigación

El objetivo general de la tesis es analizar los procesos de innovación socio-tecnológica centrados en el SSI en ciudades intermedias de Argentina, tomando los casos de Tandil y Bahía Blanca, durante el período 2003-2018. Se pone el foco sobre los factores que permiten explicar el desarrollo del SSI en dichas ciudades, los actores que condicionan las trayectorias de los procesos analizados dando cuenta de las dinámicas que adquieren sus interacciones, y las diferencias y similitudes existentes entre los casos seleccionados.

Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- a) Identificar los factores que condicionan el desarrollo de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en Bahía Blanca y Tandil durante el período seleccionado;
- b) Caracterizar a los actores vinculados al sector SSI presentes en ambas ciudades, y analizar la dinámica de sus interacciones, objetivos e influencias en el desarrollo de los procesos estudiados;
- c) Describir y comparar las diferencias y similitudes que evidencian los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en las dos ciudades seleccionadas.

La hipótesis que guía este trabajo plantea que las ciudades intermedias de países de la periferia capitalista, como Argentina, se encontrarían incorporadas a las dinámicas del informacionalismo, y en ciertos casos constituirían entornos permeables para desarrollo de procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. Las condiciones para que ello se cumpla serían que dichas ciudades cuenten con la presencia de actores relevantes (universidades e institutos de investigación con destacada trayectoria e investigaciones de avanzada, empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño, gobiernos locales con políticas públicas de innovación, clusters y polos tecnológicos, cámaras empresarias y asociaciones de trabajadores informáticos) y alcancen niveles considerables de interacción y sinergia. Dadas estas condiciones, los procesos de innovación socio-tecnológicas en el SSI tenderían a fortalecerse. Por el contrario, en caso de contar con una débil trama de actores y predominar las dificultades para generar acuerdos que fortalezcan las interacciones, los procesos tenderían a estancarse, o bien, a ser más proclives a orientarse hacia la satisfacción de intereses particulares o sectoriales de los actores más dinámicos de cada ciudad. Las políticas públicas de los distintos niveles de gobierno, constituirían un elemento relevante para orientar las

interacciones actorales hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se sitúan.

Las preguntas que orientan la investigación pueden sintetizarse de la siguiente forma: ¿Cómo se desarrollan los procesos de innovación socio-tecnológica centrados en el sector SSI en las ciudades intermedias de Argentina durante el período 2003-2018, en un contexto signado por el avance del capitalismo informacional a escala global? ¿Qué factores sociales, políticos y económicos condicionan el desarrollo de los procesos analizados en ciudades intermedias de la periferia capitalista como Tandil y Bahía Blanca? ¿Cómo se caracterizan los actores clave del sector SSI presentes en las ciudades bajo estudio? ¿Qué características tienen sus interacciones y cuáles son los objetivos que orientan su accionar? ¿De qué modo incide en el devenir de los procesos analizados, la dinámica que adquieren las interacciones entre los actores? ¿Cuál es el rol del Estado y las políticas públicas instrumentadas por los distintos niveles de gobierno y qué transformaciones experimentaron durante el período analizado? ¿Cuáles son las diferencias y similitudes existentes entre los dos casos y a qué factores obedecen?

2.3. Diseño de la estrategia metodológica

La propuesta metodológica consiste en la realización de un *estudio explicativo* con un abordaje *cualitativo*. De acuerdo a lo planteado por Vela Peón (2001), los métodos de investigación cualitativos ponen énfasis en la visión de los actores y el análisis contextual en el que ésta se desarrolla, centrándose en el significado de las relaciones sociales. Una estrategia de investigación cualitativa, entonces, es adecuada, según Yin (2003) y Baxter y Jack (2008), cuando no es posible disociar el fenómeno bajo estudio de su contexto (Gutman y Robert, 2018). En el caso de los procesos de analizados, la importancia otorgada a las dinámicas recientes del *capitalismo informacional*, a nivel macro, las especificidades de las ciudades intermedias de la periferia en el marco de una redefinición en la vinculación entre lo local y lo global, el rol de las políticas públicas de los distintos niveles de gobierno, y el sistema de interacciones establecido entre los actores específicos de cada medio, entre otros factores, no pueden ser escindidos de su contexto.

Con la finalidad de detectar las percepciones, experiencias, racionalidades e interacciones entre actores, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a informantes clave: funcionarios de distintos niveles de gobierno, representantes de cámaras empresarias, polos tecnológicos y *clusters*, miembros de empresas de software y servicios informáticos

de diverso tamaño y origen, investigadores científicos, responsables de unidades de vinculación tecnológica, así como a cooperativistas y asociaciones de trabajadores del SSI. Se considera relevante la realización de entrevistas dado que al consistir en una conversación sistematizada, tiene por objeto obtener, recuperar y registrar las experiencias de vida guardadas en la memoria de la gente (Sautu, Ruth *et al*; 2005). La entrevista es una situación construida o creada que permite que un individuo exprese ciertas partes esenciales de sus referencias pasadas y/o presentes, así como sobre sus anticipaciones e intenciones futuras (Vela Peón; 2001). Constituye una alternativa “a los procesos de investigación que privilegian la cuantificación de los datos y que asumen la elaboración estadística como el único criterio de validez; y que amparados en una pretensión de ‘objetividad’, convierten a los sujetos en objetos pasivos sin consideración del contexto social en que se desenvuelven” (Vela Peón, 2001: 66).

Esta información es complementada con fuentes secundarias: bibliografía específica sobre la temática, publicaciones científicas, documentos institucionales, artículos periodísticos, información pública disponible en internet, Planes Estratégicos sectoriales y proyectos desarrollados por institutos de investigación vinculados al campo del SSI; con la finalidad de obtener información que permita caracterizar a las ciudades, el sector estudiado, las políticas públicas existentes, entre otros elementos.

2.3.1. ¿Por qué comparar?

La estrategia metodológica cuenta con una fase comparativa, que toma como referencia el método de contrastación de los *sistemas más similares* de Przeworski y Tenue (1970), para explicar las diferencias que adquieren los procesos, en uno y otro caso, partiendo de un piso relativamente común.

Según Przeworski y Tenue (1970), la mayor parte de los estudios comparativos toman como punto de partida las diferencias conocidas entre los sistemas sociales y examinan el impacto de tales diferencias en algún otro fenómeno social que se ha observado al interior de dichos sistemas. Sin embargo, existe una estrategia alternativa según la cual las diferencias entre los sistemas se toman en cuenta a medida que aparecen durante el proceso de explicación del fenómeno social observado.

Los autores señalan que de manera creciente los científicos sociales se inclinaron hacia la elaboración de estudios de variación concomitante, es decir, estudios que consideran que aquellos sistemas, tan similares como sea posible, constituyen muestras óptimas para

la investigación comparativa. Si bien es compleja la formulación rigurosa de los sistemas más similares, la lógica es clara. Las características sistémicas comunes suelen ser concebidas como controladas, mientras que las diferencias intersistémicas constituirían las variables explicativas. A pesar de que éste método provenga de los estudios cuantitativos, a los fines del presente trabajo, cualitativo, recuperar el criterio trabajado por los sistemas más similares permitirá explicar por qué los procesos analizados, que parten de un piso relativamente común, evidencian elementos distintivos.

Como afirma Ragin, “el fin de la investigación en este caso es descubrir las condiciones causales que generan diferentes resultados” (2007: 183). ¿Cuáles podrían ser esos resultados? Una opción metodológica, podría basarse en estudiar dos casos que presenten condiciones similares, pero mientras en uno ocurran procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI, en el otro éstos fenómenos no se produzcan. Sin embargo, la pregunta de investigación planteada procura comprender cómo se desarrollan estos procesos en determinados contextos, como las ciudades intermedias de la periferia. Por lo tanto, la premisa -evidente- sería que a pesar de no tener la misma fuerza, intensidad y sustantividad en los casos seleccionados, en ambos deben manifestarse. Entonces, la diferencia estaría dada en las características y no en la (in)existencia de los mismos.

Por último, la comparación no busca contrastar los casos con un modelo teórico que oficie de marco normativo, sino explicar las diferencias entre dos casos que *a priori* comparten una serie de factores comunes, que ofician de *habilitadores* para que dichos procesos se produzcan.

2.3.2. Sobre los casos: criterios de selección y comparación. ¿Qué comparar?

Los casos seleccionados se circunscriben a las ciudades de Bahía Blanca y Tandil, que si bien no exhiben un desarrollo del SSI comparable al de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, La Plata, Rosario o Córdoba, muestran un fuerte dinamismo, presentan importantes similitudes que favorecen la comparación y se ajustan al tipo de ciudades, intermedias, sobre las que se busca conocer con mayor profundidad.

Los criterios para la selección de casos pueden sintetizarse de la siguiente manera:

a) Están bajo la órbita de las mismas políticas nacionales y provinciales; y cuentan con políticas públicas locales específicas para el sector, creadas al inicio del período de análisis seleccionado.

b) Ambas ciudades son caracterizadas como intermedias, de acuerdo con los parámetros de organismos internacionales y nacionales (ONU Hábitat, CEPAL y el Plan Estratégico Territorial Argentino-PET) y constituyen nodos regionales que ejercen influencia sobre otras ciudades de su entorno a partir de los servicios que proveen, su dinámica económica y su red de conectividad (PET, 2011). En tanto ciudades intermedias, cumplen funciones de intermediación con estructuras mayores (sistema nacional de asentamientos o redes internacionales de ciudades globales) y menores (asentamientos comprendidos en sus áreas de influencia), pudiendo vincular ambas estructuras (Gudiño, 2012). El *Plan Estratégico Territorial. Avance II* (2012)⁴⁰, se vale de un indicador denominado “Jerarquías Urbanas” que permite clasificar los nodos urbanos del país en el sistema urbano nacional a partir de un índice de centralidad. El índice permite identificar los niveles de concentración de servicios y funciones de los agrupamientos: a mayor concentración de actividades, mayor centralidad del nodo. Este criterio permite cuantificar los servicios directos e indirectos que presta a su población y al entorno; y además, permite identificar la influencia de la ciudad en el sistema urbano. Según el documento, Bahía Blanca y Tandil, son dos de los cuatro nodos regionales de la Provincia de Buenos Aires (Cuadro N° 2). Los nodos regionales se destacan por sus servicios de salud, educación, financieros y/o judiciales, y cuentan con una amplia oferta de redes de conectividad.

Cuadro N° 2: Nodos regionales de la Provincia de Buenos Aires

Aglomerado	Jerarquía Urbana	Índice de centralidad	Puntaje población	Puntaje entidades bancarias	Puntaje establ. educativos	Puntaje funciones políticas	Puntaje grandes superficies comerciales	Puntaje conectividad de transporte	Puntaje movilidad interregional
Bahía Blanca	3	5,6	5	5	6	5	6	7	5
Tandil	3	4,4	5	5	6	5	3	5	3
Mar del Plata	3	5,3	5	5	6	5	5	6	5
San Nicolás	3	4,7	5	4	5	5	3	5	5

Fuente: elaboración propia en base a Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. Atlas ID, Sistemas de Indicadores Territoriales. Disponible en <https://goo.gl/Ay3K5N>

c) Cuentan con un entramado de actores similar, vinculados al sector bajo análisis: universidades e institutos de investigación destacados en el ámbito de las TIC en general, y el SSI en particular; un entramado productivo vinculado al SSI compuesto por empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño y origen, cámaras empresarias y polos

⁴⁰ Desarrollado por la Subsecretaría de Planificación Federal de la Inversión Pública, del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación (2012).

tecnológicos que las nucleen; y gobiernos locales que implementaron políticas relacionadas al sector.

La selección del período 2003 – 2018 radica en que al inicio se estableció el marco normativo para el SSI a nivel nacional, y comenzaron a desarrollarse iniciativas en los distintos niveles de gobierno, que tuvieron una fuerte incidencia en el crecimiento del sector. Específicamente, a nivel nacional, en 2003, se sancionó la Ley N°25.856 que declara a la producción de software como una actividad asimilable a la industrial, y por tanto beneficiaria de las políticas públicas industriales existentes. Un año más tarde, se sancionó la Ley de Promoción de la Industria del Software que estableció la creación de un régimen fiscal especial para el sector, y la creación del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) administrado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), cuyo objetivo principal consistió en promover la innovación tecnológica en el sector de las TIC a través de subsidios y créditos. En el caso de las ciudades seleccionadas, en Tandil se creó el Parque Científico Tecnológico en el año 2003, y en Bahía Blanca el Polo Tecnológico en 2004, así como también estructuras burocráticas municipales destinadas a interactuar con empresas de *software*. Particularmente en Tandil se crearon instancias intersectoriales como la Mesa Ejecutiva del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos Tandil (PESSIT).

Los aspectos a analizar y comparar, a partir de la utilización de técnicas primarias y secundarias de recolección de información, se presentan de forma sintética y consolidada en el Cuadro N° 3. Como se desprende del objetivo general y los objetivos específicos, se considera que ambos casos presentan una serie de factores comunes, que harían posible el despliegue de los procesos de innovación socio-tecnológicas analizados. Éstos serían los *habilitantes*, y por lo tanto serán analizados pero no comparados. En cambio, con el objetivo de captar las especificidades de los procesos de innovación en las ciudades bajo estudio, se considera que las características de cada Sistema Local de Innovación, la cartografía de actores presentes en cada ciudad y sus especificidades, y el sistema de interacciones desarrollado en ambos casos, permitirían explicar ciertas similitudes y diferencias experimentadas en ambos casos.

Cuadro N° 3: Esquema metodológico: elementos a analizar y comparar

Dimensión	Factores	Nivel	Fase
Habilitantes para el despliegue de los procesos de innovación socio-tecnológica en el SSI en las ciudades seleccionadas	Despliegue del modo de desarrollo informacional a escala global	Estructural	Analítica
	Características de la inserción de Argentina en el informacionalismo en tanto país de la periferia capitalista	Estructural	
	Rol de las ciudades en el informacionalismo: la particularidad de las ciudades intermedias	Estructural	
	Dinámica sectorial del software y servicios informáticos en Argentina	Macro	
	Rol del Estado en los procesos de innovación: políticas públicas nacionales y subnacionales	Macro	
	Especificidades de Tandil y Bahía Blanca en términos de ciudades intermedias: características, roles y funciones.	Macro	
Características evidenciadas durante el período analizado en las ciudades seleccionadas	Características de los Sistemas Locales de Innovación: infraestructura institucional, entramado productivo, capacidades científicas y tecnológicas	Meso	Comparativa
	Cartografía de los actores vinculados a los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI: ecosistema empresario, entramado científico-tecnológico, gobierno municipal, instituciones multiactorales, asociaciones de trabajadores informáticos.	Meso	
	Sistema de interacciones: a) estructura de la red: miembros, ámbito de actuación, funciones básicas de la red, grado de formalización y visión estratégica; b) dinámica actoral: roles, recursos disponibles y objetivos; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos.	Micro	

Fuente: elaboración propia

2.4. Apuntes sobre el trabajo de campo realizado

El trabajo de campo se compone de entrevistas semiestructuradas a informantes clave, efectuadas entre los años 2015 y 2017⁴¹. Se realizaron, en total, 49 entrevistas, de las cuales 25 corresponden al caso de Bahía Blanca, 21 a Tandil y las 3 restantes a funcionarios provinciales. Mediante el financiamiento del PICT 2013-0761 “Desarrollo local e innovación productiva en la Sociedad de la Información: redes, actores y procesos en tres ciudades”, se pudieron costear tres viajes a Bahía Blanca y dos a Tandil, que hicieron posible la realización del trabajo de campo.

Como se mencionó anteriormente, estos proyectos posibilitaron -entre otras cosas- identificar a los actores en cada ciudad y establecer contacto con la mayoría de ellos (Cuadro N° 4 y Cuadro N° 5). A medida que se desarrolló la investigación, se produjeron cambios en las áreas gubernamentales relacionadas con el sector; hubo cambios de gobierno y por consiguiente de políticas públicas que modificaron las formas de vincularse con determinados actores; y se radicaron, surgieron y dejaron de existir, empresas de software y servicios informáticos. Todo ello, implicó realizar ajustes en los actores a entrevistar.

Además de las entrevistas, se participó de eventos sectoriales de los que participaron múltiples actores, tanto nacionales, como provinciales y locales, que permitieron conocer iniciativas públicas y privadas. Ejemplo de ello fue el Foro Argentino de Transformación Digital (Edición 2016 y 2017), organizado por la Cámara de la Industria Argentina de Software (CESSI), en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; y el 3er Encuentro de la Red de Ciudades Inteligentes de Argentina (2016) realizado en Tandil, del que participaron, entre otros, funcionarios de Tandil y Bahía Blanca, así como de la Provincia de Buenos Aires, como es el caso del Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación.

⁴¹ En el marco del PIP CONICET 2012-2014 “Innovación y ciudades en la Sociedad de la Información: procesos, actores y resultados en tres ciudades de la provincia de Buenos Aires”, se realizaron entrevistas en el año 2014, que constituyen insumos para la presente investigación.

Cuadro N° 4: Actores vinculados al sector SSI en Bahía Blanca

Municipio	Formación, Ciencia y Tecnología	Sector Productivo	Multiactoral	Sociedad Civil
Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología (2011)	Universidad Nacional del Sur Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS)	Asociaciones y Cámaras Empresariales Unión Industrial Bahía Blanca (UIBB)	Polo Tecnológico Bahía Blanca (2004-2017)	Gasto Público Bahiense (2010-2016)
Agencia de Innovación y Gobierno Abierto (2012-2015)	Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información (UNS- CIC ⁴²)	Asamblea de Pequeños y Medianos Empresarios - Delegación Bahía Blanca (APYME)	Polo Tecnológico del Sur (2017-actual)	
Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto (2015- actual)	Subsecretaría de Vinculación Tecnológica (UNS)	Corporación del Comercio, Industria y Servicios de Bahía Blanca (CCIS) (1991)	Zona Franca Zona Sur (2012 - actual)	
Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo (2015-2017)	Fundación de la Universidad Nacional del Sur (UNS) Centro Científico Tecnológico - CONICET Bahía Blanca	Cámara Argentina de Comercio Electrónico - Comisión Bahía Blanca (2016) Empresas del sector SSI		
Club de Emprendedores (2016-actual)	Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS- CONICET) Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca Dirección de Vinculación Tecnológica Universidad del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires Instituto Superior Juan XXIII INTI: Micro y Nanotecnología	Empresas de Software 25 (aprox). Microempresas (3 trabajadores o menos): Nexo Smart, Live Panel, etc. Pequeñas (4 a 11 trabajadores): Jaque, Abako, Gen Tecnológico, Mismática, etc. Medianas (12 a 50 trabajadores): Jotafi, Grupo Alas, Eycon, Unixono, etc. Grandes (más de 50): Globant, Hexacta, etc.		

Fuente: Elaboración propia

⁴² Comisión de Investigaciones Científicas, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Provincia de Buenos Aires.

Cuadro N° 5: Actores vinculados al sector SSI en Tandil

Municipio	Formación, Ciencia y Tecnología	Sector Productivo	Multiactoral
Secretaría de Desarrollo Económico Local Dirección de Comercio, Servicios, Industria y Emprendedores Secretaría de Gobierno Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana (2018-actualmente) Anteriormente Área de Gobierno Electrónico (Hasta 2017)	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (1975) Facultad de Ciencias Exactas Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada Plasmas Denso Magnetizados Centro de Innovación y Creación de Empresas (2009) Centro Científico Tecnológico - CONICET Tandil Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (UNICEN-CONICET)	Asociaciones y Cámaras Empresariales Cámara de Empresas del Polo Informático Tandil (CEPIT) (2010) Asociación Gremial de Computación - delegación Tandil (2018). Anteriormente Trabajadores Informáticos de Tandil (2013-2018). Empresas del sector SSI Empresas de Software 50 (aprox). Microempresas (3 trabajadores o menos): Hüte Bullen, Intermedia, etc. Pequeñas (4 a 11 trabajadores): Geneos (cooperativa), Región Global, Summa Solutions, Empresar, Abaco, Bee Real, etc. Medianas (12 a 50 trabajadores): MediaLab, Unitech, IT Colmena, etc. Grandes (más de 50): Globant, Grupo Assa, Edsa.	Parque Científico Tecnológico (2003) Mesa Ejecutiva del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil (2015)

Fuente: Elaboración propia

Los cuestionarios compartieron una serie de preguntas transversales, y contemplaron interrogantes que fueron adecuados a la pertenencia institucional de cada actor y a la ciudad a la que pertenecen. Estuvieron organizados en tres bloques:

- El primero, referido a conocer de forma exhaustiva las características principales de la organización en la que se desempeña el entrevistado.
- El segundo, referido a su visión del sector SSI en la ciudad, a las características del Sistema Local de Innovación, los actores existentes y los vínculos establecidos con cada uno de ellos, sean institucionales o personales.

- El tercero, se centró en aspectos específicos del ámbito al que pertenece el actor, su visión sobre el resto de los actores, su conocimiento sobre la existencia o no de proyectos multiactorales en su ciudad, entre otros aspectos.

A continuación, se presenta el listado de entrevistas realizadas (Cuadro N° 6), dando cuenta del ámbito de pertenencia de los actores, la institución y cargo desempeñado, así como la fecha en la que fue concretada. Todas fueron realizadas de forma presencial, excepto tres de ellas que, por cuestiones de agenda de los entrevistados, se realizaron de manera virtual⁴³.

Cuadro N° 6: Listado de entrevistas realizadas

Ámbito	Nombre	Institución	Cargo	Fecha
Tandil				
Municipio	Gastón Morando	Secretaría de Gobierno	Secretario	Junio 2015
	Pedro Espondaburu	Secretaría de Desarrollo Económico Local	Secretario	Junio 2015
	Mariana Weber	Área de Gobierno Electrónico	Coordinadora	Junio 2015 Nov. 2016
	Marcos Guazzeli	Dirección de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores	Director	Oct. 2017
Ciencia y Tecnología	R. Wainschenker José Massa Elías Todorovich Carmen Leonardi Virginia Mauco Viviana Ferraggine Laura Rivero Marcelo Tosini Sandra González	Instituto de Investigación en Tecnología Informática (UNICEN)	Investigadores	Junio 2015
	Andrés Díaz Pace	Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (UNICEN-CONICET)	Investigador	Julio 2015
	Alejandro Zunino Luis Berdún	Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (UNICEN-CONICET)	Director Unidad Ejecutora - CONICET Vicedirector ISISTAN (UNICEN)	Oct. 2017
	Cristian García Bauza	Plasmas Denso Magnetizados (UNICEN)	Investigador	Oct. 2017
		Media.Lab	Coordinador	

⁴³ Las entrevistas que se realizaron de manera virtual fueron las de Cintia Scoles (Gerente de CEPIT/ Tandil), Manuel Alonso (Delegado de la Asociación Gremial de Computación/ Tandil) y Maximiliano Cortés (Gerente de Grupo Assa y Presidente de CEPIT/ Tandil).

Sector Productivo	Aldro Bressan	Summa Solutions	Fundador	Nov. 2016
	Gustavo Trípodí	Empresar S&S	Co-Fundador	Nov. 2016
		Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Revisor de Cuentas	
		Facultad de Ciencias Exactas y Facultad de Ciencias Económicas - UNICEN	Docente de Posgrado	
		Instituto de Investigación en Tecnología Informática	Investigador	
	Hernán Cobo	Abaco	Co-Fundador	Nov. 2016
		Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Tesorero	
		Facultad de Ciencias Exactas - UNICEN	Docente	
		Área de Informática - UNICEN	Responsable	
	Mauricio Salvatierra	Globant	Gerente	Nov. 2016
		Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Vicepresidente	
	Paula Dabós	Bee Real Information Technology	Gerenta	Nov. 2016
		Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Secretaria	
	José Ma. Fantasía Mario Ferreira	Cooperativa Geneos	Socios	Oct. 2017
	Maximiliano Cortés	Grupo Assa	Gerente	Oct. 2017
		Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Presidente	
	Iñiqui Berra Facundo Andrade	Hutte Bullen	Socios	Oct. 2017
	Ignacio Cuesta	Región Global	Socio	Oct. 2017
	Manuel Alonso	Ex Trabajadores Informáticos Tandil (Actual Asociación Gremial de Computación)	Delegado	Dic. 2017
Multiactoral	Cintia Scoles	Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil	Gerenta	Oct. 2017
	Leonardo Duringuer	Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil	Coordinador	Oct. 2017
		Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas (UNICEN)	Director	
Bahía Blanca				
Municipio	Esteban Mirofsky	Agencia de Innovación y Gobierno Abierto	Secretario	Mayo 2015
		Polo Tecnológico Bahía Blanca	Director	
	Franco Soresi	Agencia de Innovación y Gobierno Abierto	Director	Mayo 2015
	Elisa Quartucci	Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto	Secretaria	Marzo 2016

	Sergio Kobalenco	Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo Globant	Director General Ex miembro. Impulsor de la radicación en B.B.	Mayo 2017
	Javier Lujan	Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo	Director de Innovación	Mayo 2017
Ciencia y Tecnología	Carlos Chesñear	Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS)	Director Investigador	Marzo 2016
	Ana Maguitman	Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS)	Investigadora	Marzo 2016
	Sebastián Linares	Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS-CONICET)	Investigador	Mayo 2017
	Elsa Estévez	Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET) Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información (UNS-CIC)	Investigadora	Junio 2017
	Pablo Fillottrani	Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software y Sistemas de Información (UNS-CIC)	Director	Junio 2017
	Pablo Marinangeli	Subsecretaría de Vinculación Tecnológica (UNS)	Subsecretario	Junio 2017
	Pablo Obreque	Universidad Provincial del Sudoeste Emprendedor	Docente	Marzo 2016
	Susana Porris Bettina Fernández	Dirección de Vinculación Tecnológica - UTN	Responsable Miembro de Equipo	Marzo 2016
	M. Di Federico J.I. Francesconi	Centro de Micro y Nano Electrónica del Bicentenario (INTI)	Coordinador -	Marzo 2016
	Martín Larrea	Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica	Investigador	Diciembre 2014
Sector Productivo	Martín Gosolino	Unión Industrial Bahía Blanca	Economista en Jefe del Centro de Estudios Económicos	Diciembre 2014
	Leonardo Valente	Gen Tecnológico Live Panel Polo Tecnológico Bahía Blanca	Fundador Prosecretario	Mayo 2015 Mayo 2017
	Cristian Curzio	EYCON	Director	Marzo 2016
	Marcos Malamud	Mismática Management	Fundador	Junio 2017

	Bruno Palmieri	Abako	Gerente Operativo	Mayo 2017
		Polo Tecnológico Bahía Blanca	Revisor de Cuentas	
	Manuel Felder Marcelo Jervas	Alas Ingeniería	Presidente Gerente Comercial	Mayo 2017
	Juan M. Queheille	Jotafi	Gerente de Desarrollo	Mayo 2017
	Alejandro Laspiur	Jaque	Desarrollador	Junio 2017
Multiactoral	Mariela Scudelatti	Polo Tecnológico Bahía Blanca	Gerenta	Mayo 2015 Mayo 2017
	Lisandro Ganzua Bollati	Ente Zona Franca Zona Sur	Presidente	Mayo 2017
Provincia de Buenos Aires				
Gobierno Provincial	Magdalena Acuña	Subsecretaría para la Modernización del Estado	Subsecretaria	Julio 2016
	Marcela Kadjo	Programa BA Innova - Subsecretaría de la Pequeña, Mediana y Microempresa (Ministerio de Ciencia y Tecnología)	Coordinadora	Julio 2016
	Sebastián Pellizeri	Dirección de Innovación en la Gestión Municipal	Director	Julio 2016

Fuente: elaboración propia

**PARTE I: REPENSAR LA INNOVACIÓN EN UN CONTEXTO
INFORMACIONAL**

Capítulo 3: Países, ciudades y territorios en el capitalismo informacional

Se presentan los principales debates para conceptualizar la etapa iniciada en el último cuarto del siglo XX como consecuencia de lo que Castells (1995) considera que fueron dos procesos convergentes: la reestructuración capitalista y la emergencia de un nuevo paradigma tecno-económico. A continuación, se analiza el despliegue del *capitalismo informacional* (CI) a escala global, y se introducen las principales características del paradigma tecno-económico en el cual la información y el conocimiento adquieren un lugar central; incorporando una mirada desde los países de la periferia, haciendo énfasis en Argentina.

Luego se aborda el rol de las ciudades en el informacionalismo, dando cuenta de los debates en torno a las reconfiguraciones en las relaciones entre lo local y lo global en el marco de la presente etapa, donde las ciudades y territorios pujan por insertarse favorablemente en el CI a partir de diferentes estrategias y mecanismos. Finalmente, se problematiza sobre las especificidades de las ciudades intermedias en el período analizado, en el cual, a pesar de reforzarse el papel de las ciudades de mayor jerarquía, que son las que ejercen el comando de la economía mundial, éstas enfrentan nuevas oportunidades para resituarse en la red global.

3.1. Aperturas teóricas en torno a la reestructuración capitalista y el cambio tecnológico en el último cuarto del S. XX

Desde la década de 1960, distintas generaciones de científicos sociales señalaron la existencia de una transición, todavía en proceso, entre la sociedad industrial y la sociedad informacional (Artopoulos, 2015). Si bien se valen de diferentes conceptos para analizarla, se instaló la idea de que el conocimiento y la información constituyen elementos fundamentales para describir la dinámica de las economías centrales, al mismo tiempo que forman parte de un modelo de desarrollo posible y deseable para los países (Marrero, 2007). Con diversas denominaciones, como sociedad post-industrial (Bell, 1976; Touraine, 1973), sociedad de la información (OCDE, 1975; CEPAL, 2003), sociedad del conocimiento (UNESCO, 2005; Finkelievich, 2016; Crovi Druetta, 2004), capitalismo informacional (Castells, 1999; Blondeau, 2004; Zukerfeld, 2005; Fuchs, 2008; Artopoulos, 2015), cognitivo (Vercellone, 2004; Boutang, 2004; Míguez, 2013; Zukerfeld, 2010), y -más recientemente- de plataformas (Srnicek, 2018), tratan de captar los cambios tecnológicos, económicos, políticos, sociales y culturales que se produjeron

a partir del período descripto. En palabras de Fuchs (2008), esta diversidad conceptual está atravesada por una importante pregunta sociológica: ¿qué rol desempeñan las tecnologías y la información en las sociedades contemporáneas?

3.1.1. *Los postulados del post-industrialismo*

Uno de los primeros trabajos en señalar el profundo cambio que estaba experimentando la sociedad industrial fue el de Bell (1976), quien utilizó el concepto de *sociedad post-industrial* para describir una época en la que se estaba produciendo un cambio axial en la estructura social, a partir de la transición de una economía productora de mercancías hacia una proveedora de servicios. El argumento de Bell era que en los próximos treinta o cincuenta años, se produciría el surgimiento de una sociedad post-industrial como consecuencia de un profundo cambio en la estructura de las sociedades modernas, a partir de la naturaleza cambiante de la economía y del nuevo papel del conocimiento en la innovación y la dirección del cambio social.

Lo que diferencia a la sociedad post-industrial de su predecesora, según Bell (1976), es: a) el creciente desplazamiento de una economía productora de mercancías a una economía proveedora de servicios (sanidad, educación, investigación y gobierno) permite la expansión de una *intelligentsia* en las universidades, organizaciones de investigación, las profesiones y el gobierno; b) el cambio en la distribución ocupacional que se manifiestan a través del fuerte desarrollo de profesionales y técnicos; c) la organización de la sociedad bajo un nuevo principio axial, basado en el conocimiento teórico, para lograr control social, dirigir la innovación y el cambio. La unión de ciencia, tecnología y técnicas económicas, permitió que surgieran industrias basadas en la ciencia que dependen de un trabajo teórico anterior a la producción. Por lo tanto, el conocimiento teórico se convierte en un recurso estratégico, y las universidades, las organizaciones de investigación y las instituciones intelectuales, se transforman en las estructuras axiales de la sociedad post-industrial; d) el control de la orientación futura de la tecnología permitirá alcanzar una nueva dimensión del cambio social, la planificación y el cambio tecnológico; e) surge una nueva tecnología intelectual que modifica la toma de decisiones e instrumenta estrategias para la elección racional.

Bell no fue el único que identificó una revolución a partir del crecimiento del sector servicios y alertar sobre la pérdida definitiva del peso del trabajo manual, como consecuencia de la introducción de tecnología. Touraine (1973) coincide con Bell en

señalar que el conocimiento constituye un elemento definitorio para la configuración de un nuevo tipo de sociedad, que depende de forma creciente del conocimiento y la capacidad de la sociedad para estimular la creatividad. Desde su perspectiva teórica, el crecimiento económico

no es producto solamente de la acumulación de capital sino también de otros factores sociales cuyo determinante es el conocimiento científico y técnico. Y una primera consecuencia es que la clase trabajadora pierde la posición central que tenía en la sociedad industrial. Por su parte, la “clase dominante” no es más identificable con la que ostenta los lucros de la inversión privada, sino aquella que administra el conocimiento y las informaciones (Falero, 2011: 44-45).

El planteo post-industrialista suscitó fuertes críticas. Sin desconocer la importancia de los servicios, la relevancia del sector industrial es insoslayable en la actualidad. Conceptos recientes -como el de *cuarta revolución industrial* (Schwab, 2016)- no plantean la supremacía de una economía basada en los servicios, sino más bien una economía cuyo proceso productivo está atravesado por la informatización y la digitalización de la producción (Basco, Beliz, Coatz y Garnero; 2018). Si bien la importancia del conocimiento codificado para la valorización del capital es evidente en la actualidad, esto no implica necesariamente el arribo de una sociedad post-industrial y una economía basada en servicios.

3.1.2. Sociedad de la información: un concepto hegemónico

Con el paso del tiempo, otros conceptos procuraron caracterizar a la sociedad que se estaba prefigurando en el período señalado. Uno de los más extendidos es el que hace referencia a la *sociedad de la información*, utilizado tempranamente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1975. Paulatinamente, logró un importante consenso entre autores provenientes de distintas disciplinas, al tiempo que fue incorporado por diferentes organismos internacionales, gobiernos nacionales y sub-nacionales, para delinear estrategias de desarrollo y fundamentar el diseño de políticas públicas con variados enfoques y objetivos⁴⁴. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), por ejemplo, impulsó en 2003 la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información en Bávaro, donde se reconocía a la información y el conocimiento como fuentes fundamentales de bienestar y progreso⁴⁵, y los participantes

⁴⁴ Para una genealogía del concepto de la sociedad de la información ver Mattelart (2002).

⁴⁵ Declaración de Bávaro, accesible en: <https://bit.ly/2SzqrzU>. Fecha de consulta: 26/02/2018.

se comprometían a desarrollar acciones para disminuir la brecha digital, erradicar la pobreza y promover el desarrollo social, entre otros temas.

Desde una perspectiva crítica, Mattelart (2002) considera que el concepto tiene un carácter normativo que procura impulsar y legitimar nuevas formas de hegemonía propias de la globalización neoliberal; mientras que la CEPAL (2003) lo concibe como una herramienta para diseñar políticas inclusivas para el desarrollo. También fue -y es- utilizado con fines explicativos que buscan caracterizar una etapa signada por fuertes transformaciones en el plano social y tecnológico. Según Finkelievich, el concepto se utiliza, en la práctica, para caracterizar a una sociedad en la cual

la creación, distribución y tratamiento de la información, basada en el uso de TIC, se han vuelto las actividades sociales, económicas y culturales más relevantes. Con frecuencia se contrasta la Sociedad de la Información con sociedades en las cuales la base económica es primordialmente agraria o industrial (2016: 25).

La especificidad de la sociedad de la información respecto a sus predecesoras es que la información se convierte en fuente de riqueza que repercute en todos los sectores de la sociedad. Una de las claves técnicas, según Crovi Druetta (2004), es el proceso de digitalización que transforma las formas de producir, almacenar y difundir información, y el funcionamiento de los sistemas de producción, educación y entretenimiento.

Mattelart (2002) considera que la noción de sociedad de la información es adecuada para dar cuenta de la cantidad creciente de intersticios de la vida cotidiana e institucional que son penetrados por las tecnologías de la información. Sin embargo, la ideología dominante de esta sociedad no es otra que la del mercado, por lo que no existen demasiadas posibilidades para plantear una alternativa crítica sobre la apropiación de dichas tecnologías. Los postulados de la sociedad de la información serían el resultado de una construcción geopolítica que logró penetrar en las referencias políticas, económicas y académicas a finales de los sesenta; y se consolidó en la década siguiente. Recién a fines del siglo XX, con la revolución de la información y la aparición de internet, puede observarse su verdadero sentido geopolítico “cuya función es la de garantizar la reordenación geoeconómica del planeta en torno a los valores de la democracia de mercado y en un mundo unipolar” (2002: 135).

Crovi Druetta (2004) reconoce que el avance de la sociedad de la información cuenta con una base común respecto al neoliberalismo. Sin embargo, en última instancia, éste se concreta según las particularidades de cada nación y bajo ciertas condiciones, por lo que

no es posible pensar en un modelo único sino en bases compartidas que permiten incidir en su desarrollo a partir de la política.

Pyöriä (2005) también trabaja sobre la idea de sociedad de la información para referirse a la emergencia de una economía global basada en altas habilidades y calificaciones de los trabajadores, en la que el trabajo tiende a ser menos estandarizado y más flexible, demandar mayor educación y calificación, y los efectos de la tecnología en las organizaciones y la sociedad en general se expanden notablemente. Se pregunta si se está ante la presencia de una nueva fase del capitalismo, cualitativamente diferente a la anterior, en la que también se producen transformaciones en las organizaciones y los mercados laborales. Si bien considera que es complejo dar una respuesta concluyente, su respuesta es afirmativa. Su abordaje sobre el concepto de la sociedad de la información reviste un carácter analítico, y su principal interés gira en torno al análisis de los nuevos trabajadores del conocimiento (*knowledge workers*).

3.1.3. Sociedad del conocimiento: ¿Del progreso tecnológico a la búsqueda de bienestar?

Existe una fuerte carga valorativa en los enfoques ligados a la sociedad de la información, en general optimista, al considerar que el uso de TIC habilitaría un camino posible hacia el desarrollo. Según Cyranek (2008), luego de varias décadas, dicha premonición está lejos de haberse cumplido y comenzó a instalarse la noción de *sociedad del conocimiento*. Drucker (1999) es uno de los primeros en referirse a ella al señalar que la nueva forma de trabajar, surgida como consecuencia del cambio de paradigma que implica la transición de una economía basada en bienes materiales a una economía basada en conocimiento, permitía hablar del paso de una sociedad industrial a una sociedad del conocimiento. Esta sociedad se caracteriza por una estructura socio-económica en la que el conocimiento sustituye al trabajo, las materias primas y el capital como fuente de productividad y crecimiento (Krüger 2006; Fuchs, 2008).

UNESCO adopta este concepto como una meta u horizonte a alcanzar, una aspiración o ideal que señala las limitaciones existentes para alcanzar el desarrollo exclusivamente por medio de la producción de información (Cyranek, 2008). La principal diferencia entre la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento, desde la perspectiva de UNESCO, es que mientras la primera se centra fundamentalmente en el progreso tecnológico, la segunda hace referencia al bienestar de los individuos y comunidades, donde la educación y la formación constituyen un factor necesario para el cambio social

(Cyranek, 2008). Si bien el conocimiento, que se transforma en un recurso clave (Finquelievich, 2016; Janowsky *et al*, 2016; UNESCO, 2005), se vale de la información, no puede ser reducido a ella ya que ésta es incapaz de generar conocimiento por sí sola (Cyranek, 2008)⁴⁶.

El enfoque de la *economía del conocimiento*, surgido en el ámbito de la OCDE, fue desarrollado por autores como David y Foray (2002), cuyos trabajos fueron influyentes para UNESCO. Ellos sostienen que la distinción entre quienes tienen acceso a la información y quienes no lo tienen, propia de la sociedad de la información, es engañosa porque lleva a creer que “un acceso libre a la red y que la instalación de un terminal en cada hogar resolvería todos los problemas. Ahora bien, el verdadero problema no es forzosamente la información sino el conocimiento, tan difícil de reproducir en cuanto capacidad cognoscitiva” (David y Foray, 2002: 13).

El conocimiento debe ser distinguido de la información, ya que

poseer conocimientos, sea en la esfera que sea, es ser capaz de realizar actividades intelectuales o manuales. El conocimiento es por tanto fundamentalmente una capacidad cognoscitiva. La información, en cambio, es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen el conocimiento suficiente para interpretarlos y manipularlos (David y Foray, 2002: 7).

La economía fundada en el conocimiento⁴⁷ rompe con el pasado en diversos planos:

- a) Evidencia una aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y depreciación del conocimiento que se plasma en una fuerte intensidad del progreso científico y tecnológico;
- b) La expansión del capital intangible en el plano macroeconómico, constituido en gran parte por inversiones en capacitación, actividades de I+D, información y coordinación, que no se circunscribe únicamente a sectores de alta tecnología y servicios de información y comunicación, sino que abarca progresivamente al conjunto de la economía;
- c) La innovación se intensifica y acelera dado que se convierte en un medio para sobrevivir en economías competitivas y globalizadas, y sus fuentes se hacen más difusas, ya que se distribuye de forma más amplia entre lugares y participantes;

⁴⁶ Para profundizar en la discusión sobre las diferencias entre información y conocimiento ver David y Foray (2002); y Steinmueller (2001).

⁴⁷ Del inglés *knowledge based economy* (David y Foray, 2002).

d) La era digital revoluciona las tecnologías de producción y distribución de información y conocimiento, que tiene como consecuencia la creación de una abundancia de información, aumentar las interrelaciones creativas entre productores, proveedores y clientes que pueden crear objetos modificables infinitamente, acceder y procesar grandes volúmenes de datos, y desarrollar sistemas descentralizados y a gran escala de recopilación de datos e intercambio de resultados, entre otros (David y Foray, 2002).

Este enfoque hace énfasis en los cambios técnicos que impactan sobre la producción, difusión y apropiación del conocimiento, escindiendo el ámbito económico del de las relaciones sociales y quedando relegado el análisis sobre las interacciones, disputas y conflictos de saber y poder (Míguez, 2014).

3.1.4. Castells: sociedad red y capitalismo informacional

Dirigir la mirada, exclusivamente, sobre el recurso que se transforma en dominante para el incremento de la productividad y la valorización del capital en una determinada etapa, puede llevar a posiciones deterministas respecto a la relación entre cambio tecnológico y cambio social. Como afirma Castells (1999), uno de los autores más influyentes sobre el tema, la lección clave es que

la innovación tecnológica no es un acontecimiento aislado. Refleja un estado determinado de conocimiento, un entorno institucional e industrial particular, una cierta disponibilidad de aptitudes para definir un problema técnico y resolverlo, una mentalidad económica para hacer que esa aplicación sea rentable, y una red de productores y usuarios que puedan comunicar sus experiencias de forma acumulativa (Castells, 1999: 63).

Considera que el concepto de *sociedad red* no puede entenderse sin comprender de forma interactiva dos tendencias relativamente autónomas: el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y el intento de la antigua sociedad de re-equiparse. El factor histórico decisivo para canalizar el paradigma de las tecnologías informacionales, según Castells (1999), fue el proceso de reestructuración capitalista emprendido desde la década de 1970. La necesidad empresarial de encontrar mercados listos para absorber una capacidad productiva en aumento de bienes y servicios, requirió extrema movilidad del capital, y las empresas necesitaron incrementar sus capacidades de comunicación. La desregulación de los mercados y las nuevas tecnologías de información proporcionaron esas condiciones.

El concepto *sociedad red*, si bien permite captar la nueva morfología social naciente y dar cuenta de los cambios en el capitalismo que tienden a una acumulación globalizada y flexible, como señala Fuchs (2018), también puede llevar a perder de vista las relaciones de dominación, el desmantelamiento del Estado de Bienestar y los derechos laborales, que se produjeron al legitimar un patrón de organización social, en red, que aparece como natural. Lo problemático del concepto es que pierde de vista un elemento central: que se está ante una sociedad capitalista que efectivamente está reestructurándose y transformando su forma organizativa⁴⁸.

A pesar de las críticas recibidas, es el propio Castells (1995, 1999) quien cuestiona la idea de que los cambios en el paradigma tecnológico impliquen, por sí solos, el nacimiento de un nuevo tipo de sociedad⁴⁹. Para explicar esto trabaja sobre el concepto de *modo de desarrollo*, diferente al *modo de producción*. Como se señala al inicio de la tesis, mientras que el modo de producción refiere a cómo (o quién) se apropia del excedente, el modo de desarrollo se relaciona con el nivel del mismo, determinado por la productividad del proceso de producción.

Cada modo de desarrollo se define por el elemento fundamental que determina su productividad, por lo que la particularidad del modo informacional es que el conocimiento actúa sobre la propia información y conocimiento para generar mayores niveles de productividad. El paso del modo de desarrollo industrial al informacional no es el equivalente histórico de la transición entre las economías agrícolas e industriales, ni puede ser equiparado -al estilo post-industrial- al surgimiento de una economía de servicios. Por el contrario, la especificidad del informacionalismo es su transversalidad. En palabras de Castells:

Existen agricultura informacional, industria informacional y actividades de servicios informacionales que producen y distribuyen basándose en la información y el conocimiento incorporados al proceso de trabajo por el poder creciente de las tecnologías de la información. Lo que ha cambiado no es el tipo de actividades en el que participa la humanidad, sino su capacidad tecnológica de utilizar como fuerza

⁴⁸ La propuesta de Fuchs (2008) es hablar de capitalismo informacional global o transnacional, porque permite captar la relación dialéctica entre la continuidad en el modo de producción y la discontinuidad en el modo de desarrollo.

⁴⁹ Castells (1999) señala que su puerta de entrada para analizar la sociedad informacional es la revolución de la tecnología de la información, por su capacidad de penetración en todos los ámbitos de la vida humana. Sin embargo, esto no implica considerar que las nuevas formas y procesos sociales surjan como consecuencia del cambio tecnológico. Para el autor, la tecnología no determina la sociedad, ni la sociedad determina las trayectorias del cambio tecnológico. Más bien, el resultado dependerá de un complejo modelo de interacción compuesto por diversos factores, entre los que se encuentran las invenciones e iniciativas personales.

productiva directa lo que distingue a nuestra especie como rareza biológica: su capacidad superior para procesar símbolos (1999: 119).

Castells es quien introduce la noción de *capitalismo informacional* justamente para no perder de vista que a pesar del cambio en el modo de desarrollo hay una continuidad en el modo de producción. A pesar de volcarse hacia la noción de *sociedad informacional* a lo largo de su obra, reconoce el carácter capitalista de la misma⁵⁰.

Al igual que la mayoría de los autores mencionados, Zukerfeld (2005) considera que el origen del *capitalismo informacional* puede rastrearse en las transformaciones acontecidas en el patrón de acumulación capitalista ocurrida en la década de 1970, cuando el modelo productivo fordista da paso a uno post-fordista, el Estado keynesiano da paso al Estado neoliberal, y el proceso productivo incorpora las tecnologías informáticas; rasgos que implicaron una importante reorganización en la fuerza de trabajo, y generaron “nuevas contradicciones derivadas de la creciente complejidad de los procesos de producción” (Míguez, 2013: 28).

3.1.5. Los aportes del capitalismo cognitivo

Moulier Boutang (2004), Vercellone (2004), Rullani (2004), Corsani (2004) y, en Argentina, autores como Míguez (2013; 2018) y el mencionado Zukerfeld (2010), trabajan sobre la idea del *capitalismo cognitivo* (CC). Señalan el surgimiento de una nueva etapa en la que se produce el pasaje del capitalismo industrial al capitalismo cognitivo, en el que el motor de la producción de conocimientos por medio de conocimientos se liga al creciente carácter intelectual del trabajo (Míguez, 2013).

Los teóricos del CC recuperan el concepto de *General Intellect* de los *Grundrisse* de Marx, quien lo había identificado con el saber social abstracto objetivado en las máquinas, es decir, en el capital fijo. Sin embargo, para estos autores, el *General Intellect* se vuelve cada vez más un atributo del trabajo vivo⁵¹. Con la consolidación de un nuevo paradigma tecnológico y productivo ligado a las TIC en el contexto de una creciente

⁵⁰ Castells (1999) diferencia a la sociedad de la información de la sociedad informacional. La primera destaca el papel de la información en la sociedad, mientras que la segunda indica el atributo de una forma específica de organización social, en la que la generación, procesamiento y transmisión de la información se convierten en las fuentes dominantes de productividad y poder, gracias a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en el período histórico analizado.

⁵¹ Un antecedente preponderante para los autores del CC son los trabajos de Negri y Lazzarato (1991), al asociar el *general intellect* con el trabajo inmaterial, en una etapa en la que “el saber social general se transforma en actor fundamental del proceso social de producción” (Míguez, 2013).

internacionalización del capital, el conocimiento y el cambio tecnológico se ubican en el centro del proceso productivo, y constituyen la principal apuesta para la valorización del capital (Míguez, 2013; Vercellone, 2004).

El saber social general, es decir, el conocimiento “incorporado y movilizado por el trabajo vivo pasa a ser central en detrimento del conocimiento incorporado al capital fijo” (Míguez, 2013: 37). Se produce una nueva división del trabajo en la cual el factor determinante para la competitividad de un territorio pasa a ser la disponibilidad de *stock* de trabajo intelectual movilizado de manera cooperativa. El capital inmaterial e intelectual, definido por la proporción de trabajadores del conocimiento y de las actividades intensivas en conocimiento, como los servicios informáticos, la I+D, la enseñanza, la formación, sanidad, el *software*, entre otras, constituyen variables claves del crecimiento y la competitividad de las naciones en la actualidad (Vercellone, 2004).

Los autores ligados a la perspectiva del CC buscan distanciarse de lo que consideran miradas apologéticas sobre las transformaciones del capitalismo, en las que las nuevas tecnologías liberarían al trabajo de la explotación y alienación (Míguez y Vercellone, 2012). Identifican un proceso de desmaterialización de los medios de producción en la cual la fuerza de trabajo deja de ser abstracta e intercambiable, y se transforma en poseedora de un componente esencial del proceso de producción, como es el conocimiento (Blondeau, 2004).

3.1.6. Conceptos emergentes: de la cuarta revolución industrial al capitalismo de plataformas

Desde hace alrededor de una década surgieron nuevas tecnologías que comenzaron a incidir fuertemente sobre los procesos antes descritos. Se hace referencia al desarrollo de sistemas de integración -que permiten la interoperabilidad entre tecnologías operacionales con tecnologías de información y comunicación-, la robótica, el internet de las cosas, el *big data*, la inteligencia artificial, el *cloud computing*, la simulación de entornos virtuales y la realidad aumentada, entre muchas otras, que introducen cambios cualitativos en la organización de la producción, las relaciones laborales y el consumo. Según Brynjolffson y McAfee (2014), se está viviendo un nuevo período de fuerte progreso tecnológico en el que si bien las tecnologías que constituyen su núcleo (las digitales, el *hardware*, el *software* y las redes) no son nuevas; están siendo redefinidas y mejoradas notablemente. El punto de inflexión permitiría ingresar -según los autores- a

una *segunda era de las máquinas* que implicaría profundas transformaciones gracias a la digitalización de prácticamente todo.

Algunos autores -y actores, como el Foro Económico Mundial⁵² a nivel internacional y la Unión Industrial Argentina, a nivel nacional⁵³- comenzaron a referirse a esta etapa como *cuarta revolución industrial*, cuyo elemento distintivo es la transición hacia los nuevos sistemas ciber-físicos que operan en forma de redes complejas y se construyen sobre la base de la revolución digital anterior (Schwab, 2016). Se asocia a la informatización y digitalización de la producción, la generación, integración y análisis de una gran cantidad de datos a lo largo del proceso productivo y del ciclo de vida de los productos, facilitados fundamentalmente a partir de internet; en la que se borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico (Basco, Beliz, Coatz y Garnero, 2018). Los principales avances tecnológicos no consisten necesariamente en la aparición de nuevos objetos, sino en la conversión de otros ya existentes en objetos inteligentes, donde el contenido basado en conocimiento es más valioso que los elementos físicos utilizados para producirlos (Mason, 2016).

Otros autores acuñaron recientemente el término *sociedad de plataformas* (Dijck, Poell y Waal; 2018), para dar cuenta de la centralidad de las plataformas digitales en la transformación de las instituciones, las transacciones económicas y las prácticas sociales y culturales. Según ellos, el arribo de la sociedad de plataformas no constituye una revolución dado que se están filtrando y convergiendo con las instituciones y prácticas preexistentes de forma gradual. El término enfatiza en la relación entre las plataformas digitales y las estructuras sociales, es decir, no son un reflejo de lo social, sino que producen las estructuras sociales. Los autores ubican en el eje de la discusión la disputa entre la ganancia privada y el beneficio público en una sociedad en la cual la mayor parte de las interacciones se producen a través de Internet.

Desde una perspectiva crítica de raíz marxista, el trabajo de Srnicek (2018) propone el concepto *capitalismo de plataformas* para caracterizar la etapa iniciada en 2008, en la que el modelo de negocios dominante posibilita la explotación de una nueva mercancía -los datos- que se materializa en la creación de plataformas digitales. ¿Qué son las plataformas exactamente? Según Srnicek (2018) son infraestructuras digitales que permiten que dos

⁵² Ver sitio web del Foro Económico Mundial: <https://bit.ly/2N0M4Ef>. Fecha de consulta: 11/02/2019

⁵³ Ver sitio web de la Unión Industrial Argentina: <https://bit.ly/2RYJXBK>. Fecha de consulta: 11/02/2019

o más grupos interactúen, es decir, son intermediarias entre clientes, anunciantes, proveedores de servicios, productores, distribuidores y objetos físicos. Son “mucho más que empresas de Internet o empresas de tecnología, dado que pueden operar en cualquier parte, donde sea que tenga lugar la interacción digital” (Srnicek, 2018: 46). En definitiva, son un nuevo tipo de empresa caracterizada por brindar la infraestructura para intermediar entre usuarios y constituyen un nuevo modelo de negocios que permite controlar y extraer las fuentes de riqueza de la actualidad: los datos⁵⁴. El autor identifica el origen de la situación contemporánea a partir de tres momentos de la historia reciente del capitalismo: la recesión de los años 1970; el boom y la caída de los años 1990; y la respuesta a la crisis de 2008. De manera similar a Castells, considera que parte de la explicación de lo que parecen ser novedades radicales puede hallarse en los procesos económicos, sociales, políticos y tecnológicos que prepararon el escenario para la irrupción de la economía digital y determinaron las formas en las que se desarrolló.

3.1.7. Algunos apuntes sobre lo que dejó el recorrido

A continuación (Cuadro N° 7) se presentan, a modo de síntesis, los principales conceptos recorridos en el presente apartado.

Cuadro N° 7: Síntesis conceptual

Concepto Referentes	Idea general
Sociedad Post-industrial <i>Bell</i> <i>Touraine</i>	Describen una época de transición entre una economía productora de mercancías a una proveedora de servicios, como consecuencia de la introducción de tecnología y el desarrollo del conocimiento científico. La información como recurso clave.
Sociedad de la Información <i>OCDE</i> <i>CEPAL</i>	Define a una sociedad en la cual la creación, distribución y tratamiento de la información, mediante las TIC, se han vuelto actividades predominantes, y constituyen fuentes de bienestar y progreso. Emergencia de una economía global basada en habilidades y una fuerza de trabajo calificada. Es considerada una estrategia posible para reducir la brecha entre países.

⁵⁴ Srnicek (2018) establece una clasificación entre cinco tipos de plataformas: publicitarias, como Google o Facebook, que extraen información de los usuarios para luego vender publicidad; de la nube, como Amazon, que son propietarias del *hardware* y el *software* necesario para alquilar medios de producción; industriales, como General Electric o Siemens, que producen el *hardware* y el *software* que se necesita para transformar la manufactura tradicional en procesos conectados a Internet; las de productos, como Rolls Royce o Spotify, que generan ganancias mediante el uso de otras plataformas para transformar un bien tradicional en un servicio y cobrar alquileres o suscripciones; y austeras, como Uber o Airbnb, que obtienen ganancias mediante la reducción de costos.

Sociedad del Conocimiento <i>UNESCO</i> <i>Drucker</i> <i>David y Foray</i> <i>Finquelievich</i> <i>Janowsky</i>	Refleja el paso de una economía basada en bienes materiales a una economía basada en conocimiento. El conocimiento se transforma en un recurso que sustituye a las materias primas y al capital como fuente predominante de productividad y crecimiento. Si bien utiliza la información, ésta no genera conocimiento por sí misma. UNESCO la considera una meta para el bienestar y el desarrollo.
Capitalismo Cognitivo <i>Boutang</i> <i>Vercellone</i> <i>Zukerfeld</i> <i>Míguez</i> <i>Rullani</i> <i>Lazzarato</i>	El motor de la producción de conocimientos por medio de conocimientos se liga al creciente carácter intelectual e inmaterial del trabajo. El saber social general, es decir, el conocimiento incorporado y movilizado por el trabajo vivo pasa a ser central en detrimento del conocimiento incorporado al capital fijo. El capital inmaterial e intelectual pasa a ser clave para el crecimiento y la competitividad de las naciones.
Capitalismo Informacional <i>Castells</i> <i>Zukerfeld</i> <i>Fuchs</i> <i>Blondeau</i> <i>Artopoulos</i>	El modo de producción, capitalista, ve modificado la forma en la cual se determina el nivel de productividad a partir de la revolución de las TIC, que da lugar a un nuevo modo de desarrollo (informacional) que transforma al anterior (industrial). Sin embargo, la lógica informacional no es contraria a la lógica industrial, ambas son capitalistas. La mercancía dominante son los Bienes Informacionales, que son aquellos cuyo costo marginal tiende a ser cero. A diferencia de conceptos que marcan una fuerte ruptura producida a partir de la revolución de las TIC (sociedad de la información o sociedad del conocimiento), la idea de capitalismo informacional intenta dar cuenta de la continuidad del sistema capitalista, captando lo novedoso del nuevo paradigma tecno-económico.
Sociedad de Plataformas <i>Dijk</i> <i>Poell</i> <i>Waal</i>	No constituye una ruptura respecto al pasado inmediato debido a que las plataformas, se están filtrando gradualmente y convergiendo con las instituciones y prácticas preexistentes. Las plataformas digitales no son un mero reflejo de lo social, sino que producen nuevas estructuras sociales. Los autores identifican una disputa de intereses entre la ganancia privada y el beneficio público, en una sociedad en la cual la mayor parte de las interacciones se producen a través de Internet.
Capitalismo de Plataformas <i>Srnicek</i>	Etapa iniciada en 2008, en la que el modelo de negocios dominante que posibilita la explotación de una de las principales mercancías de esta etapa, los datos, se materializa en la creación de plataformas digitales. Son infraestructuras que permiten intermediar entre clientes, anunciantes, proveedores de servicios, productores, distribuidores y objetos físicos. Las tecnologías emergentes no inauguran un nuevo régimen de acumulación, sino que continúan con tendencias de plazos más largos. Sin embargo, permiten introducir cambios importantes que deben ser captados.

Fuente: elaboración propia

A la luz de la revisión bibliográfica presentada en esta sección, se considera necesario no relegar la noción de capitalismo, que refiere al modo de producción, aunque se incorpore la idea de informacional, para caracterizar al modo de desarrollo. Ambos términos permiten expresar esa conjunción que en última instancia reconoce la importancia de las transformaciones señaladas, al incorporar características novedosas a la sociedad -donde

la información y el conocimiento ocupan un lugar relevante en el proceso productivo y en la valorización del capital- sin opacar que representan una continuidad en el sistema capitalista (Fuchs, 2008).

Si bien se reconoce la existencia de un proceso de transformaciones profundas en la producción, con una tendencia a un cambio en los soportes de los medios de producción, de las materias primas y del producto del trabajo; persiste la necesidad capitalista de transformar en mercancía a los nuevos bienes producidos que según Zukerfeld (2005) son informacionales.

Siguiendo esta línea argumentativa, Castells y Himanen (2016), también consideran que el informacionalismo no reemplaza al capitalismo, sino que potencia una nueva forma de capitalismo que predomina en todo el mundo: el capitalismo informacional. La imposibilidad de la transformación del capitalismo a partir de un cambio en el modo de desarrollo está dada en que constituyen niveles de análisis distintos. Mientras que los modos de producción son el resultado de procesos históricos mediante los cuales una clase social se convierte en dominante; los modos de desarrollo refieren a la infraestructura tecnológica de la sociedad (Castells, 1995). Si bien, estos últimos, se encuentran subordinados a las relaciones sociales de producción, su evolución responde, en cierta forma, a una lógica interna:

surgen de la interacción entre los descubrimientos tecnológicos y científicos y la integración organizativa en los procesos de producción y gestión [...] Dado que dichos procesos dependen de la organización general y concretamente la dinámica del modo de producción, existe en efecto una estrecha relación entre modelos de desarrollo y modelos de producción (Castells, 1995: 35).

La pregunta que surge como consecuencia de las transformaciones tecnológicas acontecidas en la última década es si éstas habilitan a dejar atrás las especificidades del capitalismo informacional o implican algún tipo de transformación del mismo. Dicho de otro modo: ¿en qué medida estas transformaciones modifican al informacionalismo? A partir del recorrido propuesto se considera que si bien es posible identificar una *nueva oleada informacional*, que en ciertos casos profundiza y en otros redefine las tendencias iniciadas en el último cuarto del siglo XX, ésta no parece haber modificado los cimientos del informacionalismo.

3.2. Capitalismo Informacional: del despliegue global a una nueva vinculación de la periferia

Castells define como *informacionalismo* al nuevo modo de desarrollo “constituido por el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico basado en la tecnología de la información” (1999: 43). El factor histórico decisivo para acelerar, canalizar y moldear el nuevo paradigma fue el proceso de reestructuración⁵⁵ capitalista iniciado a partir de la década de 1980, luego de los límites que encontró el modelo keynesiano en la década de 1970. Con los aumentos de los precios del petróleo de 1973 y 1979, los problemas inflacionarios y la incapacidad del sector público para expandir sus gastos, se dio inicio a un proceso de reestructuración, signado por la desregulación, la privatización y el desmantelamiento del contrato social entre el capital y el trabajo en el que se apoyaba el modelo de crecimiento previo (Castells, 1999). La reestructuración capitalista llevada a cabo por gobiernos y empresas, procuraba alcanzar cuatro metas principales:

profundizar la lógica capitalista de búsqueda de beneficios de las relaciones capital-trabajo; intensificar la productividad del trabajo y el capital; globalizar la producción, circulación y mercados, aprovechando la oportunidad de condiciones más ventajosas para obtener beneficios en todas partes; y conseguir el apoyo estatal para el aumento de la productividad y competitividad de las economías nacionales, a menudo en detrimento de la protección social y el interés público. La innovación tecnológica y el cambio organizativo, centrados en la flexibilidad y adaptabilidad, fueron absolutamente cruciales para determinar la velocidad y la eficacia de la reestructuración. (Castells, 1999: 45).

Según Castells (1995), la coincidencia histórica⁵⁶ entre la reestructuración del capitalismo y el ascenso del informacionalismo, creó una convergencia estructural que permitió la conformación de un nuevo paradigma tecno-económico, que hizo posible la expansión y el rejuvenecimiento del capitalismo, tanto como el industrialismo estuvo vinculado a su constitución en tanto modo de producción.

Aunque la economía informacional/global es distinta de la economía industrial, no es contraria a su lógica. La subsume mediante la profundización en todos los procesos materiales de producción y distribución en virtud de un gigantesco salto

⁵⁵ Se entiende por *reestructuración* al proceso mediante el cual los modos de producción transforman sus medios organizativos para alcanzar los principios básicos del sistema. Estos procesos pueden ser sociales, tecnológicos, culturales y políticos; y están siempre orientados a cumplir con los principios básicos del modo de producción. En el caso del capitalismo, maximizar los beneficios del capital privado (Castells, 1995).

⁵⁶ Calderón (2015) considera que el desarrollo informacional no emerge de forma natural o necesaria en una línea evolutiva de las sociedades y sus economías, sino de un modelo que pudo construirse dadas ciertas circunstancias históricas (políticas, económicas, culturales y tecnológicas). La disputa por las orientaciones del informacionalismo -entre el neoliberalismo y el neodesarrollismo- constituye un campo de la historicidad actual.

hacia adelante en la esfera de circulación del capital. En otras palabras, la economía industrial tuvo que hacerse informacional y global o derrumbarse (Castells, 1999: 119).

3.2.1. Sobre paradigmas y revoluciones tecnológicas

La noción de paradigma tecnológico, trabajada por autores neoschumpeterianos como Dosi, Freeman y Pérez, fue influyente en la obra de Castells para explicar la esencia de la transformación tecnológica que, en su relación con la economía y la sociedad, dio lugar al informacionalismo.

Según Dosi, los paradigmas tecnológicos son “un modelo y un patrón de resolución de problemas tecnológicos *seleccionados*, basado en principios *seleccionados* derivados de las ciencias naturales y con materiales tecnológicos *seleccionados*” (2003: 106-107). Desde su perspectiva, el paradigma tecnológico entraña fuertes prescripciones sobre cuáles son las direcciones del cambio técnico a seguir y cuáles abandonar; tiene un “poderoso *efecto de exclusión*: los esfuerzos y la imaginación tecnológica de los ingenieros y de las organizaciones donde trabajan, están enfocados en direcciones precisas, al tiempo que están [...] ‘ciegos’ con respecto a otras posibilidades tecnológicas” (Dosi, 2003: 107).

Pérez, por su parte, utiliza el concepto de paradigma tecno-económico, para referirse al “conjunto de las prácticas más exitosas y rentables en términos de preferencia de insumos, métodos y tecnologías, así como de estructuras organizativas, modelos y estrategias de negocios” (2010: 11). El elemento que organiza y estructura cada paradigma es “un insumo -o conjunto de insumos- capaz de ejercer una influencia determinante en el comportamiento de la estructura de costos relativos” (Pérez, 1986: 6). Este insumo, denominado *factor clave*, llega a constituirse como tal cuando cumple las siguientes condiciones: a) tiene un costo relativo bajo y con tendencia decreciente; b) a pesar de su demanda creciente su oferta aparece como ilimitada; c) tiene potencial de uso masivo y universal; d) debe ser capaz de cambiar el perfil y los costos del equipamiento, la mano de obra y los productos (Pérez, 1986).

Si entre 1830 y 1880 el *factor clave* era la disponibilidad de carbón y transporte barato gracias a la máquina de vapor; entre 1880 y 1910 era el acero y la electricidad, que posibilitó el desarrollo de las industrias de ingeniería pesada, mecánica, eléctrica y química; y entre 1910 y 1970 era el petróleo barato y sus derivados, que sustentó el paradigma de producción en masa; a partir de la revolución TIC de comienzos de la

década de 1970 (Cuadro N° 8), los factores clave pasan a ser los elementos de la microelectrónica y las tecnologías digitales que hacen posible el uso intensivo de la información y el conocimiento a escala global (Pérez, 1986; 2010). Lo novedoso, no es el hecho técnico en sí⁵⁷, sino cuando se entrelaza lo técnico con lo económico, gracias a una significativa reducción en el costo de los factores clave (Pérez, 1986).

Cuadro N° 8: Principales características de la revolución TIC

Revolución Tecnológica	País núcleo Año	Nuevas tecnologías e industrias	Infraestructuras nuevas o redefinidas	Paradigma Tecnológico-económico Principios de sentido común para la innovación
Era de la Informática y Telec.	EEUU 1971	Microelectrónica a barata Computadoras, <i>software</i> Telecomunic. Instrumentos de control Desarrollo por computadora de biotecnología y nuevos materiales	Comunicación digital mundial (cable, fibra óptica, radio y satélite) Internet/Correo y otros servicios electrónicos Redes eléctricas de fuentes múltiples y de uso flexible Transporte físico de alta velocidad	Uso intensivo de información Integración descentralizada Estructuras en red Conocimiento como capital Valor añadido intangible Heterogeneidad, diversidad, adaptabilidad Segmentación de mercados Proliferación de nichos Especialización combinada con escala Globalización Interacción global - local Cooperación hacia adentro y hacia afuera/ 'Clusters' Comunicación global instantánea

Fuente: elaboración propia en base a Pérez (2010)

El nuevo paradigma, basado en una constelación de industrias que detentan un rápido crecimiento en los países industriales de avanzada, produce cambios fundamentales en la estructura gerencial de las firmas, posibilita introducir rápidas modificaciones en el diseño de productos y procesos, integrar las funciones de diseño, producción y aprovisionamiento, reducir la importancia de las economías de escala basadas en las técnicas de producción masivas con una concentración de capital usado de forma intensiva, aumentar la integración de las redes de proveedores de componentes y armadores de productos finales, incrementar los servicios a las firmas manufactureras, entre otras transformaciones (Freeman, 2003).

⁵⁷ En un sentido similar, Freeman (2003) considera que lo que motiva el cambio de paradigma no es sólo contar con un grupo de innovaciones radicales, sino disponer de forma universal y a bajo costo de los insumos clave.

Cuando se produce un conjunto interrelacionado de saltos tecnológicos radicales que conforman una constelación de tecnologías interdependientes, es posible hablar de *revolución tecnológica* (Pérez, 2010). La especificidad de las revoluciones tecnológicas es la fuerte interconexión e interdependencia entre los sistemas participantes y la capacidad para transformar al resto de la economía (Pérez, 2010).

La actual revolución de las tecnologías de información, por ejemplo, estableció un sistema tecnológico inicial alrededor de los microprocesadores (y otros semiconductores integrados), sus proveedores especializados y sus usos iniciales en calculadoras y juegos, así como en la miniaturización y digitalización de los controles y otros instrumentos de uso civil y militar. Este sistema fue seguido por una serie de innovaciones radicales sucesivas, como las minicomputadoras y los computadores personales, los programas de *software*, los equipos de telecomunicaciones y la Internet, cada una de las cuales abrió un nuevo sistema con su respectiva trayectoria, en estrecha interrelación e interdependencia con las demás. A medida que iban apareciendo, estos sistemas se fueron interconectando y continuaron expandiéndose juntos, estableciendo entre ellos fuertes lazos de retroalimentación tanto en las tecnologías como en los mercados (Pérez, 2010: 6).

3.2.2. Orígenes del paradigma tecnológico basado en las TIC

La microelectrónica, los ordenadores y las telecomunicaciones constituyen los tres principales campos tecnológicos que hicieron posible la emergencia del nuevo paradigma en la década de 1970. Si bien es posible encontrar antecedentes científicos e industriales de las tecnologías de la información basadas en la electrónica antes de 1940, fue a partir de la Segunda Guerra Mundial que se produjeron los principales avances tecnológicos que dieron lugar al “primer ordenador programable; y el transistor, fuente de la microelectrónica, el verdadero núcleo de la Revolución de la tecnología de la información en el siglo XX” (Castells, 1999: 67).

En 1947 se inventó el transistor en los Laboratorios Bell, que permitió procesar impulsos eléctricos a un ritmo acelerado y posibilitó la codificación de la lógica y la comunicación con (y entre) máquinas. Estos dispositivos de procesamiento se denominan semiconductores o chips (formados por millones de transistores). El paso a la microelectrónica se dio con la invención del circuito integrado en 1957. En poco tiempo, los precios de los semiconductores cayeron un 85% y su producción se multiplicó por veinte. Durante la década de 1960, gracias a la mejora de las tecnologías de fabricación y diseño de los chips mediante ordenadores que utilizaban dispositivos microelectrónicos más poderosos, el precio medio de un circuito integrado pasó de 50 dólares en 1962 a 1 dólar en 1971. El gran salto en la difusión de la microelectrónica se produjo en 1971, con la invención del microprocesador, un ordenador en un chip, que permitió instalar la

capacidad de procesar información en cualquier dispositivo. Gracias a la creciente miniaturización, la mayor especialización y el descenso de los precios de chips cada vez más veloces, con más memoria y mayor capacidad de integración, pudieron instalarse en todos los artefactos (Castells, 1999).

En 1943 se creó una de las primeras computadoras, denominada ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), que terminó de construirse en 1946 en la Universidad de Pensilvania, con el objetivo de resolver problemas de balística del ejército de Estados Unidos⁵⁸. Si bien se construyó con fines militares, luego de la Segunda Guerra Mundial se utilizó para investigaciones científicas. En 1951 se creó la UNIVAC-1, que fue la primera computadora comercial, producida por el mismo equipo que desarrolló la ENIAC, bajo la marca Remington Rand, y fue utilizada para procesar datos, como los resultados del censo de Estados Unidos de 1950 y 1954⁵⁹.

Según Castells, en sus inicios, la industria electrónica se organizó en una jerarquía definida de *mainframes* (unidades centrales de proceso) miniordenadores (en realidad eran máquinas voluminosas) y terminales. Con la microelectrónica, se introdujo “una revolución dentro de la revolución. El advenimiento del microprocesador en 1971, con la capacidad de colocar un ordenador dentro de un chip, cambió de arriba abajo el mundo de la electrónica” (1999: 70). En 1976 se fabricó el primer microordenador para uso personal comercializado con éxito, denominado Apple I⁶⁰ y construido por Steve Wozniak, quien junto a Steve Jobs, fundó la empresa Apple Computers, ese mismo año. IBM, en 1981, presentó su propia versión de microordenador con el nombre *Personal Computer* (PC). En 1984 Apple lanzó el Macintosh lo que constituyó el primer paso hacia una informática accesible y fácil para los usuarios, gracias a la introducción de la tecnología de la interfaz basada en los íconos, desarrollada por Xerox (Castells, 1999).

El *software* para computadoras personales surgió a mediados de los años setenta, gracias al trabajo de Bill Gates y Paul Allen, quienes años más tarde fundaron Microsoft, primero en Albuquerque para luego trasladarse a Seattle (Castells, 1999). Los avances de la microelectrónica y el *software*, sumado a las capacidades de interconexión mediante

⁵⁸ Proyecto ENIAC, publicada en el Blog Historia de la Informática de la Escuela Superior Técnica de Ingeniería Informática de la Universidad Politécnica de Valencia: <https://bit.ly/2WZTYIU>. Fecha de consulta: 12/02/2019.

⁵⁹ The Story Behind American's First Comercial Computer, Revista TIME: <https://bit.ly/1q5ipgu>. Fecha de consulta: 12/02/2019.

⁶⁰ Apple I, Mac History. The History of Apple – Facts, Tales and Stories written and collected by Christoph Dernbach: <https://bit.ly/2TSwwok>. Fecha de consulta: 12/02/2019.

ordenadores portátiles, cambió el sistema tecnológico y sus interacciones sociales y organizativas. Esta capacidad de interconexión fue posible gracias a los avances en las telecomunicaciones y las redes informáticas durante la década del setenta. En 1969, el Departamento de Defensa de Estados Unidos, por medio de la Advanced Research Project Agency (ARPA), estableció una red de comunicación electrónica que fue el antecedente de la actual Internet. Los importantes desarrollos de la optoelectrónica (fibras ópticas y transmisión por láser) y la tecnología de transmisión de paquetes digitales, ampliaron la capacidad de comunicación y transmisión de información; al mismo tiempo que las telecomunicaciones fueron fundamentales para la difusión y máximo aprovechamiento de las nuevas tecnologías (Castells, 1995).

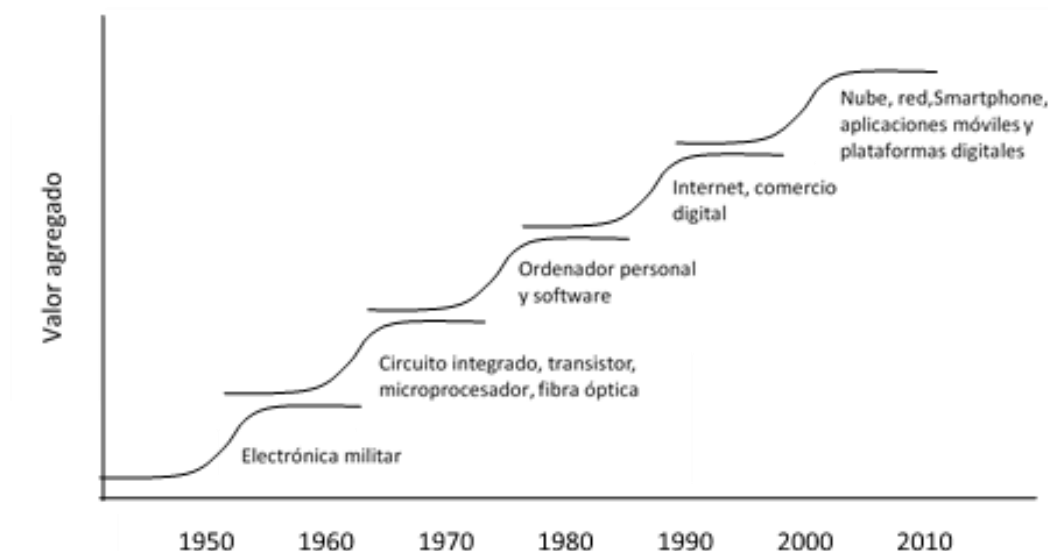
Los descubrimientos y desarrollos de las tecnologías de la información y comunicación, como se observa a partir del recorrido realizado, confluyeron espacial y temporalmente en Estados Unidos en la década de 1970. Cada una de las innovaciones descritas, convergió con otra preexistente, generando nuevos desarrollos que terminaron produciendo una verdadera revolución tecnológica. Como afirma Castells,

el microprocesador hizo posible el microordenador; los avances en las telecomunicaciones [...] permitieron a los microordenadores funcionar en red, con lo que se aumentó su potencia y flexibilidad. Las aplicaciones de estas tecnologías a la fabricación electrónica acrecentó el potencial de nuevas tecnologías de diseño y fabricación en la producción de semiconductores. El nuevo *software* se vio estimulado por el rápido crecimiento del mercado de microordenadores, que a su vez se expandió por las nuevas aplicaciones, y de las mentes de los escritores de *software* surgieron en profusión tecnologías fáciles para el usuario. Y así sucesivamente (1999: 78).

Desde la óptica de Saxenian (2016), la experiencia de la industria de semiconductores desarrollada en Silicon Valley (Estados Unidos), sugiere que “la innovación exitosa requiere de la recombinación de capacidades cambiantes más que del dominio de cualquier subconjunto de competencias” (2016: 54). Este patrón de innovación torna difusos los límites entre sectores: la competencia por mejorar o recombinar componentes existentes disminuyendo el tamaño, mejorando el diseño y agregando nuevas características, permiten una rápida evolución de la tecnología y el surgimiento de nuevos productos (Gráfico N° 1). En las décadas de 1960 y 1970 primó la producción de circuitos integrados. En las décadas de 1980 y 1990 la producción de *hardware* y el desarrollo de *software* hicieron posible la creación de computadoras personales y *laptops*. En los 2000, la combinación de componentes similares como lenguajes de programación y protocolos, posibilitaron el desarrollo de actividades basadas en Internet. A partir de 2010, también

se combinaron nuevos desarrollos en materia de *hardware* y *software*, dando lugar a servicios en la nube, *smartphones* y tabletas, aplicaciones para móviles, nuevas plataformas digitales, entre otros.

Gráfico N° 1: Evolución de la tecnología según década y valor agregado



Fuente: elaboración propia en base a Saxenian (2016) y Castells (1995; 1999)

Si bien pasaron casi cuarenta años desde el origen del paradigma tecnológico ligado a las TIC, y en la actualidad, el desarrollo de internet, y la explosión de la inteligencia artificial, el internet de las cosas, el manejo de grandes volúmenes de datos, entre otros desarrollos, están posibilitando fuertes transformaciones sociales, económicas y productivas, tensionando las instituciones existentes hasta el momento, cabe preguntarse: ¿es posible identificar una transformación del factor clave, en términos de Pérez (1986), que determina la productividad en una determinada etapa?

3.2.3. La especificidad de los bienes informacionales

Una posible respuesta al interrogante planteado anteriormente puede surgir de la noción de *bien informacional* (BI) desarrollada por Zukerfeld. La especificidad del capitalismo informacional, según el autor, es la centralidad asumida por dichos bienes, definidos como “aquellos cuyo costo de reproducción tiende a 0 [...] Esto hace referencia a bienes que son pasibles de ser digitalizados” (2005: 215).

Zukerfeld (2008) identifica tres tipos de BI: a) los BI1, hechos puramente de información digital (ID)⁶¹; los BI2, procesan, transmiten o almacenan ID; los BI3, en los que la ID es su insumo decisivo pero carecen de las características de los anteriores (Cuadro N° 9). Si bien la ID es el tipo de conocimiento que caracteriza a los tres tipos de BI, cada uno porta un tipo de conocimiento propio: en los BI1 es exclusivamente la información digital, en los BI2 son las tecnologías digitales (conocimiento objetivo⁶²) y en los BI3 es la información postorgánica (conocimiento biológico⁶³).

Cuadro N° 9: Principales características de los BI

Tipo de Bien Informacional	Tipo de conocimiento específico	Relación con la ID	Ejemplos
BI1	Información digital	Hechos puramente de ID	<i>Software</i> , música, imágenes, textos
BI2	Tecnologías digitales	Transmiten, procesan o almacenan ID	Chips, computadoras, discos compactos, semiconductores de silicio
BI3	Información postorgánica	La ID es su insumo decisivo y carecen de las características de los BI1 y BI2.	Información genética de una semilla surgida de la manipulación biotecnológica; industria farmacéutica

Fuente: elaboración propia en base a Zukerfeld (2008)

Los atributos distintivos de los BI1 que permiten diferenciarlos de los agropecuarios o industriales son: su posibilidad de replicarse con costos cercanos a cero, que no se degradan con su uso y que rige el principio de “no rivalidad” o “compartibilidad”, que consiste en que si una persona lo posee no impide que otra también lo haga⁶⁴. Si bien

⁶¹ La información digital es un conocimiento instrumental codificado de forma binaria mediante señales eléctricas cuyo rasgo distintivo es que puede reproducirse de manera idéntica con un costo cercano a cero (Zukerfeld, 2008). Permite tratar todo tipo de información como una cadena de signos binarios, codificados por la lógica booleana, permitiendo que códigos sonoros, icónicos, verbales, lógico-matemáticos o lingüísticos, sean todos reducidos a un mismo código y transportables por un mismo canal (Dantas, 1999 citado en Míguez, 2018).

⁶² Consiste en el conocimiento social solidificado por fuera de la subjetividad individual y más allá de la intersubjetividad colectiva. Puede ser objetivado, es decir, se manifiesta en la forma de un objeto o soporte, o codificado, que consiste en el contenido simbólico del objeto soporte y la mayor parte de él puede ser considerada como información (Zukerfeld, 2008).

⁶³ Flujos de datos codificados que circulan como información genética o nerviosa. Se puede distinguir entre los flujos naturales/orgánicos, que es la información genética que porta una semilla proveniente de un fruto natural o social/posorgánico, que es la información genética proveniente de la manipulación humana (Zukerfeld, 2008).

⁶⁴ Mientras que en los bienes físicos puros, el consumo bloquea la posibilidad de consumo de otra, en el caso de un MP3, la mercancía es la información (Mason, 2016).

existen formas de bloquear la compatibilidad a partir de la aplicación de mecanismos de exclusión para proteger la información (un código para evitar el copiado de un *software* o declarar ilegal la copia), continúa siendo posible copiarla y compartirla a costos insignificantes (Mason, 2016).

Al mismo tiempo, los BI no pueden ser asimilados a los servicios, en tanto son objetivados en distintos tipos de bienes, no se consumen en el momento en que son producidos, pueden circular de forma independiente y -como se mencionó anteriormente- se le pueden asignar derechos de propiedad (Zuckerfeld, 2012)⁶⁵.

De acuerdo con la clasificación propuesta por Zuckerfeld (2008) y teniendo en cuenta la evolución de las tecnologías que componen el paradigma tecno-económico basado en las TIC, es posible observar un corrimiento desde los BI2 hacia los BI1. En sus inicios, predominaron empresas abocadas a la producción de los BI2, como los Laboratorios Bell, Fairchild, Shockley Semiconductors Laboratory, Intel, Hewlett Packard o Cisco Systems, abocadas a la electrónica y microelectrónica; y Apple e IBM a la fabricación de computadoras. Con el paso del tiempo y la maduración de la revolución tecnológica, comenzaron a cobrar preponderancia las empresas que producen o desarrollan su modelo de negocio alrededor de los BI1: Microsoft, Alphabet, Facebook, Amazon, Twitter, Yelp, eBay, entre otras, dedicadas a al desarrollo de plataformas digitales y servicios basados en Internet⁶⁶.

Para dimensionar la importancia de los BI en la actualidad basta con observar el lugar que ocupan las empresas abocadas a ellos en cuanto a capitalización bursátil en 2018 (Gráfico N° 2). Entre las primeras quince del *ranking* se encuentran Microsoft, Alphabet, Facebook (*software* y servicios de internet), Amazon y Alibaba (comercio electrónico) que se basan en la producción de BI1; Apple que además de BI1 (sistemas operativos y servicios basados en internet) produce BI2 (computadoras, *smartphones* y tabletas); y Pfizer (industria farmacéutica) que produce BI3.

⁶⁵ Debido a estas especificidades, Zuckerfeld (2012), siguiendo a Kenessey (1987), plantea la necesidad de trascender la visión sectorial tripartita, y considerar al sector información como un cuarto sector, compuesto por el conjunto de unidades productivas cuyo *output* son los BI1.

⁶⁶ Como afirma Saxenian (2016), nuevas generaciones de empresas a veces eclipsan y otras coexisten con los antiguos líderes: mientras que en los años ochenta y noventa la fuerza que impulsaba el desarrollo económico en Silicon Valley era el desarrollo de hardware y software, en la actualidad lo son las industrias de servicios profesionales, científicos y técnicos, y los servicios de información basados en Internet.

Otro elemento destacado que arroja el *ranking* es la hegemonía de Estados Unidos y la emergencia de China en la economía mundial, sobre todo, a partir de su esfuerzo constante en materia de innovación, desarrollo e investigación, que se viene incrementando desde 2000⁶⁷ y se traduce en una fuerte solicitud de patentes⁶⁸. Según Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque (2016), mientras que en 2005 sólo 16 de 500 de las compañías globales más grandes del mundo eran chinas, en 2014 eran 95.

Gráfico N° 2: *Ranking* de empresas con mayor capitalización bursátil del mundo (2018)

2017	2018	Empresa	País	Sector	Capitalización bursátil En millones de euros
3	1	Microsoft	 EE UU	Tecnología	686.898
1	2	Apple	 EE UU	Tecnología	654.972
4	3	Amazon	 EE UU	Tecnología	642.614
2	4	Alphabet	 EE UU	Tecnología	632.840
7	5	Berkshire	 EE UU	Inversiones	439.775
6	6	Tencent	 China	Telecom.	334.043
5	7	Facebook	 EE UU	Tecnología	330.118
8	8	Alibaba	 China	Comercio	310.897
10	9	Johnson & Johnson	 EE UU	Consumo	302.846
11	10	JPMorgan Chase	 EE UU	Finanzas	284.048
20	11	Visa	 EE UU	Finanzas	254.470
13	12	Exxon mobil	 EE UU	Energía	252.615
17	13	Walmart	 EE UU	Comercio	236.797
9	14	Banco ICBC	 China	Finanzas	234.384
32	15	Pfizer	 EE UU	Farmacia	220.778

Fuente: Diario El País. Disponible en: <https://bit.ly/2GMPIQQ>. Fecha de consulta: 13/02/2019

Lo dicho hasta aquí no pretende señalar que el sector industrial desaparezca como consecuencia del informacionalismo⁶⁹, sino que la economía -tanto la agraria como la industrial- está atravesada de forma creciente por los BI⁷⁰. Tal es así, que diversos autores (Schwab, 2016; Basco, Beliz, Coatz y Garnero, 2018) y organismos internacionales (Foro Económico Mundial), consideran que se está en presencia de una *cuarta revolución industrial*, a partir de identificar cambios vertiginosos en la producción, favorecidos por la introducción de nuevos sistemas ciber-físicos que operan en forma de redes complejas, la creciente informatización y digitalización de la producción, la generación, integración y análisis de datos a lo largo del proceso productivo y del ciclo de vida de los productos, que permiten introducir innovaciones de procesos, entre otros.

⁶⁷ Disponible en: <https://bit.ly/2Q7RlxK>. Fecha de consulta: 23/11/2018.

⁶⁸ World Intellectual Property Organization: <https://bit.ly/2GMb6q4>. Fecha de consulta: 23/11/2018.

⁶⁹ De hecho las actividades manufactureras continúan siendo una importante fuente del dinamismo económico mundial, que se refleja en una alta participación en las exportaciones mundiales. Si bien su participación en el empleo mundial se redujo un 14% entre 1991 y 2014, es el sector que mayores encadenamientos productivos y capacidades de generación de empleo indirecto tiene (CEPAL, 2016).

⁷⁰ De hecho, autores como Zukerfeld (2012) señalan la necesidad de superar la división sectorial tripartita, e identifican la emergencia de un cuarto sector: el informacional.

3.2.4. *El despliegue a escala global del capitalismo informacional*

Al mismo tiempo que las actividades dominantes de la economía se volvieron informacionales, también se tornaron globales como consecuencia de la reorganización de la producción, la circulación y el consumo (Artopoulos, 2015). En la década de 1980, a la crisis del Estado de Bienestar, le siguió un proceso de reestructuración económica que procuró alcanzar las metas fundamentales del sistema capitalista: aumentar los beneficios del capital privado, encontrar nuevos mercados a partir de profundizar los existentes e incorporar nuevas regiones a una economía capitalista más integrada, controlar el proceso de circulación disminuyendo la inflación estructural, y asegurar la reproducción social y la regulación económica del sistema (Castells, 1995). Siguiendo a De Mattos (2010) esto significaba que por la propia profundidad de la crisis, no había posibilidades de encontrar una salida a partir de recomponer el modelo de acumulación anterior. En consecuencia las respuestas tenían que provenir del restablecimiento de las condiciones para que el mercado recupere su función en la regulación económica y el capital privado su protagonismo en la dinámica de acumulación y crecimiento.

Para cumplir con estas metas, el surgimiento del capitalismo informacional estuvo signado, según Castells (1995), por:

- a) una apropiación cada vez mayor del excedente por parte del capital en la cual la innovación tecnológica, la desestructuración de las protecciones laborales propias de la sociedad salarial⁷¹, la descentralización de la producción hacia regiones con salarios más bajos y la liberalización de la actividad financiera, jugaron un papel fundamental;
- b) una nueva forma de intervención estatal que favoreció la acumulación del capital en detrimento de la redistribución social, a partir del corrimiento del sector público de las actividades productivas, reformas fiscales regresivas, apoyo a sectores industriales de punta en los países centrales y ajuste fiscal;
- y c) la internacionalización acelerada de la economía para incrementar la rentabilidad y abrir nuevos mercados.

⁷¹ Para un completo análisis sobre las implicancias de la caída de la sociedad industrial para los asalariados ver Castel, R. (2010). *El ascenso de las incertidumbres: trabajo, protecciones, estatuto del individuo*. 1.ed. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Sobre la base de estas premisas, el paradigma tecno-económico que emergió en la década de 1970, jugó un papel fundamental a nivel tecnológico y organizativo (Castells, 1995). En primer lugar, el cambio tecnológico permitió:

- a) Incrementar los niveles de beneficios del capital aumentando la productividad, posibilitando la descentralización de la producción, aumentando la automatización de los procesos productivos y situando al capital en una posición ventajosa en la puja con los trabajadores;
- b) Desplegar un tipo de intervención estatal favorable a la acumulación del capital, apoyando el desarrollo de sectores económicos de punta;
- c) Llevar a cabo la internacionalización de la economía, que hubiera sido imposible sin el desarrollo de la optoelectrónica y las redes de alta velocidad (Mattelart, 2002), y la gestión *online* de empresas a escala global (Falero, 2011).

En segundo lugar, en el plano organizativo, se destaca: a) la concentración de los procesos de generación de conocimiento y toma de decisiones en organizaciones de alto nivel, donde se concentra la información y la capacidad de procesarla; b) la flexibilidad del sistema y de las relaciones entre sus diferentes unidades, que permite, entre otras cosas, conformar la nueva economía mundial; y c) el paso de las grandes empresas centralizadas a las redes descentralizadas, que constituyen la forma predominante de organizar el proceso productivo para incrementar la rentabilidad del capital, posibilitadas por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (Castells, 1995; Fuchs, 2008).

El paradigma tecno-económico emergente posibilitó que las organizaciones transnacionales pudieran coordinar globalmente el proceso de acumulación, garantizando que la descentralización de la producción, el *outsourcing* y la flexibilidad de los procesos sean fáciles de implementar (Fuchs, 2008). La actividad económica no se volvió global sólo por aumentar su alcance y encontrar nuevos mercados, sino también por organizar los procesos productivos a escala global (Gereffi, 1999).

Con el objetivo de aumentar su competitividad, las empresas dispersaron sus procesos productivos principalmente en grandes aglomeraciones urbanas de determinados países (De Mattos, 2010). A medida que

las fronteras nacionales se fueron haciendo más permeables, un número creciente de redes globales se desplegó por distintas partes del mundo, involucrando tanto a las de carácter financiero y productivo, como a las relacionadas con el consumo. En esta evolución, los componentes de cada cadena de valor (diseño, producción, *marketing*,

comercialización) pudieron ser deslocalizados hacia múltiples lugares de la nueva geografía, donde se materializaron en diversos tipos de islotes productivos, aun cuando con una dispersión y cobertura geográfica desigual, donde los grandes beneficiados fueron los países más desarrollados; en ese proceso, los países latinoamericanos se han ido articulando de manera desigual y, en general, insatisfactoria (Kosakoff y López, 2008) (De Mattos, 2010: 85).

De esto se desprenden dos elementos a considerar. En primer lugar, las fuentes de competitividad de la economía informacional son redefinidas. Las capacidades tecnológicas, que tienen que ver con los conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y crear nuevas tecnologías (Lall, 1992; Bell y Pavitt, 1993), constituyen un condicionante para el desarrollo económico y social de los países. La base disponible de fuerza de trabajo⁷² e infraestructura (*stock*), los esfuerzos para incrementar y consolidar las capacidades tecnológicas, como la I+D, la articulación entre el sistema de ciencia y tecnología, el aparato productivo y la sociedad (*flujo*) y los logros obtenidos a partir de las capacidades existentes (patentes, innovaciones, contenido tecnológico de las exportaciones); analizadas en su conjunto, permiten identificar la capacidad tecnológica de un país o territorio (Gutti, 2008). El acceso a grandes mercados; la obtención de un diferencial favorable entre los costos de producción en el lugar que se efectúa y los precios en el mercado de destino; y la capacidad política para encauzar estrategias de crecimiento, no sólo mediante la gestión del comercio, sino también mediante el respaldo al desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos, proporcionar mercados, subsidios y créditos a la I+D, desempeñaron un papel crucial en la economía informacional (Castells, 1999).

En segundo lugar, y vinculado con lo anterior, existe una diferenciación regional en el capitalismo informacional, ya que mientras “sus efectos alcanzan a todo el planeta, su operación y estructura reales atañen sólo a segmentos de las estructuras económicas, los países y las regiones, en proporciones que varían según la posición particular de un país o región en la división internacional del trabajo” (Castells, 1999: 129-130). Este punto, será retomado más adelante, poniendo el foco sobre América Latina y Argentina.

⁷² Los teóricos del Capitalismo Cognitivo, señalan que el *stock* de capital intelectual disponible, constituye uno de los factores de mayor incidencia en la competitividad de los territorios (Míguez, 2018).

3.2.5. Crisis y reestructuración: nueva oleada informacional a partir de 2008

Luego de haber analizado la reestructuración económica del último cuarto del siglo XX y su vinculación con la emergencia del nuevo paradigma tecno-económico, cabe interrogarse: ¿Cuáles fueron las transformaciones más relevantes que experimentó dicho paradigma, desde su surgimiento, hasta la actualidad? ¿Qué sucedió a partir de la crisis de 2008? ¿De qué manera las innovaciones tecnológicas de ese entonces, caracterizadas anteriormente como *segunda oleada informacional*, apuntaron a cumplir con los objetivos estructurales del sistema en forma análoga a lo que sucedió con el surgimiento del capitalismo informacional?

No será tema de esta tesis dar cuenta de forma exhaustiva de ese proceso, pero sí, señalar que

el capitalismo, cuando una crisis golpea, tiende a ser reestructurado. Nuevas tecnologías, nuevas formas organizacionales, nuevos modos de explotación, nuevos tipos de trabajo y nuevos mercados emergen para crear una nueva manera de acumular capital (Srnicek, 2018: 39).

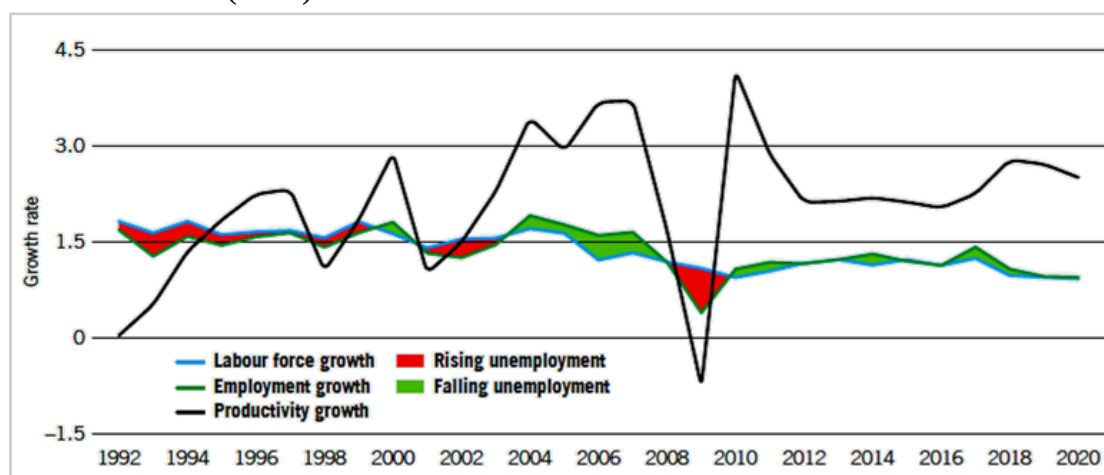
La crisis de 2008, ocasionada por la explosión de la burbuja inmobiliaria que arrastró al sistema financiero, tuvo como una de sus principales consecuencias la intensificación de una política monetaria laxa y el aumento del excedente de dinero de las empresas, debido a las malas oportunidades de inversión. Las bajas tasas afectaron negativamente los retornos de las inversiones financieras tradicionales, forzando a los inversores a salir a buscar nuevas formas de obtener ganancias (Srnicek, 2018). El desarrollo de plataformas, modelo de negocios que tiene por objetivo extraer, analizar, usar y vender datos⁷³ permitiendo que otros bienes, servicios y tecnologías se construyan sobre su base, aparece básicamente como una salida a esa crisis. Uno de los cambios más importantes que introduce la proliferación de las plataformas radica en la capacidad de extraer, utilizar y vender datos para liderar, controlar y transformar los procesos industriales, la provisión de servicios y el desarrollo de nuevos productos⁷⁴.

⁷³ Si bien la extracción y análisis de datos es previa al desarrollo de plataformas, al ser cada vez más barata la tecnología necesaria para producirlos y extraerlos, se abrieron nuevas extensiones de datos potenciales, y surgieron nuevas industrias para utilizarlos de forma tal que permitieran optimizar los procesos productivos, mejorar la prestación de servicios a partir de conocer las preferencias de los usuarios y consumidores, controlar a los trabajadores, brindar los cimientos para nuevos productos y servicios, etcétera (Srnicek, 2018).

⁷⁴ Srnicek (2018) establece una tipología de plataformas: a) plataformas publicitarias: los usuarios de internet producen bienes (datos y contenidos) que son apropiados y vendidos a anunciantes publicitarios (u otros interesados). Ejemplos: Google y Facebook; b) plataformas de la nube: permiten la tercerización de gran parte del departamento de tecnología de la información de una empresa. El análisis de datos, el

Para algunas empresas, los datos son un recurso a utilizar para atraer anunciantes y otras partes interesadas; para otras, son la herramienta central para imponerse sobre la competencia al ofrecer mejores productos, servicios, controlar a los trabajadores y obtener un negocio más competitivo; por último, otras se vuelcan a proveer las infraestructuras y los servicios para que otros operen en ellas (Srnicek, 2018). Uno de los hilos conductores que unen a todas ellas es haber facilitado el cumplimiento de una de las metas fundamentales del capitalismo: el incremento de la productividad laboral en parte gracias a la tercerización, la deslocalización de trabajadores poco calificados y la posibilidad de mantener salarios bajos (Srnicek, 2018). Como puede observarse en el Gráfico N° 3, el desplome de la productividad en 2008 fue seguido por un incremento mayor a los niveles precedentes.

Gráfico N° 3: Evolución de la fuerza de trabajo, empleo y productividad a nivel global, entre 1992-2020 (en %)

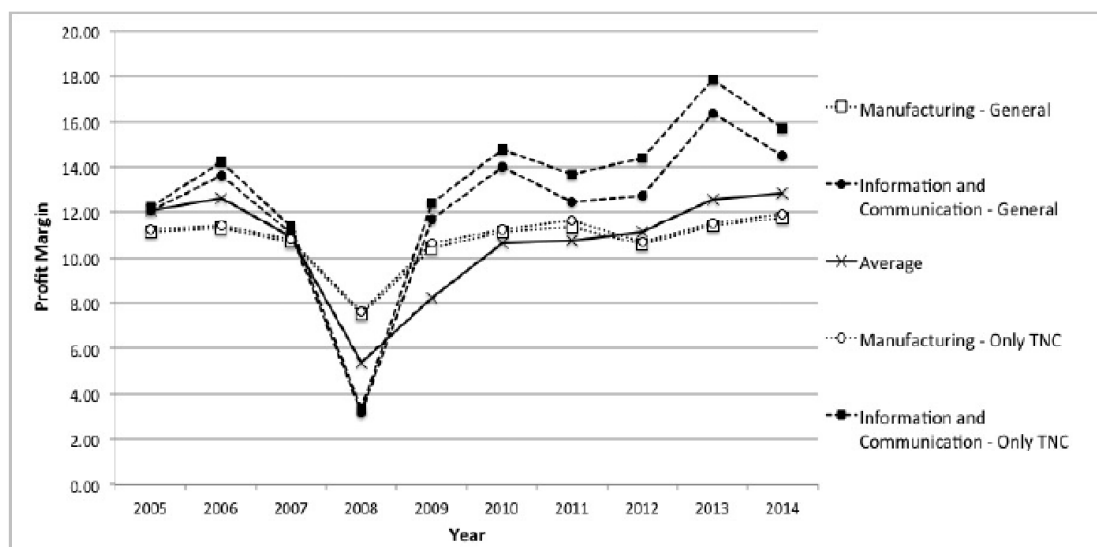


Fuente: OIT (2019). Disponible en: <https://bit.ly/2Bzn4PX>. Fecha de consulta: 20/02/2019

almacenamiento de la información de los clientes, el mantenimiento de los servidores de una empresa, todo puede ser derivado a la nube. Es la infraestructura que necesitan las empresas que utilizan tecnologías de información. Al trasladar las actividades de las compañías a la nube, empresas como Amazon, proveedoras del servicio, ganan acceso directo a nuevos datos; c) plataformas industriales: buscan recolectar, almacenar y procesar datos en la producción industrial. En su nivel más básico, consiste incorporar sensores y chips al proceso productivo y logístico. Permite hacer más eficiente el proceso, reduciendo costos y tiempo muerto; customizar productos, etcétera. Siemens, General Electric, Microsoft e Intel, son algunas de las empresas que están desarrollando las plataformas industriales. Alemania y Estados Unidos están priorizando este modelo de negocios; d) plataformas de productos: son uno de los medios más importantes para recuperar la tendencia de los costos marginales cercanos a 0 en algunos bienes: Spotify, Netflix, son ejemplo de ello, plataformas que se basan en la suscripción de usuarios; e) plataformas austeras: abarcan desde compañías especializadas en algún tipo de servicio (limpieza, médicos a domicilio, plomería, etc.) hasta mercados más generales, en la que se encuentran clientes, usuarios y trabajadores. Uber y Airbnb son ejemplos de estas plataformas, ya que sin contar con bienes materiales (autos en el caso de la primera, inmuebles en el caso de la segunda) y la subcontratación de trabajadores a quienes consideran contratistas independientes más que empleados, operan como intermediarias para la prestación de un servicio. Su activo más importante es la plataforma digital y los datos que obtiene de su utilización.

Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque (2016), puntualizan que fue el sector de la información y las comunicaciones -especialmente las corporaciones transnacionales- el que recuperó sus márgenes de ganancia con mayor rapidez (Gráfico N° 4). Incluso, las ya mencionadas Pfizer, Apple, Alphabet, Cisco e IBM, tuvieron -en esa recuperación- márgenes de ganancias superiores al resto de la economía, lo que muestra el dinamismo de los BI en la etapa actual (Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque, 2016).

Gráfico N° 4: Margen de ganancia de la economía de EEUU, según sector (2005-2014)



Fuente: Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque (2016)

A modo de síntesis, se presentan las principales características de la primera y segunda oleada informacional (Cuadro N° 10), con el objetivo de dar cuenta de las transformaciones más significativas que se produjeron en el paradigma tecno-económico basado en las TIC, desde su surgimiento hasta la actualidad.

Cuadro N° 10: Características de la primera y segunda oleada informacional

	Primera oleada	Segunda oleada
<i>Surgimiento</i>	1971	2008
<i>Países dominantes</i>	EEUU, Japón y Corea del Sur	EEUU, China y Alemania
<i>Factor clave</i>	Información digital, conocimiento	Información digital, conocimiento y datos
<i>Tecnología clave</i>	Microprocesador, computadora personal, Internet	Smartphone, aplicaciones móviles Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, Cloud Computing, Industria 4.0
<i>Organización de la producción</i>	Redes	Plataformas

Fuente: elaboración propia en base a Castells (1999); Pérez (2010); Srnicek (2018); Saxenian (2016); Dijck, Poell y Waal (2018); Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque (2016); Artopoulos (2015); CEPAL (2016)

3.2.6. América Latina y Argentina ante una nueva DIT

Diversos autores coinciden en señalar que *el capitalismo informacional, a pesar de operar a escala global, muestra fuertes diferencias en función del lugar que ocupan los países, regiones y ciudades en la nueva división internacional del trabajo (DIT)* (Castells, 1999; Ribeiro Costa y Da Motta e Albuquerque, 2016; Falero, 2011); en la cual el papel del conocimiento en el proceso de valorización del capital (Míguez, 2018) y las capacidades tecnológicas para la provisión de bienes y servicios de alto contenido tecnológico (Dulcich, 2018) inciden fuertemente.

En este contexto, parece difícil sostener que las categorías “centro” y “periferia” pudieran haber sido disueltas como afirman algunos autores. Castells considera que la economía global es profundamente asimétrica, pero no en la forma de un centro, una semiperiferia y una periferia. En la economía global que surge de la producción y competencia basada en la información, afirma, la geografía económica histórica tiende a disolverse bajo la existencia de varios centros y varias periferias. Según el autor, cada región se encuentra diversificada internamente, por lo que tiene poco sentido analítico usar esas categorías (Castells, 1999).

A diferencia de este planteo, siguiendo a Falero, se considera que “la perspectiva centro-periferia emanada de las visiones críticas de la década del sesenta fundamentaba, entre diversas posturas, el carácter globalmente asimétrico y polarizante del capitalismo, que tendía a reproducir la posición dependiente de América Latina a nivel global” (2011: 83). Estas categorías podrían aportar a la construcción de una visión global no eurocéntrica de los nuevos procesos, que no exagere la profundidad de las novedades tecnológicas ni prescinda de los elementos disruptivos del nuevo modelo de desarrollo, y que, al mismo tiempo, considere los factores que se mantienen: las dificultades para sortear un patrón de especialización empobrecedor basado en la exportación de *commodities* primarios e industriales, importación de conocimiento, bienes y servicios con alto contenido tecnológico (Falero, 2011; Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

La nueva DIT se estructura a partir de la especialización entre quienes son adoptantes y quienes son proveedores netos de tecnología (Dulcich, 2018). Ésta situación reconfigura el deterioro de los términos de intercambio para los países periféricos: como la creación de valor se sustenta cada vez más en la información y el conocimiento, acortar la brecha

entre países ya no puede lograrse sólo, como hace cuarenta años, a través de procesos de compra y venta de bienes⁷⁵ (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

Al mismo tiempo que se producen y reproducen nuevas y viejas asimetrías, es posible “abrir oportunidades (transitorias) de inserción en los mercados mundiales para algunos sectores/empresas de países en desarrollo y, con ello, impulsar el desarrollo de determinados territorios de estos países” (Gutman, Gorenstein y Robert, 2018: 15). Sin embargo, la construcción de capacidades tecnológicas es un proceso fuertemente acumulativo que depende de la trayectoria de cada país (López, 1998; OCDE, 1996). Las condiciones de la investigación e innovación permiten entender quiénes podrán cerrar brechas tecnológicas y cognitivas, y quiénes podrán quedar rezagados al verlas ampliadas por ser adoptantes de conocimientos e innovaciones producidas en otras latitudes (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

La inserción latinoamericana en la economía mundial evidencia un patrón de inmovilidad estructural que se viene consolidando en las últimas décadas, signado por economías sujetas a grados considerables de heterogeneidad estructural, especialización en productos de baja elaboración⁷⁶ y escasa integración en el territorio que se traduce en baja demanda de conocimiento (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

El cambio de trayectoria estructural depende de que los sistemas productivos (locales, nacionales o supranacionales) de la región sean capaces de insertarse como polos con cierta autonomía relativa en los circuitos cognitivos y tecnológicos mundiales de valor, sobre cuya base incidir sobre su ingeniería institucional y, por

⁷⁵ La teoría económica neoclásica sostiene que la división internacional del trabajo es beneficiosa para los países que participan de ella: comercian porque son diferentes y lo hacen en función de esas diferencias. Quienes participan del intercambio, alcanzarían mejores situaciones de las que tendrían en caso de no hacerlo ya que lograrían una mayor disponibilidad de bienes, gracias al mejor aprovechamiento que cada uno hace de sus recursos (Lugones, 2012). El estructuralismo, el desarrollismo, el marxismo y el dependientismo, entre otras tradiciones teóricas, plantearon sus críticas a los postulados hegemónicos de la teoría neoclásica. Una de las posiciones más difundidas fue la del estructuralismo latinoamericano, elaborada a mediados del siglo pasado en el ámbito de la CEPAL. Para estos economistas, los países productores de bienes de menor complejidad y/o diferenciación, veían afectados los términos del intercambio con aquéllos que son exportadores de productos con mayor contenido tecnológico. En la década de 1950, la diferenciación radicaba en la exportación de bienes primarios e industriales: los primeros contaban con una menor elasticidad-ingreso de la demanda en relación con los segundos; mientras que en la década de 1980, el argumento se extiende a las diferentes elasticidades entre los bienes industriales: *commodities* o bienes diferenciados (Lugones, 2012).

⁷⁶ Incluso, entre los años 2000 y 2013 se produjo una caída del 14% en la participación de las manufacturas de base no primaria en las exportaciones. La dependencia de los bienes primarios, el rentismo importador de bienes manufacturados, la escasa oferta de crédito productivo para el fortalecimiento del sector industrial y servicios de alto valor agregado otorgado el sistema financiero, la baja inversión extranjera directa privada con fines productivos y la débil inversión en I+D, fueron algunas de sus principales causas (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018; CEPAL, 2016).

lo tanto, sobre el reparto de las rentas que se generan en ese proceso (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018: 31).

El problema no se limita a si el flujo de divisas de exportación es mayor que el de importación, sino a que las importaciones de bienes y servicios de alto contenido tecnológico bloquean el proceso interno de producción de conocimiento. No sólo es necesario analizar el estrangulamiento externo como generador de vulnerabilidad de la región -como apuntó el estructuralismo latinoamericano en la posguerra- sino también debatir el estrangulamiento tecno-cognitivo que se genera al adoptar pasivamente tecnología (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018).

¿Cuál es el lugar que ocupa América Latina en general, y Argentina en particular, en el capitalismo informacional? Los países latinoamericanos se insertaron en el CI en condiciones de *informacionalización limitada*⁷⁷ (Artopoulos, 2015) bajo la subordinación a los centros hegemónicos, como consecuencia de diversos factores: la escasa actividad tecnológica de contenido innovador (Thomas, Versino y Lalouf, 2005), la extrema fragilidad de vínculos entre el estado, la sociedad, el entramado productivo y la comunidad científica (Albornoz y Gordon, 2011), el deterioro del desarrollo científico y tecnológico debido a las dificultades para su financiamiento (Lugones, 2012), la ausencia de una estrategia gubernamental sólida que evite que se profundice la inequidad, la pobreza y la exclusión social, ni permita basar el crecimiento económico en innovación y producción de conocimiento (Artopoulos, 2015), y el comando del proceso económico en manos del capital financiero, sin interés por la industrialización ni el desarrollo de tecnología de punta en la región (García Delgado, 2018).

La transformación informacional observable en América Latina, según Artopoulos (2015), remite a los consumos culturales, la digitalización de medios de comunicación, la informatización sin conexión de los sistemas educativos, la emergencia de industrias creativas y servicios tecnológicos, y la digitalización de ciertas ramas de la industria y actividades primarias. Si bien coexistieron orientaciones políticas diversas en la última década, como el caso de Colombia o Panamá, donde el desarrollo informacional es el resultado de la fuerza del mercado; el caso de Bolivia, caracterizado por un neodesarrollismo comunitario o indígena en el que se buscan conjugar lógicas de un

⁷⁷ Artopoulos (2015) utiliza el concepto para describir el tipo de inserción de los países latinoamericanos en el mundo informacional, caracterizada por el escaso despliegue de sus capacidades innovadoras debido a la desarticulación entre el estado, las universidades y los empresarios.

nuevo poder estatal que se vuelve eje del desarrollo y la innovación con lógicas comunitarias de pueblos originarios; los casos neodesarrollistas con rasgos nacional populares (Venezuela, Nicaragua y de forma más atenuada Argentina y Brasil) y los reformismos socialdemócratas que gestionan modelos liberales, como Chile, Costa Rica y en cierta forma Uruguay (Calderón, 2015); no se puede concluir que la región esté profundamente transformada por el modo de desarrollo informacional. Como afirma Artopoulos, “la pátina de informacionalismo se mezcla o confunde con un mar de industrialismo” (2015: 56).

Si bien en los últimos años se produjeron mejoras en muchos países de la región a partir de la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, al no alcanzar una escala de inversión mínima, ni la articulación necesaria entre el aparato productivo y la infraestructura de investigación, no logró tener la fuerza suficiente para quebrar la histórica trayectoria de dependencia (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018). Al mismo tiempo, la tendencia recesiva que experimenta la región, dificulta el desarrollo humano informacional incluyente, genuino y sostenible (Calderón, 2015).

Como afirman Molinari, Bembi y De Angelis (2018), el estado del sistema de ciencia y tecnología de un país se correlaciona con su desempeño y posición relativa en la economía mundial, y constituye uno de los principales motores de crecimiento de la economía global actual. Las trayectorias de los países desarrollados indican que el conocimiento y las capacidades acumuladas para la transformación productiva, fueron un recurso clave en su desempeño. Por otro lado, como sostienen Ramírez Gallegos y Sztulwark (2018), las economías latinoamericanas quedaron relegadas a un patrón de producción secundario/terciario-importador de bienes industriales y servicios de alta calidad que les impide romper su carácter periférico.

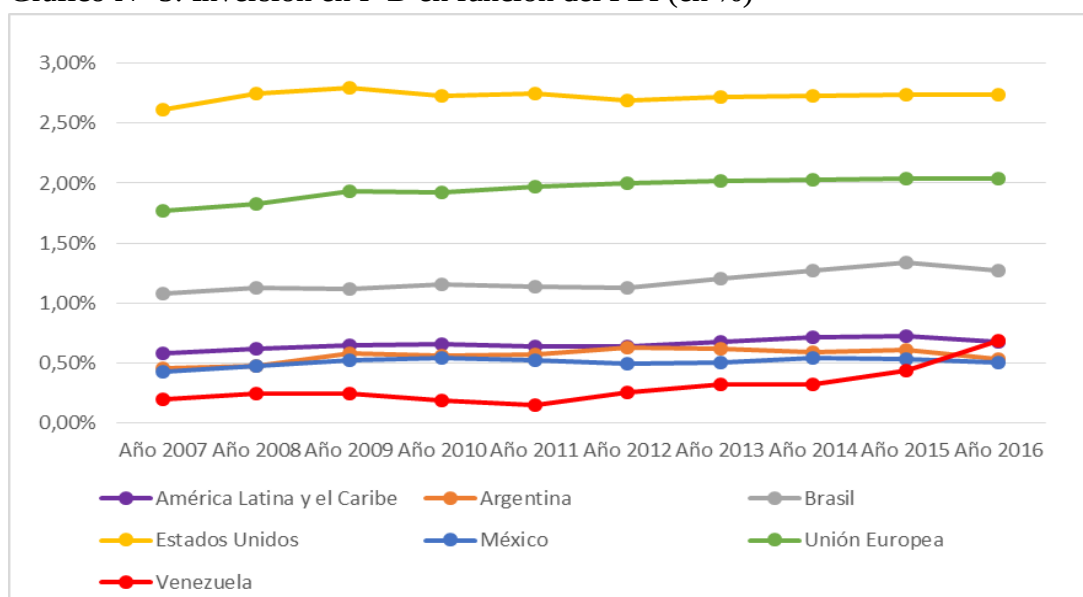
A continuación se presentan las principales características sobre el desempeño de los sistemas científicos y tecnológicos latinoamericanos, que ilustran la situación descripta:

- *Nivel de inversión en I+D:* en 2016 promedio de América Latina y el Caribe (ALyC) fue del 0,68% del PBI, mientras que en los países de la Unión Europea fue del 2,04% y en Estados Unidos del 2,74% (Gráfico N° 5). Quienes encabezaron el *ranking* en ALyC fueron Brasil (1,27%), Venezuela (0,69%), Argentina (0,53%) y México (0,50%). Estas cifras ubican a los países latinoamericanos en una situación desfavorable frente a quienes lideran la inversión en I+D en el mundo, que se agudiza

en un contexto recesivo que provocó que en 2015, por primera vez desde el 2000, se registre una caída generalizada en los niveles de inversión (RICyT, 2018).

En 2016, Israel destinó un 4,25%, Corea un 4,24% y Japón un 3,15%, de su PBI. Si se considera el monto total invertido a nivel global, en 2016, la inversión realizada por el conjunto de países de ALyC representó el 3,1%. Los países asiáticos lideraron el *ranking* con el 41,5% de la inversión global, empujada sobre todo por China, Corea, Japón y Corea (RICyT, 2018).

Gráfico N° 5: Inversión en I+D en función del PBI (en %)



Fuente: elaboración propia en base a datos de RICyT y Eurostat

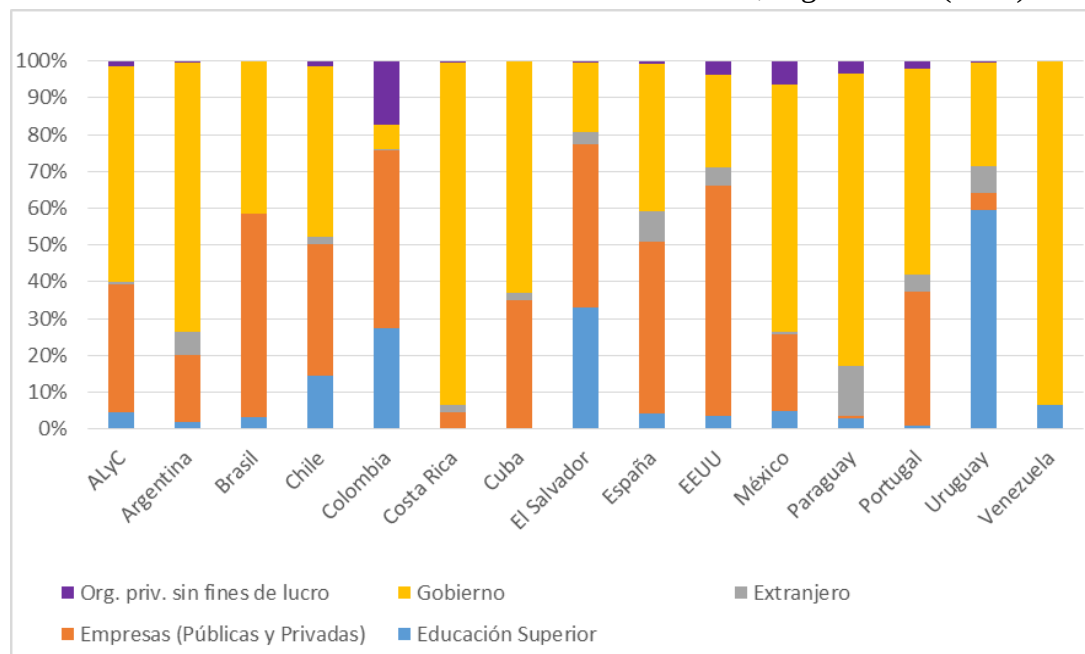
- *Fuente de financiamiento de la I+D*: la importancia de los gobiernos para financiar las actividades de I+D es fundamental. En ALyC la ausencia de un sector privado dinámico capaz de promover la I+D acrecienta la importancia gubernamental. El 59% de la inversión en I+D fue realizada por ellos en 2016, mientras que el sector empresario aportó sólo el 35%. Esta ecuación se invierte si se consideran países como Estados Unidos y España donde el peso del sector empresario fue determinante (Gráfico N° 6).

Otra diferencia es la importancia que adquiere el desarrollo experimental⁷⁸ en los países más avanzados. Estados Unidos, Israel, Japón, Corea y China, destinan entre el 60% y 80% de la inversión en I+D para el desarrollo experimental de productos innovadores, estimulada sobre todo por empresas. En cambio en ALyC, el desarrollo

⁷⁸ El desarrollo experimental está orientado a la producción nueva o mejorada de materiales, productos, dispositivos, procesos o sistemas (CEPAL, 2016).

experimental absorbe una fracción más pequeña que oscila entre el 40% y el 10% del total, y es llevada adelante por laboratorios o centros de investigación estatales (CEPAL, 2016).

Gráfico N° 6: Distribución de la inversión en I+D en 2016, según sector (en %)

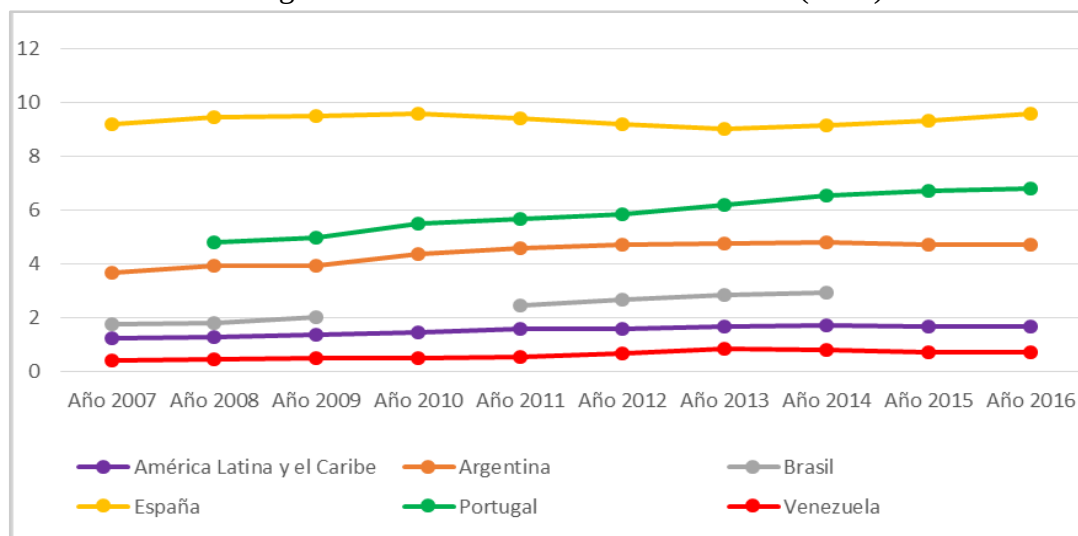


Fuente: elaboración propia en base a datos de RICyT

- *Recursos humanos en ciencia y tecnología*: la cantidad de investigadores en ALyC pasó de 330.817 a 519.376 entre 2007 y 2016⁷⁹. Sin embargo, la tasa de investigadores por cada 1.000 miembros de la PEA, no tuvo una variación tan marcada y se mantuvo relativamente estable (Gráfico N° 7), registrando niveles muy por debajo a los exhibidos por países europeos.

⁷⁹ Datos publicados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICyT). Disponible en: <http://www.ricyt.org/>. Fecha de consulta: 06/03/2019.

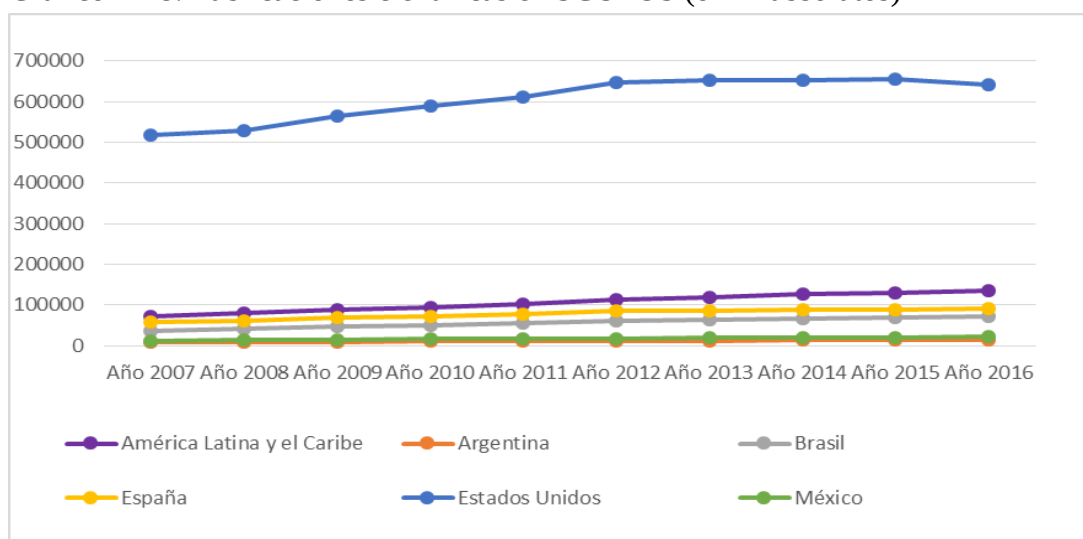
Gráfico N° 7: Investigadores cada 1000 miembros de la PEA (en %)



Fuente: elaboración propia en base a datos de RICyT

- *Producción científica*: si se considera la cantidad de publicaciones en revistas indexadas en SCOPUS, la participación de ALyC en la producción mundial es del 4%. De porcentaje, el 50% corresponde a Brasil, el 15% a México y el 9% a Argentina (Ramírez Gallegos y Sztulwark, 2018). Como se observa en el Gráfico N° 8, las publicaciones realizadas por Estados Unidos son muy superiores a las realizadas por todos los países latinoamericanos en su conjunto. En 2016 el total de publicaciones en SCOPUS realizadas por Estados Unidos fueron 641.969; mientras que las realizadas por ALyC fueron 136.423. Se concentraron fuertemente en los tres países mencionados: 72.380 correspondientes a Brasil, 22.345 a México y 13.519 a Argentina.

Gráfico N° 8: Publicaciones científicas en SCOPUS (en n° absolutos)



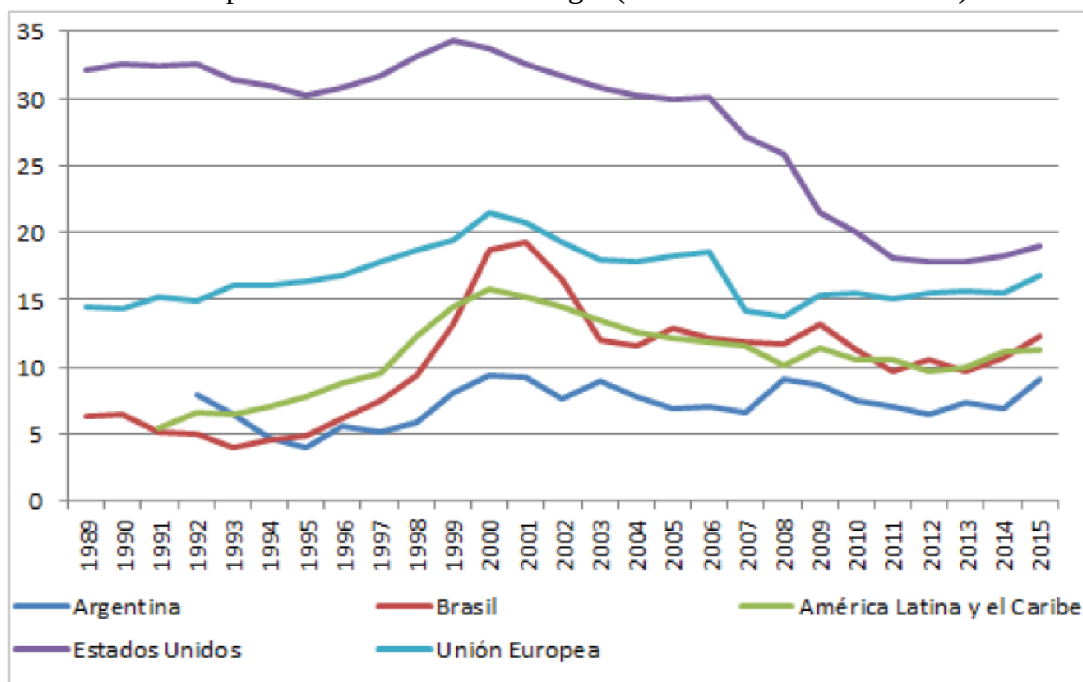
Fuente: elaboración propia en base a datos de RICyT

- *Patentes*: constituyen un indicador relevante para medir los resultados de la inversión en capacidades tecnológicas. El número de patentes internacionales solicitadas por titulares de ALyC se incrementó en un 18% entre 2007 y 2016: Chile y Colombia lideraron este incremento, mientras que en el caso Argentino se produjo una caída del 60% (RICyT, 2018). Respecto a las patentes solicitadas en los países de la región, en 2016, el 82% fueron solicitadas por empresas extranjeras que buscan proteger productos en los mercados de la región. México es quien más evidencia este fenómeno: el 92% del total de las solicitudes estuvieron en manos de no residentes. En Argentina y Chile ese valor fue del 87% y en Colombia del 86%. Uno de los valores más bajos de ALyC lo obtuvo Brasil, donde el 78% de las solicitudes corresponden a no residentes (RICyT, 2018)⁸⁰.
- *Exportaciones de alta tecnología*⁸¹: los países desarrollados tienden a exportar productos de mayor contenido tecnológico. Como se observa en el Gráfico N° 9, Brasil muestra un pico a comienzos del nuevo milenio que luego tiende a estabilizarse en torno al 10%, ubicándose en niveles similares al promedio de ALyC. Argentina también experimenta una mejoría en los años 2000 y en 2008, pero en general estos cambios no fueron significativos durante el período seleccionado (Molinari, Bembi y De Angelis, 2018).

⁸⁰ Siguiendo a Molinari, Bembi y De Angelis (2018), el indicador de patentamiento presenta diversas limitaciones: por un lado, América Latina tiende al sub-patentamiento como consecuencia de los elevados costos, las complejidades de los trámites y la poca valoración de la protección de las patentes. Además, en los países en desarrollo, donde el cambio técnico es incremental y adaptativo, las patentes son un indicador limitado para medir la inversión en capacidades. Si bien se lograron consolidar capacidades científicas, no pudieron trasladar ese dinamismo a la transferencia de conocimiento científico que tienda a modernizar los sistemas productivos.

⁸¹ Según OCDE (2011) las actividades del sector manufacturero de alta tecnología comprenden: industria aeronáutica y espacial, farmacéutica, computadoras y máquinas de oficina, aparatos de radio, televisores y telecomunicaciones e instrumentos científicos, médicos, de precisión y óptica.

Gráfico N° 9: Exportaciones de alta tecnología (% del total manufacturero)



Fuente: Molinari, Bembi y De Angelis (2018), en base a Comtrade (ONU) y Banco Mundial

- *Exportaciones de servicios basados en conocimiento (SBC)*⁸²: en el período 2005-2015, la exportación en Argentina de SBC evidenció un fuerte crecimiento alcanzando un 40% del total exportado en servicios. En Brasil, por ejemplo, en ese mismo año el total de exportaciones de SBC fue del 20% (Molinari, Bembi y De Angelis; 2018). Según López (2018) Argentina cuenta con atributos que le permiten ser competitiva en estos sectores: dotación de recursos humanos, ventajas derivadas de su localización geográfica y capital cultural.

Si bien durante el período descripto existió una tendencia generalizada en la región de desarrollar políticas de promoción industrial y fomento a la ciencia, tecnología e innovación, no fue posible torcer el perfil productivo imperante. Según Ramírez Gallegos y Sztulwark (2018) uno de los principales problemas no fue la ausencia de políticas públicas, sino haberlas direccionado hacia el fortalecimiento de los actores del mercado, abandonando la planificación de los procesos de cambio estructural.

⁸² Son sectores trabajo-intensivos (con un claro sesgo a emplear trabajadores de medio-alto nivel de calificación, aunque potencialmente capaces de ocupar otros segmentos de la fuerza laboral mediante actividades de capacitación específicas), que absorben, generan y difunden conocimiento y, por esa vía, contribuyen a la elevación de la productividad global de la economía (López, 2018). Comprenden el uso de la propiedad intelectual, servicios de telecomunicaciones, computación e información, investigación y desarrollo, servicios de consultoría de profesionales y técnicos de negocios, servicios de arquitectura, ingeniería, científicos, y otros servicios técnicos, y audiovisual y servicios relacionados (Molinari, Bembi y De Angelis, 2018).

3.3. Las ciudades en un mundo crecientemente informacional

A continuación se aborda el rol de las ciudades en el contexto informacional, dando cuenta de los debates en torno a las reconfiguraciones en las relaciones entre lo local y lo global en el marco de la presente etapa, donde ciudades y territorios pujan por insertarse favorablemente en el CI a partir de diferentes estrategias y mecanismos. Al finalizar el apartado se problematiza sobre las especificidades de las ciudades intermedias, en un contexto en el cual las de mayor jerarquía ejercen el comando de la economía mundial.

Diversos trabajos coinciden en asignarle a las ciudades un lugar preponderante en el surgimiento, despliegue y consolidación del informacionalismo (De Mattos, 2010; Sassen, 2001; Castells y Hall, 1994; Finquelievich, 2016; Ciccolella y Mignaqui, 2009). Es en ellas donde se crean los nuevos medios de producción e innovación que requiere el CI y compiten por insertarse favorablemente en la economía mundial. Esta afirmación no implica sostener que la escala nacional se disuelva. Como afirman diferentes autores (Theodore, Peck y Brenner, 2009; De Mattos, 2010), ésta continúa siendo relevante para atraer capitales y dotar de competitividad a un territorio. *De lo que se trata, es reconocer que el informacionalismo muestra una clara dimensión urbana: lejos de constituir un proceso que opera exclusivamente a escala global o nacional, las ciudades y territorios⁸³ desempeñan un papel relevante en la medida que logren (o no) constituirse en medios favorables para el desarrollo y producción de las actividades estratégicas del CI.*

Algunos interrogantes que estructuran el presente apartado son: ¿Qué lecciones pueden extraerse sobre el nacimiento del paradigma tecno-económico anclado en las TIC en una región particular, Silicon Valley, durante el último cuarto del siglo XX? ¿Bajo qué mecanismos y circunstancias, Silicon Valley logró configurarse como un modelo hegemónico? ¿Es este modelo, portador de un fuerte componente aspiracional que empuja a implantar numerosos *valleys* en el mundo (Sadin, 2018), el único camino posible de

⁸³ Según Sosa Velásquez (2012) el estudio del territorio experimentó un pasaje desde abordajes, formulaciones y aproximaciones disciplinares a experiencias disciplinares que combinan la geografía, historia, sociología, ciencia política, antropología, entre otras. La presente tesis recupera el planteo del autor, quien propone pensar al territorio como un constructo social complejo, como una construcción integral, dialéctica, multidimensional y pluridimensional; donde concurre lo geográfico, lo económico, lo social, lo cultural y lo político. El territorio “constituye esa compleja red de contenidos y formas, de condicionamientos objetivos y subjetivos interrelacionados, que –consciente o inconscientemente en los diversos actores sociales- estructuran procesos, dinámicas y prácticas” (Sosa Velásquez, 2012: 116). La concepción del territorio como una construcción social orientada a la acción, por su parte, permite la adopción de aproximaciones operativas para el tratamiento de los problemas relacionados con el desarrollo local (Dematteis y Gaverna, 2005).

inserción en el CI? ¿De qué modo las ciudades de la periferia capitalista se vinculan con las dinámicas del CI?

Sassen (2001) señala que el crecimiento de los mercados financieros internacionales, la expansión del comercio internacional de servicios y la nueva configuración de los flujos de inversión extranjera directa, produjeron fuertes transformaciones en las jerarquías urbanas. La dispersión espacial de la producción contribuyó al crecimiento de nodos que, al mismo tiempo, centralizan la provisión de servicios para la gestión y regulación de la economía. Esos nodos son definidos como *ciudades globales*, que son aquellas que funcionan como puntos de comando para la organización de la economía mundial. Es allí donde se localizan los centros financieros y de provisión de servicios altamente especializados para empresas, y constituyen plazas de mercado claves para el capital (Sassen, 2001). Además, los centros tecnológicos análogos a Silicon Valley, también constituyen geografías estratégicas en el manejo de la economía global (Sassen, 2007).

¿Cuáles son los elementos específicos que permiten que ciertas ciudades se posicionen mejor en este nuevo contexto, caracterizado por la fuerte competencia para atraer crecientes flujos de capital? ¿Cómo juegan las políticas territoriales y urbanas? Sassen (2007a) considera que la historia económica de un lugar es una variable crítica en el desarrollo de una economía del conocimiento competitiva. Sostener que las particularidades de las ciudades y regiones tienen un papel determinante respecto a cómo afrontan la competencia, confronta con dos postulados muy extendidos: a) que la economía del conocimiento es estandarizada, por lo que las políticas deberían orientarse a capturar riqueza y traccionarla hacia una determinada área; b) que para que la economía del conocimiento se desarrolle habría que barrer con las economías preexistentes en una determinada área (manufactura, agricultura, etc.).

Distanciándose de estos postulados, la autora señala que la economía del conocimiento no sólo requiere de componentes materiales e infraestructuras sociales y tecnológicas específicas, sino que además se objetiva en bienes que no son exclusivamente de alta tecnología. Por lo tanto, en lugar de barrer con la historia económica preexistente en un área determinada, se trata de articularla con los nuevos procesos informacionales. Según Sassen (2007a), las economías del conocimiento más fuertes son las que han podido imbricarse con la historia de un lugar (ciudad, región) y articularse con sectores distintos a ellas.

La relevancia de estos argumentos está dada por sus implicancias potenciales en las políticas de desarrollo urbano y regional. No es lo mismo considerar que la historia económica de un territorio es una variable crítica que sostener que no lo es, y por lo tanto, para ser competitiva una ciudad debe reproducir determinadas condiciones estandarizadas, análogas a las que se producen en los centros más dinámicos del CI.

En este escenario cabe interrogarse acerca de las ciudades de la periferia: ¿Cómo se vinculan con esta realidad? ¿Bajo qué mecanismos participan de estos procesos globales? ¿Desarrollan estrategias que den cuenta de la importancia de articular el desarrollo informacional con las particularidades de su territorio?

Como señala De Mattos (1997; 2010), a pesar de que los flujos de inversión se dirijan preferentemente hacia los países centrales, y dentro de ellos, hacia los grandes centros metropolitanos; la progresiva y generalizada ampliación mundial del espacio de acumulación, dada por la dispersión del proceso productivo a escala global, incorpora a todas las ciudades que se involucran en la nueva dinámica económica.

Esta incorporación no tiene un carácter homogéneo sino que reproduce ciertas desigualdades preexistentes. Según Ciccolella y Mignaqui (2009), a diferencia de los procesos que experimentaron las *ciudades globales* del centro analizadas por Sassen (2001), en las que el dinamismo alcanzado se correspondió con el desarrollo de *servicios avanzados*; en las ciudades latinoamericanas, la reestructuración económica, social y territorial, pareció estar más vinculada al desarrollo de *servicios banales*, vinculados al consumo⁸⁴. Esto se produjo sin perjuicio de la expansión de la actividad financiera, los servicios a la producción y la proliferación de compañías aseguradoras, administradoras de fondos de inversión, informáticas, entre otras.

De Mattos (2010) también observa que las ciudades que logran atraer los mayores flujos de capital son las grandes aglomeraciones del hemisferio norte. Sin embargo, las ciudades del resto del mundo también se incorporan a esos circuitos aunque con un rango jerárquico menor a partir de posicionarse como oferentes de fuerza de trabajo a bajo costo o como mercados potenciales para el consumo de productos globales. *Ciudades*

⁸⁴ Si bien en trabajos posteriores, la autora incorpora a San Pablo, Shanghai, Buenos Aires, México, entre otros casos, a las denominadas *ciudades globales*; agrupar bajo un mismo concepto a casos con realidades tan diferentes, supondría disolver la división centro-periferia en virtud de una nueva geografía económica (Falero, 2011). Por ello, resulta complejo sostener que las ciudades globales del centro puedan ser equiparadas con ciudades de la periferia, más allá de los atributos que puedan haber desarrollado éstas como nuevos centros en los que se localicen actividades informacionales y financieras.

latinoamericanas como Buenos Aires, México, Santiago de Chile, Río de Janeiro o San Pablo exhiben tendencias análogas -aunque con diferentes niveles de intensidad- a las que experimentan algunas ciudades de países centrales: creciente localización de actividades globalizadas, expansión metropolitana dada por el capital inmobiliario como factor preponderante, procesos de fuerte gentrificación, proliferación de nuevos objetos urbanos o artefactos de la globalización, aparición de nuevos distritos de negocios, entre otros (Ciccolella y Mignaqui, 2009).

Otro de los trabajos que destacan la importancia de los contextos es el de Theodore, Peck y Brenner (2009). Los autores consideran que los procesos de reestructuración neoliberal dependen de las trayectorias político-institucionales de los ámbitos en los que se insertan. Acuñan el concepto *neoliberalismo realmente existente* para hacer referencia al peso que tienen los elementos contextuales y las trayectorias en los proyectos de reestructuración neoliberal. A los fines del presente trabajo, *interesa recuperar el rol asignado a las ciudades, no como arenas en las que se despliegan proyectos de reestructuración capitalista que obedecen a fuerzas extrañas del lugar en el que se las impulsa, sino como escenarios complejos, particulares, en los cuales se producen disputas*⁸⁵.

Los autores identifican que la mayoría de los gobiernos locales se vieron forzados, incluso con cierta independencia de sus orientaciones políticas, a ajustarse a las reglas que impone la competencia interespacial a fin de atraer inversiones y empleo: elaboración de estrategias de *marketing* territorial, creación de zonas empresariales, reducción de impuestos locales, impulso de asociatividades público-privadas, creación de nuevas áreas de desarrollo como tecnopolos y áreas industriales, creación de espacios privatizados para el consumo de las elites, construcción de megaproyectos para atraer inversiones corporativas, entre otras iniciativas (Theodore, Peck y Brenner; 2009).

Harvey (1989) define a la actitud mediante la cual los gobiernos locales procuran posicionar a las ciudades como centros de atracción de capitales orientados al desarrollo urbano a partir del concepto *empresarialismo urbano*. El enfoque gestor predominante en la década de 1960 dio lugar al enfoque emprendedor y empresarialista de los años 1970

⁸⁵ Theodore, Peck y Brenner, consideran que “las ciudades se han transformado en lugares estratégicamente centrales para el avance irregular de los proyectos reestructuradores neoliberales, para su constitución y resistencia tendencial. Las ciudades definen algunos de los espacios en que echa raíces el neoliberalismo, un proyecto geográficamente variable, pero interconectado translocalmente. Es también en el ámbito urbano donde se da el reiterado fracaso de las políticas neoliberales y algunas esporádicas resistencias a ellas, con lo que también se hacen visibles ciertos límites potenciales del proyecto neoliberal” (2009: 3).

y 1980. Las ciudades comenzaron a adoptar una actitud empresarial frente al desarrollo económico, como consecuencia de las dificultades que tuvieron las economías capitalistas luego de la recesión de 1973. Sumado a ello, la débil capacidad estatal para controlar los flujos de dinero, provocó que los poderes locales desplieguen nuevas estrategias para atraer una porción de ellos.

En el marco del despliegue del informacionalismo, las ciudades desarrollan distintas iniciativas para atraer capitales, inversiones, profesionales y empresas que permitan una mayor valorización del capital, adoptando una actitud *empresarial* para potenciar el desarrollo económico mediante la producción y utilización de los bienes estratégicos de la presente etapa.

Algunas estrategias desplegadas son:

- *Estímulo a un sector estratégico para el desarrollo económico en el marco del modo de desarrollo informacional*, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas existentes, la radicación de empresas de base tecnológica globales, nacionales y regionales. Estas iniciativas buscan atraer capitales y generar empleo de calidad en sectores dinámicos de la economía. Respecto al *software* y los servicios informáticos, el objetivo es fortalecer su oferta con una impronta exportadora. Ejemplo de ello son las tecnópolis analizadas por Castells y Hall (1994) entre las que se encuentra el caso de Silicon Valley, que se enmarca en esta lógica de desarrollo tecnológico intenso, con un ecosistema de empresas muy elevado y una Universidad altamente vinculada con la industria. Este caso, impulsado por una política estatal, se consolidó a partir de la actividad empresarial (Saxenian, 2016; Castells y Hall, 1994; Sadin, 2018). Otras experiencias estudiadas por Castells y Hall (1994) que se corresponden con este tipo de estrategias son: los parques tecnológicos de Cambridge (Inglaterra), Sofía Antípolis (Francia) o Hsinchu (Taiwán); y las grandes zonas metropolitanas del mundo desarrollado, como París, Tokio, Londres, Nueva York, Berlín, Los Ángeles o Munich, verdaderos centros de producción de alta tecnología. En los últimos años se puede observar el caso de Barcelona que se constituyó en una metrópolis altamente competitiva a partir de modificar su base productiva mediante el impulso a actividades intensivas en conocimiento (Trullén, Lladós y Boix, 2002).
- *Despliegue de estrategias de desarrollo endógeno anclada en las TIC*, mediante la producción de BI y su articulación con otros sectores que permitan agregar valor a la

producción local-regional (Arocena, 2001; Vázquez Barquero, 2001), buscando atraer empresas globales y estimular el surgimiento y consolidación de *start-up* y PyMES locales, incorporando al sector científico-tecnológico (Finquelievich, 2018). En el caso del sector SSI, el objetivo de estas estrategias se basan en agregar valor a la producción a partir de su fortalecimiento, no sólo en tanto sector industrial, sino como un medio para potenciar otros sectores. Entre ellas se encuentran las iniciativas que se proponen fortalecer los Sistemas Locales y Regionales de Innovación y transformar a las ciudades en “medios productores de innovación y riqueza, capaces de integrar la tecnología, la sociedad y la calidad de vida en un sistema interactivo” (Finquelievich, 2007: 137).

- *Posicionarse favorablemente a nivel global, nacional y regional*, mediante la atracción de capitales a partir de configurar una imagen de ciudad moderna, amigable con la tecnología, innovadora. Bajo esta lógica, se encuentran iniciativas como la participación en redes de *ciudades globales*, el desarrollo de equipamientos urbanos tecnológicos, la implementación de servicios ciudadanos basados en internet, la definición de distritos tecnológicos o áreas urbanas destinadas a la radicación de empresas tecnológicas. Estas acciones procuran conformar alianzas público-privadas para atraer financiamiento externo y se focalizan en transformar las condiciones de los territorios para hacerlos atractivos al capital. Bajo esta lógica, también se encuentran las estrategias para conformar ciudades inteligentes, que en muchos casos implican la incorporación acrítica de TIC, con el objetivo de construir una imagen de ciudad moderna e innovadora (Feldman y Girolimo, 2018; Borja, 2014; Fernández González, 2015).

3.2.1. Lecciones sobre Silicon Valley: espacio de origen del informacionalismo

Las ramas motrices de la economía son distintas en cada auge económico, con lo cual los polos de acumulación donde se concentran los mayores capitales son precisamente, en cada caso, aquellos donde se produce el factor clave y aquellos donde se logra el mejor aprovechamiento de las ventajas que este brinda para lograr un salto cuántico en la productividad (Pérez, 1986: 8).

En el inicio del apartado se plantearon interrogantes respecto al lugar que dio origen al *informacionalismo*: Silicon Valley. ¿Qué es? ¿Cómo se explica que las innovaciones tecnológicas más importantes de los últimos años se produjeran en una región que hasta ese momento carecía de base industrial y tradición empresarial? La respuesta no es

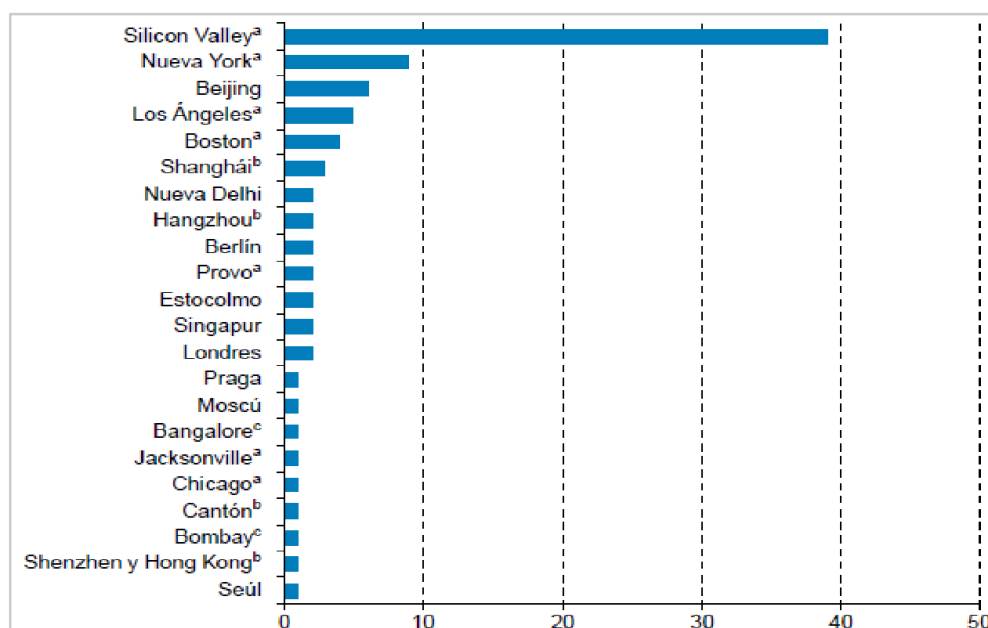
monocausal, sino que obedece a factores institucionales, económicos, tecnológicos, culturales, sociales y políticos.

Sadin (2018) sostiene que a fines de los años 1930 existió una intención manifiesta de transformar el paradigma social y científico existente hasta el momento, para lo cual se creó un medio infraestructural de nuevo tipo: un complejo militar-industrial basado en la concentración en una misma zona, de científicos, ingenieros, investigadores de diversas disciplinas, responsables industriales y militares con el fin de generar sinergia entre esos actores. Sin embargo, como afirma Castells (1999), a pesar de que el impulso tecnológico introducido por el ejército preparó a la tecnología estadounidense para dar un salto hacia adelante, las razones que explican su surgimiento no pueden reducirse a la acción deliberada de un gobierno.

En 1950, Silicon Valley era una zona agrícola con sólo 800 trabajadores industriales empleados en su mayoría en plantas de procesamiento de alimentos. En 1970 era la zona en la que se creaba una empresa cada dos semanas y los ingresos medios eran los más altos de California y uno de los más altos en Estados Unidos, gracias al desarrollo de una economía sustentada en una alta capacidad innovadora que dio lugar a los inventos clave en microelectrónica e informática (Castells y Hall, 1994).

El hecho de que un nuevo poder industrial altamente innovador pudiera surgir en una región sin base industrial ni tradición empresarial, puede hacer confundir a analistas y decisores de políticas. Una de las condiciones distintivas con las que contó la región, fue la tradición de excelencia en electrónica de la Universidad de Stanford y su fuerte convicción de vincularse con la industria. Ejemplo de ello fue la creación, en 1951, de un parque industrial que atrajo empresas en condiciones muy ventajosas. No sólo logró consolidarse en muy poco tiempo, sino que experimentó un crecimiento que perduró en el tiempo: en 1955 contaba con 7 empresas, en 1970 con 70, y en 1980 con 90 (Castells y Hall, 1994). Actualmente, cuenta con 160 edificios que pueden ser alquilados como oficinas por las nuevas empresas de tecnología, reúne cerca de 150 empresas con 20.000 empleados (Martel, 2015), y es la región con mayor proporción de empresas tecnológicas altamente valoradas del mundo (Gráfico N° 10).

Gráfico N° 10: Ciudades según proporción de empresas de base tecnológica valoradas en 1.000 millones de dólares, 2014-2015 (en % del total de empresas)



Fuente: CEPAL (2016), recuperado de G. Tellis, “2016 Startup Index of Nations, Cities: (Startups Worth \$1 Billion Or More: “Unicorns”)”

La expansión de la demanda de equipos electrónicos con fines militares y aeroespaciales en la década de 1950 y 1960, empujó la I+D en la región gracias a facilitar el capital para inversiones de alto riesgo. Además, favoreció a la difusión tecnológica entre las empresas, que sacaron partido de la bonanza militar gracias a su carácter emprendedor, versatilidad e interacción mutua. La circulación de personal entre las empresas hacía que fuera difícil mantener los derechos de patentes de cada innovación, por lo que la solución que encontraron las empresas fue acelerar la innovación y crear nuevas empresas, desarrollar nuevos productos y tecnologías (Castells y Hall, 1994).

La excelencia universitaria, los vínculos entre la industria electrónica y el campo militar, la fuerte valoración por la iniciativa empresarial y la conformación de redes informales de información, fueron las bases fundamentales de Silicon Valley en el período inicial (Sadin, 2018; Saxenian, 1990; Castells y Hall, 1994).

Hacia 1970 la región se convirtió en un medio innovador, industrial y de servicios de alta tecnología, autosuficiente, que generaba sus propios factores de producción: conocimientos, capital y trabajo. La atracción que generaba estaba dada por ser el depositario del conocimiento más avanzado en electrónica, por su capacidad de producir la siguiente generación del conocimiento (Castells y Hall, 1994) y por la emergencia de

la figura del emprendedor libertario, que se oponía a la autoridad y las normas establecidas (Sadin, 2018).

A partir de la década de 1980, la región pareció estancarse por el auge de Japón como dominador del mercado de semiconductores. Sin embargo, frente a la competencia japonesa estandarizada y en gran volumen, surgió una nueva ola de empresas que comenzaron a desarrollar un sistema de producción flexible, centradas en equipos de alto valor agregado. Silicon Valley concentraba las funciones de alta I+D, mientras que las fabricantes de determinados componentes se trasladaron a zonas más baratas (Castells y Hall, 1994; Saxenian, 2016; Sadin, 2018).

En la década de 1990, la interconexión global favorecida por el desarrollo de internet le permitió recuperar la hegemonía. Fue el momento en el que surgieron los navegadores de Internet, se crearon plataformas de comercio electrónico, comenzó a desarrollarse la publicidad en línea, los proveedores de telefonía e Internet invirtieron en infraestructura, entre otras cosas, que terminaron con la crisis de las puntocom a partir del alza en la cotización de las empresas que generó una burbuja financiera (Sadin, 2018).

En el inicio del nuevo milenio, Silicon Valley se basó, no ya en la convergencia o el comercio electrónico, sino en la recolección de información que le permitió a las empresas construir grandes bases de datos con alto valor comercial. Surgieron, Facebook, LinkedIn, Twitter, entre otras empresas, que obtienen grandes volúmenes de datos relativos a prácticas, opiniones y afinidades de las personas. La introducción del *smartphone* en 2007, y la convergencia entre múltiples tecnologías, habilitó el uso de aplicaciones utilizadas en diferentes secuencias de la vida cotidiana (Sadin, 2018). Martel (2015) define a Silicon Valley como un laboratorio de gran escala en el que hay que demostrar que una aplicación móvil puede funcionar. Los *smartphones* están modificando el negocio a partir del inagotable mercado de aplicaciones, y los emprendedores parecen tener acceso cada vez más fácil al financiamiento sin depender de un único inversor gracias a la capacidad de conseguir financiamiento *online* y la multiplicación de incubadoras de empresas.

Castells y Hall (1994) dan cuenta de una especificidad cultural de la región que, sumada a las condiciones políticas, institucionales y económicas anteriormente descriptas, dotan de una fuerte singularidad a dicha experiencia. Entre los rasgos predominantes se destacan: a) la importancia asignada al trabajo y su valoración como una oportunidad para

la innovación; b) el espíritu empresarial y emprendedor que alimenta la conformación de empresas y *start-ups* a partir del desarrollo de ideas nuevas; c) la competencia agresiva entre personas y empresas por mantenerse a la vanguardia; d) un individualismo extremo de una población joven, soltera, altamente calificada y culturalmente diversificada; e) la opulencia y los altos niveles de vida en la población vinculada con el sector tecnológico y fuertes niveles de desigualdad entre quienes no lo están, generadora de una marcada segregación espacial; f) la aparición de mecanismos generadores de lealtad hacia las empresas (horarios flexibles, estilos informales de interacción, actividades recreativas); entre otros elementos.

El fuerte desarrollo tecnológico de la región no redundo en altos niveles de desarrollo humano (Castells y Himanen, 2016). Como lo demuestra Saxenian (2016), mientras que en sus orígenes, el estado de California invirtió en infraestructura y servicios públicos de calidad que fueron necesarios para que la región pudiera desarrollarse, en la actualidad uno de los principales problemas es el desfinanciamiento de la educación, el alza del costo de vida, el deterioro de la infraestructura y los servicios públicos, la configuración de una sociedad fuertemente desigual. La desconexión entre el desarrollo informacional y el desarrollo humano e institucional, como sucede en Silicon Valley, genera que el capital acumulado por el sector más dinámico de la economía no sea redistribuido para mejorar las condiciones sociales e infraestructurales, provocando una crisis en las finanzas del Estado (Artopoulos, 2015). En el otro extremo⁸⁶, Finlandia, apostó por un modelo que le permitió combinar altos niveles de desarrollo informacional con altos niveles de desarrollo humano, generando un círculo virtuoso que “cuestiona la noción de que la única manera de ser competitivo en la sociedad global en red es seguir el modelo de Silicon Valley a pesar de sus desventajas en desarrollo humano” (Himanen, 2016: 71).

3.2.2. Las ciudades de la periferia y sus conexiones con el CI

El trabajo de Sassen (2007a) aporta una serie de reflexiones que permiten establecer una lectura crítica de los postulados que pretenden desarrollar el informacionalismo en la región replicando modelos que se vinculan escasamente con las características de su

⁸⁶ Para un análisis exhaustivo sobre las vinculaciones entre desarrollo informacional y desarrollo humano, ver Castells y Himanen (2016), donde se analizan las experiencias de Silicon Valley, Finlandia, Unión Europea, China, Sudáfrica, Chile y Costa Rica. La propuesta de los autores consiste en clasificar diferentes modelos de desarrollo a partir de dos variables: intensidad del desarrollo informacional e intensidad del desarrollo humano.

territorio. La autora señala que la economía del conocimiento no puede ser pensada como antagónica respecto del resto de la economía. Una ciudad o región necesita contemplar las especificidades de su historia, sus particularidades le otorgan un carácter diferencial para el desarrollo de su economía del conocimiento⁸⁷.

Pretender replicar modelos desarrollados en países centrales, sin contemplar las especificidades del medio, implica desconocer la heterogeneidad con la que opera el informacionalismo a escala global. América Latina muestra una serie de particularidades y aporta elementos novedosos para comprender el desarrollo informacional.

Uno de los trabajos que dan cuenta de ello es el de Artopoulos (2015), quien señala que a diferencia de los países en los que el desarrollo informacional es más elevado, en América Latina se observa la presencia de emprendedores tecnológicos que actúan bajo incentivos globales pero sin una estrategia nacional que promueva el uso del conocimiento para el desarrollo. En un contexto de debilidad institucional y ausencias de estrategias nacionales, emerge la figura del *pionero informacional*, que es quien logra resolver la tensión entre el industrialismo y el informacionalismo, construyendo sus propios sistemas tecnológicos y redes organizacionales. El autor identifica que existen empresas que fueron capaces de innovar y producir conocimientos para la aplicación de TIC en diversas actividades económicas. Entre ellas se encuentran los casos de los Unicornios Latinoamericanos⁸⁸, que son aquellas firmas basadas en el uso intensivo de tecnologías digitales que alcanzan una cotización en bolsa superior a los 1000 millones de dólares en un período breve de tiempo. En América Latina existen seis casos (Cuadro N° 11) de los cuales cuatro surgieron o tienen sus oficinas centrales en Buenos Aires, y dos representan a las únicas empresas de la región que cotizan en Wall Street y tienen lazos permanentes con Silicon Valley: MercadoLibre y Globant (Artopoulos, 2015).

Además de Buenos Aires, las otras dos ciudades que dieron origen a estas empresas son San Pablo y Río de Janeiro. Que este fenómeno se haya localizado en estas ciudades no es casual, si se considera que cuentan con los rasgos que caracterizan a los medios de

⁸⁷ Sassen (2007a) señala como ejemplo los casos de Nueva York y Chicago. Mientras que la primera se constituyó en un centro construido sobre la base del comercio y las finanzas, la segunda lo hizo a partir de su destacada trayectoria en la agricultura y manufacturas-

⁸⁸ Los unicornios son firmas nuevas, basadas en el uso intensivo de tecnologías digitales, que alcanzan una cotización en bolsa superior a los 1000 millones de USD, en un período corto de tiempo (Artopoulos, 2015).

innovación: son núcleos económicos conectados a redes globales de innovación y cuentan con redes locales de firmas e instituciones dedicadas a la innovación (Artopoulos, 2015).

Cuadro N° 11: Principales características de los unicornios latinoamericanos

Nombre	Valuación B u\$d	Oficina central	Fundación	Sector
MercadoLibre	6.3	Buenos Aires	1999	Comercio electrónico
B2W	6.2	Rio de Janeiro	2006	Comercio electrónico
TOTVS	2.1	San Pablo	1983	Software
Despegar	1.3	Miami Fundada en Buenos Aires	1999	Viajes y turismo
Globant	1.02	Buenos Aires	2003	Servicios tecnológicos
OLX	s/d	Nueva York Fundada en Buenos Aires	2006	Comercio electrónico

Fuente: Artopoulos (2015) en base a Nxtpl.Labs, Techcrunch, Bloomberg, The Economist, y Google Finance

Más allá del crecimiento del sector SSI en los últimos años en países como Argentina, el incremento en las exportaciones de SBC, el surgimiento de algunas grandes empresas de base tecnológica con alta inserción global pero escasa conexión con los entramados productivos locales; se evidencian también otras dinámicas relativamente novedosas.

Una de ellas es la experiencia de Yachay, impulsada por el Gobierno de Ecuador, que consiste en la creación de una ciudad “diseñada para brindar comodidad al ser humano, en armonía con la naturaleza y con espacios adecuados para la generación de conocimiento”⁸⁹. El objetivo del proyecto radica en la creación de una ciudad especializada en actividades intensivas en conocimiento. Su Plan Maestro -elaborado por la empresa surcoreana IFEZ (*Incheon Free Economic Zone*) que desarrolló proyectos similares en otras regiones del mundo- establece cuatro zonas del territorio que se especializan en las siguientes actividades: biotecnología, agro-turismo, conocimiento y producción industrial. Cuenta con un Parque Científico Tecnológico con incubadoras de empresas, laboratorios de prototipado, *coworking*, entre otros servicios e infraestructuras; y propone estimular los vínculos entre universidades, institutos tecnológicos y empresas (Finquelievich, 2016). Además, cuenta con una Zona Especial de Desarrollo Económico,

⁸⁹ Yachay, Ciudad del Conocimiento, disponible en: <https://www.yachay.gob.ec>. Fecha de consulta: 22/03/2019

que procura “atraer inversiones tecnológicas, industriales y logísticas mediante incentivos tributarios para importaciones y facilidades para realizar encadenamientos productivos con vinculación a procesos I+D+i”⁹⁰. El proyecto se encuentra en su primera fase de ejecución, por lo que es difícil realizar una evaluación.

Este tipo de iniciativas no son específicas de América Latina, y constituyen desarrollos que se extienden alrededor del mundo: Daedeok (Corea del Sur) o Cyberjaya (Malasia), son algunos ejemplos que, al igual que Yachay, se encuentran en construcción y permanecen escasamente poblados (Finkelievich, 2016).

Otro de los trabajos que dan cuenta de fenómenos particulares que acontecen en ciertas ciudades de la región es el de Falero (2011), quien estudia el caso de Zonamérica, un Parque Tecnológico dentro de la Zona Franca de Montevideo. Si bien se llevan a cabo actividades como la producción de *software*, predomina el desarrollo de un conjunto de actividades –*call centers* y *back office*– que no implican ningún tipo de innovación. En lugar de ello, lo que queda, es “inserción laboral de variado tipo, en algún caso con calificación alta, pero tampoco generalizada en función de los requerimientos laborales” (Falero, 2011: 214). La lógica que opera en el caso de Zonamérica es la del *enclave informacional*, concepto propuesto por Falero (2011) para dar cuenta de la existencia de fuertes relaciones transfronterizas con escasa conexión con la economía nacional. El principal elemento que articula al enclave con la economía nacional sería “la capacidad multiplicadora indirecta a través del consumo de los salarios que supone la fuerza de trabajo requerida en el enclave” (Falero, 2011: 247).

Este tipo de experiencias -junto a la creación de las zonas francas, las ciudades de la ciencia o los parques tecnológicos- dan cuenta de la existencia de diferentes intentos por configurar nuevas espacialidades que permitan la inserción en las nuevas dinámicas definidas por el capitalismo informacional. Llevarlas a cabo no implica la superación de brechas, ya que de manera frecuente operan lógicas contrarias. De hecho, los *enclaves informacionales*, no existen en los centros de acumulación sino que son “una realidad específicamente periférica, que sugiere la idea de espacio concentrado de extracción de excedentes y caracterizado por su escasa conexión con las sociedades en que se encuentra” (Falero, 2011: 266). Agrega el autor que “es preciso no confundir construcción

⁹⁰ Yachay, Ciudad del Conocimiento, disponible en: <https://bit.ly/2FRFaPL>. Fecha de consulta: 22/03/2019

de condiciones sociales para el despliegue de formas periféricas del capitalismo informacional con desarrollo” (Falero, 2011: 269).

3.2.3. La importancia creciente de las ciudades intermedias

En esta última sección se aborda la especificidad de las ciudades intermedias. La década de 1990 y el comienzo del nuevo milenio estuvieron marcados por una tendencia a observar a las ciudades compitiendo para atraer inversiones y ofrecer una localización eficiente para los procesos productivos, logísticos y distributivos de las empresas y los ciudadanos (CEPAL, 2016a). Diversos trabajos se focalizaron sobre las *ciudades globales*, las grandes metrópolis urbanas y las mega-regiones, en un contexto en el que la literatura coincide en atribuirles una serie de cualidades que las posiciona favorablemente en el CI con respecto a ciudades de menor escala. Algunas de esas cualidades son: las ventajas alcanzadas mediante las externalidades positivas de las economías de aglomeración, las infraestructuras disponibles, los tipos de servicios provistos, la disponibilidad de fuerza de trabajo cualificada y diversificada, las condiciones favorables para la innovación, la reducción de costos de transacción, entre otros (Sassen, 2007a; CEPAL, 2017).

Sin embargo, en los últimos años proliferó un importante caudal de literatura que identifica nuevas oportunidades para las ciudades intermedias de resituarse en la red global (Michellini y Davies, 2009). A pesar de que la circulación de flujos económicos tiende a favorecer determinados nodos y penalizar otros, permanece abierta la posibilidad para que los centros medianos y pequeños puedan resituarse en dicha red, paradójicamente, como consecuencia del contexto de la globalización económica (Bellet y Llop Torné, 2004). Como afirman Michellini y Davies (2009: 8)

si bien se refuerza por un lado, el papel de los espacios urbanos de mayor jerarquía -las *ciudades globales* (Sassen, 1991; Brenner, 2003)-, que ejercen el comando de la economía mundial, es cierto, por otra parte, que el nuevo contexto trae también consigo nuevas oportunidades no contempladas para las ciudades intermedias.

Según CEPAL (2016a; 2017) a pesar de los efectos positivos de la aglomeración sobre el crecimiento y la creación de valor económico, las grandes ciudades están alcanzando un umbral de agotamiento de los beneficios proporcionados por la densidad y la

concentración urbana, y el surgimiento de externalidades negativas⁹¹ que generan deseconomías de escala. Si bien, en América Latina, 40 ciudades concentran el 30% del PBI regional, de las cuales 4 de ellas (San Pablo, Río de Janeiro, Buenos Aires y México) aportan la mitad de esa proporción, al mismo tiempo, las externalidades negativas como consecuencia de la débil planificación empiezan a limitar los beneficios que las ciudades ofrecen para el desarrollo económico. El agotamiento de las ventajas comparativas de las mega-ciudades abre un espacio para que las de menor tamaño desarrollen un nuevo papel en los sistemas urbanos.

Las ciudades intermedias también experimentaron un fuerte dinamismo en términos demográficos. Según ONU Hábitat (2012), América Latina y el Caribe se caracterizaron históricamente por la concentración de la población en pocas ciudades que acaparaban riqueza, ingresos y funciones socioeconómicas y administrativas. Sin embargo, en las últimas décadas, las ciudades intermedias y pequeñas crecieron en términos poblacionales a un ritmo mayor que las ciudades grandes. En la actualidad, la distribución de la población urbana en la región es similar a lo que acontece mundialmente: más de la mitad de la población urbana vive en ciudades con menos de un millón de habitantes (ONU Hábitat, 2012).

A pesar de la importancia creciente que le atribuye cierta literatura a este tipo de ciudades, continúa siendo un campo escasamente analizado en los países de la periferia. La producción existente se concentra en trabajos de organismos internacionales como CEPAL (2009; 2016a; 2017; 2017a), ONU-Hábitat (2012), Banco Mundial (2016) y Banco Interamericano de Desarrollo (2016), y de asociaciones como Ciudades y Gobiernos Locales Unidos⁹² (CGLU), quienes realizaron numerosas contribuciones para caracterizar su situación y su rol en los sistemas urbanos, contemplando la realidad de América Latina y el Caribe.

Existen diferentes criterios para definir a las ciudades intermedias. Mayoritariamente, a pesar de sus limitaciones, primaron las definiciones cuantitativas por sobre las

⁹¹ Algunos ejemplos son: elevado nivel del costo de inmuebles e insumos para empresas y hogares, precariedad e informalidad del empleo, y pérdida de productividad debido a problemáticas urbanas que pueden hacer disminuir la renta real en las ciudades más grandes (CEPAL, 2016a).

⁹² Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, disponible en: <https://bit.ly/2TSWjvT>. Fecha de consulta: 23/03/2019

cualitativas, aludiendo al tamaño poblacional en detrimento de las funciones que ellas desarrollan (Bellet, 2000).

Definir a una ciudad por su tamaño encierra la relatividad del país o región a la que pertenece. Para el sistema europeo o norteamericano, las ciudades medias son las que tienen más de un millón de habitantes, mientras que en la región latinoamericana se suele tomar como criterio común un tamaño demográfico que oscila entre 50 mil y 1 millón de habitantes (Gudiño, 2012; ONU-Hábitat, 2012). En algunos casos se establecen subdivisiones para agrupar a las ciudades: CEPAL (2009) distingue a las que tienen entre 500 mil y 1 millón de las que tienen entre 100 mil y 500 mil; CGLU (2010) distingue a las que tienen entre 50 mil y 100 mil; 100 mil y 300 mil; 300 mil y 500 mil, y 500 mil y 1 millón; y en el Plan Estratégico Territorial (2011) de Argentina se clasifican a las ciudades entre 50 mil y 100 mil; 100 mil y 500 mil; y 500 mil y 1 millón. Más allá de la clasificación que se adopte es evidente que la realidad de las ciudades intermedias es sumamente heterogéneo y dificulta efectuar un análisis estilizado de las mismas (CEPAL, 2009).

Desde una perspectiva cualitativa, además de contemplar criterios demográficos, se consideran primordialmente las funciones que desarrollan. Gudiño (2012) considera que las ciudades intermedias cumplen funciones de intermediación con estructuras mayores (el sistema nacional de asentamientos o las redes internacionales de ciudades globales) y menores (asentamientos comprendidos en sus áreas de influencia). Bellet y Llop Torné (2004) afirman que las ciudades intermedias cumplen con un papel de intermediación en los flujos (bienes, información, innovación, administración, etc.) entre territorios urbanos y rurales de su área de influencia y territorios regionales, nacionales y globales.

Los elementos novedosos de este enfoque radican en captar nuevas dimensiones que permanecían opacas en las perspectivas cuantitativistas. La idea principal es que la importancia y el potencial de una ciudad no se circunscribe a su tamaño, sino a criterios dinámicos e interactivos como sus capacidades para crear relaciones y tejer una red, vincularse regional, nacional y globalmente, ser un centro de bienes y servicios más o menos especializados, contar con infraestructuras de transporte e información, exhibir menores costos del suelo urbano y articular procesos locales/territoriales con regionales/nacionales/globales (Bellet y Llop Torné, 2004; Bellet, 2000; 2012). En definitiva, implica una nueva comprensión de lo urbano: si con los atributos del tamaño se definen rangos de ciudades que permiten pensar al sistema urbano como una pirámide,

con el elemento relacional el esquema que se construye es el de una red en la que las ciudades son nodos (Carrión, 2013).

Entre los factores que llevaron a explorar la situación de las ciudades intermedias, además del destacado crecimiento demográfico experimentado en los últimos años, se encuentran:

- La necesidad de consolidar estructuras urbanas equilibradas frente a la configuración de una economía global comandada por un archipiélago metropolitano (CEPAL, 2009; Bellet, 2012);
- La búsqueda por fortalecer la escala local frente a la retirada del Estado central, como consecuencia de la reestructuración neoliberal y el vaciamiento de sus funciones en los procesos de desarrollo regional, que impone un escenario en el que las ciudades deben desarrollar sus propias estrategias de desarrollo mediante la activación de recursos endógenos y la competencia por recursos exógenos (Michelini y Davies, 2009);
- El potencial que poseen para construir entornos innovadores y llevar a cabo procesos de desarrollo territorial que les permita ubicarse favorablemente en las redes globales a partir de: mejorar la calidad educativa y formativa, fomentar la innovación en las PyMES, apoyar la formación de redes socio-institucionales, mejorar los sistemas locales y regionales de innovación, generar cohesión social y mejorar las condiciones de vida y habitabilidad, entre otros elementos (Méndez, Michelini y Romeiro; 2006; Bellet, 2000; Michelini y Davies. 2009). Según Bellet (2012), los cambios tecnológicos y productivos le permitieron a las ciudades intermedias actuar como polos de desarrollo territorial gracias a la desconcentración de actividades antes concentradas en determinados centros. Sin embargo, como afirman Méndez, Michelini y Romeiro “cada ciudad deberá elaborar sus propias propuestas dinamizadoras a partir de las específicas condiciones económicas, sociales e institucionales heredadas” (2009: 392).

La motivación por estudiar estas ciudades en la presente tesis se relaciona con el interés por comprender la heterogeneidad con la que se despliega el capitalismo informacional a escala global. Durante décadas se privilegió el estudio de las ciudades globales y metrópolis urbanas. Sin embargo, tal como se muestra en los Capítulos 7 y 8, las ciudades intermedias no se encuentran excluidas de las dinámicas del informacionalismo. Como

se observa mediante el análisis de Tandil y Bahía Blanca, éstas desarrollan estrategias tendientes insertarse en dichas dinámicas mediante -entre otras cosas- el impulso de procesos de innovación en el sector SSI. Asimismo, contar con mayor conocimiento sobre sus especificidades podría aportar al diseño de políticas públicas más acordes a las necesidades de las ciudades de estas características.

Capítulo 4: Una propuesta para analizar los procesos de innovación socio-tecnológica

De acuerdo con lo planteado por Falero (2011) se considera necesario analizar, no sólo los límites estructurales que condicionan el desarrollo en las sociedades capitalistas de la periferia, sino también los actores, sus relaciones y dinámicas que los estructuran.

En línea con los trabajos que consideran a la innovación como un proceso sistémico, se recupera el concepto de Sistema de Innovación (SI), que según Casas se concibe como una “red de instituciones entre los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (2001: 19). Se lo considera un abordaje productivo para el presente trabajo porque da cuenta del carácter sistémico de la innovación, al mismo tiempo que considera las especificidades de la estructura social e institucional de cada nación o región (López, 1998).

A pesar de que la mayor parte de la literatura se volcó al análisis del ámbito nacional, dando lugar al concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) (Lundvall, 2010; Freeman, 1995, Edquist, 2004), la importancia de los actores locales y regionales en la promoción del desarrollo basado en la ciencia y la tecnología (Casas, 2001) alentó el surgimiento de conceptos como: *sistemas regionales de innovación* (Asheim e Isaksen, 2002), *sistemas locales de innovación* (Yoguel, Borello y Erbes, 2006; 2009) y *medios innovadores* (Castells y Hall, 1994; Saxenian, 2016, Artopoulos, 2015). En América Latina, estudios recientes sobre los SI aportan herramientas para dar cuenta de los desafíos que encuentran en el contexto de subdesarrollo regional (Arocena y Sutz, 2016; Suárez y Erbes, 2016).

La tesis aborda los casos de Tandil y Bahía Blanca desde la perspectiva de los *sistemas locales de innovación*⁹³, lo que implica considerar a los actores del sistema científico-tecnológico, las empresas de base tecnológica, los sindicatos, las asociaciones empresarias, las políticas públicas existentes, las características del entorno que afectan la dinámica innovadora, y fundamentalmente la trama de vinculaciones existentes entre todo lo anterior. Tal como afirman Yoguel, Borello y Erbes, los dos ejes “centrales de cualquier sistema de innovación local (son): los agentes y sus relaciones y su expresión

⁹³ Yoguel, Borello y Erbes (2006) consideran que los sistemas locales de innovación presentan una fuerte heterogeneidad en Argentina, por lo que los clasifican en: sistemas locales metropolitanos (Buenos Aires, Córdoba, La Plata, Rosario, Mendoza, Tucumán y Alto Valle del Río Negro), sistemas locales de ciudades de porte medio (más de 50 mil habitantes), sistemas locales de ciudades pequeñas, sistemas locales rurales (pequeñas localidades de hasta 10 mil habitantes).

espacial o territorial” (2006: 4). Sin embargo, siguiendo a Olivari y Stubrin (2016), una materia pendiente de estos enfoques, es ser complementados con el análisis de las redes de actores, a los fines de comprender con mayor profundidad la dinámica de sus interacciones.

Dado que los actores no operan de forma aislada sino influyen y son influenciados simultáneamente por los posicionamientos de otros, con quienes construyen acuerdos, consensos, y en múltiples casos, se producen controversias (Girolimo, 2018a), se recupera la bibliografía sobre redes de conocimiento (Casas, 2001; 2015; Luna y Velasco, 2006) para comprender los procesos asociados a la generación, intercambio y uso de conocimientos desde una perspectiva centrada en las interacciones (Casas, 2015).

Se considera que éstos no necesariamente interactúan para compartir o producir conocimiento e innovar, que es el foco en el que se centran las redes de conocimiento. Por lo tanto, se recupera la bibliografía sobre las redes de políticas públicas (Jordana, 2007; Klijn, 1998; Zurbruggen y Darscht, 2004; Acuña y Chudnovsky, 2013) como una puerta de entrada para captar relaciones, vínculos e interacciones de otra índole: relaciones de fuerza, posicionamientos actorales, liderazgos al interior de la red, consensos alcanzados y conflictos que dificultan la conformación de redes más sólidas, entre otros elementos. A partir de estas perspectivas se propone una caja de herramientas para el análisis de las interacciones actorales en los dos casos seleccionados en la presente tesis.

En continuidad con el enfoque seleccionado se analizan los múltiples roles que desempeña el Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica. En trabajos previos, junto a otros autores, se elaboró una tipología que contemplaba los siguientes: garante, incubador y dinamizador (Finkelievich, Feldman y Girolimo; 2017). La misma, es complementada con el trabajo de Mazzucato (2014), donde se identifica otro rol: el de emprendedor.

A un nivel de análisis más específico respecto a la intervención estatal en el sector SSI, Borrastero y Castellani (2018) -desde la perspectiva de la Sociología Económica del Desarrollo- analizan la articulación público-privada mediante el reconocimiento de dos orientaciones: la construcción de ámbitos estratégicos de acumulación con alto potencial de desarrollo o ámbitos privilegiados de acumulación para la obtención de ganancias de

un conjunto de empresas privadas a costa de múltiples privilegios. Este enfoque se considera relevante para problematizar y profundizar la tipología mencionada.

Antes de finalizar estas notas introductorias se considera necesario establecer algunas precisiones sobre el concepto de innovación.

En primer lugar, es preciso diferenciar la innovación de lo que se comprende por invención. Schumpeter, uno de los primeros autores en establecer sus diferencias, consideraba que la invención consistía en una idea nueva o novedosa sobre cómo hacer las cosas, mientras que la innovación implicaba poder llevarla a la práctica. Según Edler y Fagerberg (2017), que algo sea novedoso no implica que sea nuevo para el mundo. Tampoco implica que sea una disrupción radical, como ofrecer funcionalidades nuevas o transformar prácticas preexistentes (por ejemplo, un automóvil sin conductor), sino que puede consistir en una mejora incremental de un proceso o un producto (por ejemplo, una mejora que hace más eficiente energéticamente a un motor que su predecesor).

Lo más relevante de la distinción introducida por Schumpeter es haber señalado que lo que importa económica y socialmente no es la idea en sí, sino la capacidad de explotarla a nivel económico y social. Por lo tanto, si se quiere maximizar la contribución de la innovación frente al cambio económico y social, no basta con focalizarse en lo que explica la ocurrencia de una novedad sino en comprender cómo es adoptada y explotada *a posteriori*⁹⁴ (Edler y Fagerberg, 2017).

Una serie de trabajos preocupados por medir la innovación mediante la estandarización de indicadores que permitan la comparación entre países, proporcionan definiciones que apuntan a esclarecer ciertos aspectos del fenómeno.

El Manual de Oslo (OCDE y Eurostat, 2018) define a la innovación como un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos preexistentes, que fue puesto a disposición de los potenciales usuarios (en el caso de los productos) o fue implementado (en el caso de los procesos). A diferencia de la edición anterior (OCDE y Eurostat, 2005), donde se identifican cuatro tipos de innovaciones (producto, proceso, organizacional y marketing), en la última edición, a los fines de simplificar las mediciones, se distinguen dos: *innovación de*

⁹⁴ Kline y Rosenberg (1986) destacan la importancia de las mejoras posteriores introducidas en una invención, que pueden ser mucho más importantes en términos económicos que la disponibilidad de la invención en su forma original.

producto (un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente del anterior y fue introducido en el mercado) e *innovación de procesos de negocio* (un proceso nuevo o mejorado que difiere de los anteriores y fue implementado por la firma).

La transformación de los manuales destinados a medir la innovación⁹⁵ acompaña la propia evolución del pensamiento sobre este fenómeno. Los primeros manuales corresponden a una etapa en la que predominaban los modelos lineales de innovación, por lo que el objetivo era analizar las actividades de I+D. Con el paso del tiempo y la comprensión de la innovación como un proceso sistémico e interactivo, se desarrollaron esquemas de medición más sofisticados, centrados en identificar los esfuerzos realizados por las empresas y organizaciones y las capacidades puestas en juego para innovar (López, 1998; Lugones, Peirano, Giudicatti y Raffo; 2003).

Más allá de la utilidad de este tipo de estudios para recabar información precisa y estandarizada sobre las capacidades, trayectorias, actividades y resultados de las actividades en materia de innovación llevadas a cabo por las empresas, esta tesis se propone no perder de vista la dinámica de las interacciones, las tramas formales e informales que se estructuran entre los diferentes actores y las disputas por orientar las acciones de las redes que se conforman desde una perspectiva cualitativa.

4.1. La innovación como un proceso sistémico

Durante mucho tiempo predominaron los modelos lineales de innovación, que consideraban al cambio tecnológico como un “un proceso unidireccional que va desde la investigación básica (ciencia), al surgimiento de aplicaciones prácticas (innovación), a la producción de nuevos bienes y servicios y finalmente a la comercialización de aquéllos” (López, 1998: 4). Desde esta óptica, la innovación sería simplemente ciencia aplicada y las condiciones que permitirían su transformación en productos o procesos comercializables serían relativamente simples.

Diferenciándose de estos postulados, surgieron modelos que consideran que el proceso de innovación se compone de

continuas interacciones y *feedbacks* entre las distintas etapas y actividades que están involucradas [...] en el desarrollo de las cuales puede ser necesario que se recurra

⁹⁵ Se hace referencia al Manual de Frascati (1963, 1970, 1976, 1981, 1994 y 2002) con el objetivo de medir las actividades de I+D; los Manuales de Oslo (1992, 1997, 2005 y 2018) tendientes a establecer una guía para la recolección e interpretación de datos sobre innovación; el Manual de Bogotá (2001) que procura adaptar el Manual de Oslo a la realidad de los países latinoamericanos, entre otros.

tanto al cuerpo existente de conocimientos científicos y tecnológicos, como a investigación ‘nueva’ [...] Asimismo, las relaciones entre ‘ciencia’ y ‘tecnología’ son de doble vía, con retroalimentaciones mutuas en las distintas etapas del proceso de innovación (López, 1998: 4).

Los modelos actuales subrayan la importancia que tienen las relaciones entre las fases “hacia adelante” (aquellas ligadas al mercado) y “hacia atrás” (aquellas ligadas a la tecnología) de la innovación, como así también sobre las interacciones que se realizan entre la ciencia, la tecnología y la innovación, tanto si se realizan al interior de las empresas como si se realizan en el marco de diversas cooperaciones (REDES, 1996).

Uno de los principales enfoques que se diferencia del modelo lineal es el de los Sistemas de Innovación (SI), que procura dar cuenta de su naturaleza dinámica y sistémica, en la que las organizaciones interactúan y co-evolucionan en un entorno particular que reconoce la existencia de trayectorias evolutivas (Erbes y Suárez, 2016). Desde esta perspectiva, la innovación sería el “resultado de un proceso *sistémico* en el que *el todo supera a la suma de sus partes*” (Olivari y Stubrin, 2016: 146).

Como se menciona al inicio de la tesis, a principios de la década de 1990, los trabajos pioneros de Lundvall (1992), Nelson y Rosenberg (1993) y Freeman (1995), inauguraron una línea de estudios que intentaron sintetizar el vasto conjunto de factores que se vinculan con el cambio tecnológico e influyen sobre los patrones de crecimiento y desarrollo (López, 1998). Estos trabajos dan lugar al concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) y se caracterizan por centrar su atención en los procesos de innovación y aprendizaje; adoptar una perspectiva holística, interdisciplinaria e histórica; enfatizar en las diferencias entre sistemas más que en la búsqueda de un óptimo; incluyen innovaciones tanto de producto como organizacionales y destacan el rol de las instituciones, entre otros aspectos (Edquist, 1997).

Dado que estos enfoques son marcos conceptuales para dar cuenta del conjunto de factores que intervienen en los procesos de cambio tecnológico y organizacional más que teorías formales (Edquist, 1997), es posible hallar distintas acepciones⁹⁶. Una más restringida, que considera que el núcleo del sistema estaría compuesto por la infraestructura del conocimiento (universidades e instituciones de ciencia y tecnología) y

⁹⁶ También es frecuente observar estudios con metodologías muy diversas. De hecho, como afirman Olivari y Stubrin: “los SNI no siguen una estructura o metodología determinada; por el contrario, cada estudio los determina de manera *ad hoc* dado que la literatura sobre SNI no indica cómo caracterizarlos” (2016: 145). El trabajo metodológico, entonces, tiene un rasgo artesanal para el analista.

las empresas; y otra más abarcativa, que contempla a todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de las innovaciones. Esto incluye a las instituciones formales y no formales que afectan a la dinámica innovadora y al proceso de creación de competencias: el mercado de trabajo, la trayectoria macroeconómica, el sistema financiero, el sistema educativo, las agencias públicas de promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación, las políticas públicas, la dinámica social, entre otras (Lugones, Peirano y Gutti, 2005; Lundvall, 2009; Erbes y Suárez, 2016).

Más allá de las diferentes formas posibles de abordar los SNI, autores como Lugones, Peirano y Gutti (2005) y Erbes y Suárez (2016), señalan la existencia de ciertas regularidades o elementos clave que los componen, y son presentados a continuación:

- Instituciones: pueden ser formales (organizaciones) o intangibles (hábitos y reglas del juego). El análisis de las instituciones tiene dos vertientes: a) quienes sostienen que son propulsoras del cambio tecnológico por ser quienes identifican problemas y buscan soluciones; b) quienes consideran que van por detrás del cambio técnico e incluso pueden dificultarlo.
- Empresas: son organizaciones con fines de lucro que producen y distribuyen bienes y servicios. Las competencias, capacidades y calificaciones que tienen las firmas se refieren su *stock* de conocimiento y a las posibilidades que tienen de incrementarlo a partir del aprendizaje. Son las capacidades de identificar, asimilar y explotar conocimiento del entorno las que le permiten aplicar nuevos conocimientos para llevar a cabo un nuevo desarrollo tecnológico u organizacional. A su vez, a un plano meso/macro, la capacidad que tengan otras organizaciones para absorber y mejorar ese nuevo conocimiento retroalimenta al sistema y favorece al avance tecnológico.
- Entorno: como fue mencionado anteriormente, el entorno depende del recorte que se haga de la realidad. En la presente tesis se considera que adoptar un enfoque del sistema ampliado, que trascienda al compuesto por la infraestructura del conocimiento y las empresas, e incorpore otros elementos como el gobierno y sus políticas públicas, el mercado de trabajo y los trabajadores, la dinámica social y la trayectoria recorrida por los actores que intervienen en un territorio, permitirá un acercamiento más acabado a este fenómeno y una mayor comprensión sobre las orientaciones de los mismos.

- Trama de interacciones: dado el carácter social e interactivo de los procesos de innovación, las interacciones y vínculos que se producen entre los actores generan flujos de información y conocimiento. La forma en la que los actores se insertan en un entorno particular, su trama de vínculos y sus capacidades para interactuar, constituyen variables determinantes para comprender la dinámica de funcionamiento de cada sistema.

Uno de los aspectos más importantes que atraviesan de forma transversal a estos estudios es que *el foco está puesto en las capacidades y la creación de competencias más que en la innovación misma, aceptando que ésta es el resultado de la aplicación de conocimiento que es generado a partir de un proceso sistémico e interactivo marcado por la interacción entre diversos actores* (Erbes y Suárez, 2016).

En los trabajos mencionados al comienzo del apartado -sobre todo en la obra de Lundvall- el concepto tiene un carácter descriptivo. Se utiliza para nombrar “al conjunto de organizaciones que existen en un lugar determinado, en un momento determinado y que, con mayor o menor grado de éxito, posibilitan el desarrollo de nuevos productos y procesos” (Erbes y Suárez, 2016: 15). Por tal motivo, constituye una construcción del analista, una herramienta más descriptiva que prescriptiva.

Desde otro punto de vista, los trabajos de Nelson (1993) y Edquist (2004) encierran una preocupación por el desarrollo y el cierre de brechas entre países, más que por caracterizar una situación. Para estos autores el concepto tiene un rasgo prescriptivo. El buen o mal funcionamiento de un SNI estaría dado por la capacidad que presenta para incorporar tecnología y promover el desarrollo.

En los estudios latinoamericanos esta preocupación se encuentra particularmente presente⁹⁷. Como señalan Arocena y Sutz (2000), cuando Freeman, en 1987, propuso el término, tenía en mente un caso paradigmático en el que observaba una fuerte estrategia

⁹⁷ Erbes, Katz y Suárez (2016) discuten cómo el enfoque de los sistemas de innovación incorpora la cuestión del desarrollo y cómo el pensamiento estructuralista latinoamericano puede aprovechar ciertas herramientas analíticas para comprender la dinámica de la producción de conocimiento orientada a la inclusión productiva y social. Arocena y Sutz (2016) argumentan que no es posible definir al desarrollo como un camino conducente hacia un lugar viable y deseable para todos. En cambio, recuperan el planteo de Amartya Sen al señalar que el desarrollo es la expansión de las capacidades y las libertades, por lo que describen las políticas de innovación como políticas para la inclusión social. Apuntan a construir SNI inclusivos, que pongan el conocimiento a trabajar contra la desigualdad. Johnson y López (2016), por su parte, consideran que los SNI pueden jugar un papel importante en tres tendencias que forman parte del pensamiento sobre el desarrollo: la ampliación de la economía del desarrollo, fortalecer la consideración que tiene el conocimiento como factor del desarrollo y la consideración de las instituciones como clave para influenciar el resto de los factores de desarrollo.

nacional para favorecer la innovación: Japón. Cuando Lundvall estudió los SNI, se valió de la observación de los países nórdicos. A diferencia de estos casos, en América Latina la realidad es diferente y -siguiendo con Arocena y Sutz (2000; 2016)- se presenta a modo de síntesis a continuación:

- Mientras que en los países con mayores niveles de desarrollo los SNI actúan como marcos descriptivos o analíticos, *en América Latina constituyen más bien un sendero o estrategia a desarrollar*. Como argumenta Artopoulos (2015), la innovación frecuentemente tiene un carácter *asistemático* debido a la ausencia de SNI consolidados y nutridos. Dado que el problema principal es que los esfuerzos innovativos existentes se encuentran aislados y encapsulados, es necesario crear y fortalecer a los sistemas nacionales.
- Si bien el concepto tiene un peso normativo que indica cuáles son los senderos más efectivos para promover los procesos de innovación, *esto no implica que los países latinoamericanos deben copiar los casos que funcionaron en otras latitudes*. Se trata, por el contrario, de reconocer caminos posibles que pueden ser importantes para promover la innovación.
- *La característica fundamental de los SNI es su carácter relacional*. La clave de este enfoque es la posibilidad de establecer múltiples conexiones entre actores sociales diferentes. Un rasgo de América Latina es la creación de organizaciones para fomentar la innovación que encuentran serias dificultades para funcionar de forma articulada.
- *Los SNI son objeto de políticas públicas*. Si bien es improbable que todo el sistema pueda ser creado mediante iniciativas políticas, reconocer que el SNI es un concepto político y que la realidad que describe puede ser transformada mediante políticas públicas es importante para América Latina, donde la ciencia, la tecnología y la innovación, nunca ocuparon posiciones centrales en las agendas políticas.
- *Los SNI describen situaciones sociales en las que está presente el conflicto*⁹⁸. A los fines de la presente tesis, este elemento es esencial para comprender la

⁹⁸ Johnson y López (2016) también identifican que una debilidad del enfoque de los SI fue haber dejado de lado aspectos vinculados al poder. Se puso el foco en el aprendizaje interactivo y cooperativo, pero se subestimó el conflicto.

dinámica social presente en los procesos analizados. Los autores identifican dos tipos de conflictos:

- a) Internos al SNI: refieren a las competencias institucionales y problemas interinstitucionales (ejemplo: ¿qué peso tienen el sector empresarial, el poder político y la academia en la definición de las agendas de investigación?).
- b) Externos al SNI: se plantean a nivel general o macrosocial, en escenarios distintos. Radican en que los SNI no son socialmente neutros, y sus configuraciones impactan de forma desigual a diferentes grupos sociales, brindando mejores oportunidades a unos y amenazando a otros (ejemplo: ¿qué nivel de participación tienen los trabajadores en las transformaciones tecnológicas a nivel empresa?).

A pesar de que el surgimiento del concepto estuvo ligado a la escala nacional, en los últimos años proliferaron investigaciones que jerarquizaron el peso de la escala subnacional. El argumento que estructura estos trabajos, como se verá en el apartado siguiente, es que la proximidad geográfica juega un papel importante en los procesos de innovación al favorecer la creación, adquisición, acumulación y utilización del conocimiento en un determinado territorio.

Autores como Cooke (1996; 2001), Asheim e Isaksen (2002), Asheim y Coenen (2005), Finquelievich (2010), Orozco (2016), entre otros, utilizan el concepto de Sistema Regional de Innovación (SRI) para analizar la relevancia que tiene la proximidad, propia de la dimensión subnacional, para facilitar la creación de redes entre actores que favorezcan los procesos de innovación.

Uno de los elementos que se desprenden de los estudios sobre los SRI es que la delimitación sobre los alcances de la región es una construcción analítica y -por lo tanto- los criterios para definir los alcances son múltiples: algunos autores la asocian a límites geográficos que son definidos administrativamente mientras que otros ponen el eje en aspectos geo-regionales o socio-culturales (Orozco, 2016).

Uno de los principales aportes de los SRI al estudio de los procesos de innovación es la reivindicación de los territorios como elemento relevante. Si bien la expansión del *informacionalismo* se produjo a escala global, facilitando la diseminación y el acceso a las tecnologías de información y comunicación, los trabajos evolucionistas demostraron que “el conocimiento se transmite con gran dificultad, debido a su componente tácito y a

su característica de ser acumulativo” (Orozco: 2016: 221). En este contexto, la escala regional-local adquiere importancia porque permite desarrollar ventajas competitivas gracias a la proximidad y las conexiones interpersonales entre los actores, que favorecen la creación, difusión y utilización de conocimiento (Asheim e Isaksen, 2002).

Al mismo tiempo, visto desde otro ángulo y a pesar de las limitaciones señaladas, no es menos cierto que la creciente circulación global de flujos de conocimiento y recursos pueden alimentar la innovación en diferentes territorios, sembrando nuevos núcleos informacionales (Artopoulos, 2015). En determinados casos con tramas articuladas de actores y en otros con un mayor nivel de encapsulamiento, como se analizará en los capítulos siguientes cuando se aborden los casos de Tandil y Bahía Blanca.

Por lo tanto, a modo de síntesis, *podría afirmarse que las capacidades de innovación están enraizadas en la estructura socio-institucional de cada entorno territorial, al mismo tiempo que dependen del acceso a determinados conocimientos que son extra-locales. El modo en que estos elementos se combinen es explicativo de las especificidades de cada SI.*

Teniendo en cuenta esta complejidad, para no perder de vista la relevancia de las interacciones existentes por fuera de los sistemas analizados, es posible combinar los SRI con otros niveles geográficos así como también con enfoques sectoriales. Estos últimos son relevantes ya que -como afirma Orozco (2016)- el desempeño de una empresa en el Sistema Sectorial de Innovación al que pertenece influye en su capacidad innovadora.

Un Sistema Sectorial de Innovación se define como

un grupo de firmas que participan en los procesos de diseño y fabricación de los productos de un determinado sector, así como en la generación y empleo de las tecnologías dominantes en ese sector. Dichas firmas pueden relacionarse de dos modos diferentes: a través de procesos de interacción y cooperación en el desarrollo tecnológico y mediante procesos de competencia y selección a partir de sus competencias innovativas, productivas y comerciales (López y Lugones, 1998: 11).

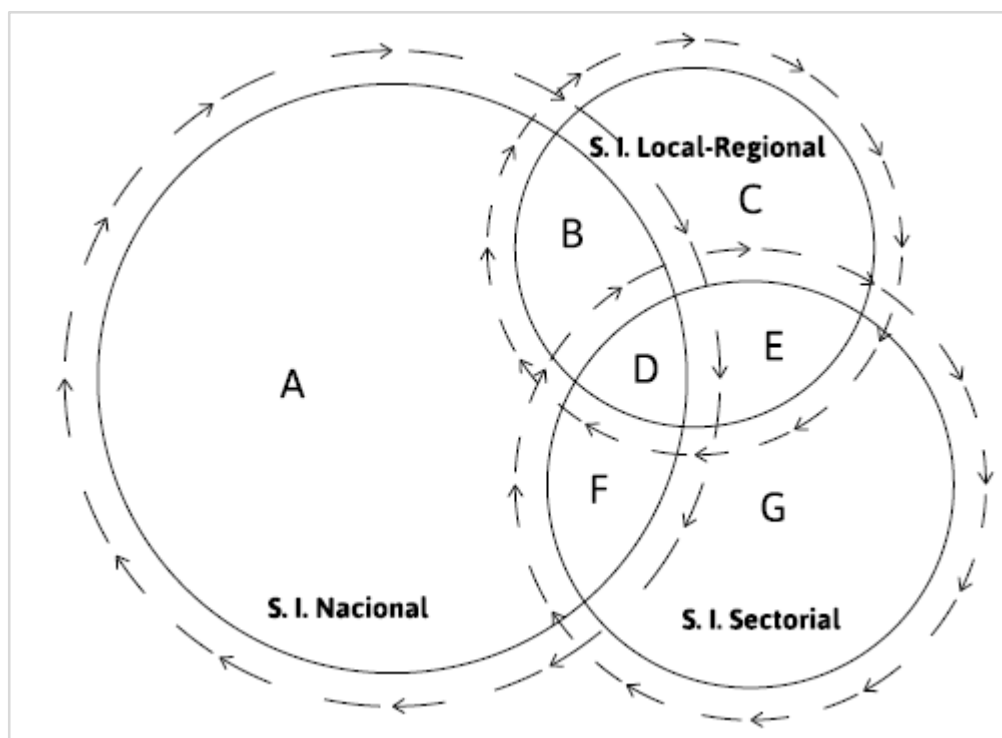
Las fronteras de los sistemas sectoriales dependen de las condiciones específicas de cada sector (Breschi y Malerba, 1997). En algunos casos las empresas compiten globalmente pero tienen una base organizativa local, mientras que en otros la competencia puede ser regional o local pero dependen de insumos provistos desde el extranjero (López y Lugones, 1998). Por lo tanto:

aun cuando el análisis se centre en un enfoque sectorial, podría ser útil usar una perspectiva nacional, regional o local de sistemas de innovación, si hay una convergencia fuerte entre estos tipos de sistemas o si el sistema sectorial de

innovación no se encuentra bien estructurado para la industria particular (Orozco, 2016: 216).

Teniendo en cuenta que los actores pertenecen a sistemas sectoriales y simultáneamente a sistemas nacionales, regionales o locales, Orozco (2016) -siguiendo a Rosenberg (1976)- propone utilizar el concepto de convergencia tecnológica para caracterizar al proceso por el cual industrias divergentes llegan a compartir bases similares de tecnología. Como se observa en el Gráfico N° 11, distintos sistemas de innovación convergen cuando comparten cada vez más componentes que influyen en el desempeño innovativo.

Gráfico N° 11: Convergencia en los Sistemas de Innovación: entre delimitaciones geográficas y sectoriales



Fuente: Orozco (2016)

De lo dicho anteriormente se desprende que existen múltiples formas de convergencia entre sistemas y, por lo tanto, múltiples variantes para los análisis de los sistemas de innovación a partir del cruce entre los planos geográficos como sectoriales⁹⁹. En función

⁹⁹ Asheim e Isaksen (2002), en su estudio sobre los SRI en Noruega, señalan la importancia de realizar aproximaciones analíticas *multinivel* para los sistemas de innovación y la transferencia tecnológica, ya que los actores explotan tanto el conocimiento generado a escala global como los recursos disponibles a escala local, para fortalecer su competitividad. Por otro lado, trabajos como los de Boschma y Weterings (2005), analizan cómo juega el componente regional en el desempeño innovativo de las empresas de *software* en Holanda. En este caso, los autores señalan la relevancia de la co-localización y compartir una base de conocimientos locales, en un sector particular.

de lo planteado en el capítulo metodológico, la tesis propone *el estudio de los procesos de innovación socio-tecnológica en un sector particular -el software y los servicios informáticos- dentro de dos ámbitos geográficos locales/regionales particulares -las ciudades de Tandil y Bahía Blanca- que al mismo tiempo convergen en el sistema nacional de innovación.*

Antes de ingresar al siguiente apartado, resulta ilustrativo dar cuenta de los límites que presenta el enfoque de los Sistemas de Innovación para la presente investigación, algunos de los cuales -sobre todo en lo que respecta a América Latina- fueron esbozados anteriormente:

- Si bien algunos autores sitúan los orígenes de los SRI como una búsqueda por comprender las experiencias exitosas de desarrollo económico local, cuyos ejemplos eran las nuevas áreas *high tech*, como Silicon Valley, Ruta 128 (Boston) o Cambridge, el estudio de los Sistemas de Innovación no fue creado para captar necesariamente las especificidades del Capitalismo Informacional, como se propone la presente tesis para contribuir a estos estudios.
- Los Sistemas de Innovación se focalizan en las interacciones actorales desde una perspectiva centrada en la colaboración que relega la comprensión de los conflictos entre ellos. Captar los conflictos y las tensiones actorales, permitirá comprender no sólo cómo y por qué interactúan los actores, sino también conocer los factores que los obstaculizan.
- Proporcionan escasas herramientas teóricas para el análisis de las interacciones propiamente dichas. Suelen ser analizadas a partir de lo que se puede observar, medir y cuantificar, pero poco dicen sobre los procesos sociales que permiten llegar a ese resultado. Cubrir esta vacancia podría aportar a la comprensión sobre los fracasos, obstáculos y límites de los SI, y ser un insumo fundamental para el diseño de políticas públicas que permitan superar estos problemas.
- El esfuerzo está puesto en las empresas, mientras que el Estado suele quedar relegado a un segundo plano. Es considerado casi exclusivamente como parte del *entorno* en el que se insertan las firmas -y que por consiguiente las condiciona mediante sus decisiones- pero no hay una profundización por comprender su especificidad. Analizar en profundidad los múltiples roles desplegados por el Estado en los procesos descriptos y considerarlo un actor capaz de incidir

fuertemente en las dinámicas estudiadas, es una preocupación de la presente tesis para contribuir a la superación de esta vacancia.

- Se centran predominantemente en las instituciones formalizadas mientras que en ciertos sectores -como en el *software* y los servicios informáticos- es frecuente que ocurran innovaciones por fuera de estas. Sumado a ello, como afirma Artopoulos (2015), en países donde no existe una política pública sólida como los latinoamericanos, la innovación tiende a ser más *asistemática* que *sistemática*. Por tal motivo, esta tesis considera las tanto las tramas formales como informales que estructuran las interacciones entre los actores como un aspecto fundamental a considerar.

4.2. La innovación como un fenómeno localizado

La línea argumental de quienes analizan la innovación desde una tradición neoschumpeteriana, es que la probabilidad de realizar avances tecnológicos se relaciona con el nivel tecnológico alcanzado previamente por las firmas, instituciones, regiones y naciones. La importancia del componente *localizado* de estos procesos radicaría en las dificultades existentes para transferir el conocimiento tecnológico: si bien el *informacionalismo* posibilitó una mayor conexión -y por consiguiente circulación de recursos y conocimientos a escala global- buena parte del mismo “se acumula en las firmas en forma de trabajadores especializados, tecnología propia y *know how* difíciles de copiar y también en sus interacciones, muchas veces ‘locales’ con proveedores, institutos de I+D, etc.” (López y Lugones, 1998: 16).

A su vez, existen diferentes capacidades de aprendizaje e innovación que influyen fuertemente en las trayectorias tecnológicas: capacidad de las firmas para aprender, buscar nuevas ideas, insumos y recursos (Fagerberg y Godinho, 2003); lograr nuevos procesos, productos o técnicas organizacionales de frontera, o adaptar y mejorar innovaciones desarrolladas en otros países (López y Lugones, 1998).

Existe una multiplicidad de trabajos que hacen referencia a la importancia de las externalidades locales en las economías de aglomeración, tanto para generar ventajas

competitivas vinculadas a la reducción de costos, como para fortalecer los procesos innovativos¹⁰⁰.

Previo al surgimiento del modo de desarrollo informacional, es posible rastrear conceptos como: distritos y parques industriales, *milieux innovateurs* y clusters (Camagni, 1995; Icart y Erazo, 2001; Porter, 2005). A partir del surgimiento del modo de desarrollo informacional, numerosos trabajos hicieron énfasis en la dimensión urbana de la innovación: las ciudades constituyen nodos fundamentales del informacionalismo ya que allí es donde se produce la sinergia entre empresas productoras de bienes informacionales, instituciones del sistema científico-tecnológico, agencias gubernamentales, entre otros actores (Castells y Hall, 1994; Castells, 1999; Sassen, 1999; Finquelievich, 2004).

En el nuevo contexto informacional, algunos de los conceptos preexistentes fueron redefinidos, al mismo tiempo que emergieron otros que procuraron captar esta nueva realidad: polos tecnológicos, parques científico-tecnológicos, clusters de alta tecnología, medios de innovación (en su versión espontánea) o tecnópolis (en su versión planificada), sistemas locales de innovación, enclaves informacionales; son algunos de ellos (Cuadro N° 12).

Cuadro N° 12: Múltiples conceptos sobre localización productiva e innovación

Concepto	Desarrollo	Ventajas	Escala	Modo de desarrollo
Distrito Industrial	Espontáneo	Reducción de costos mediante economías de escala, cercanía de proveedores especializados y cooperación	Área urbana	Industrial
Parque Industrial	Planificado	Reducción de costos mediante predios compartidos, consorcios de exportación, acceso a créditos	Equipamiento	Industrial
Cluster / Cluster de alta tecnología	Espontáneo	Ambiente innovador, acceso a recursos humanos, lazos de cooperación, transferencia de tecnología, intereses comunes y complementarios	Área urbana	Industrial / Informacional

¹⁰⁰ Anteriormente se hizo mención al concepto de Sistemas Regionales de Innovación. Si bien se inscribe en la búsqueda por dar cuenta de la importancia de la localización territorial de la innovación, como se verá a continuación, este concepto está lejos de ser el único.

Medio de Innovación	Espontáneo	Integración a redes globales, cultura innovadora e interacciones informales que favorecen la innovación, presencia de un entramado institucional, I+D, financiamiento	Ciudad	Industrial / Informacional
Tecnópolis	Planificado	Son centros planificados para la promoción de las industrias de alta tecnología. Su función principal es generar materiales básicos de la economía informacional, gracias a la generación de sinergias entre instituciones y personas en un medio que tiene acceso al financiamiento y cultura innovadora	Ciudad	Informacional
Parque Tecnológico	Planificado	Vincula empresas de base tecnológica entre sí y con instituciones de investigación, en un espacio físico común para favorecer la interacción y compartir conocimiento	Equipamiento	Informacional
Polo Tecnológico	Planificado	Vincula a empresas e instituciones de base tecnológica radicadas en un territorio, que sin estar ancladas a un espacio físico común, buscan compartir conocimiento	Organización	Informacional
Sistema Local de Innovación	Planificado	Coordinación y cooperación interinstitucional, entramado institucional de I+D, políticas de transferencia, vinculación y desarrollo productivo	Ciudad	Industrial / Informacional
Enclave Informacional	Planificado	Espacio concentrado de extracción de excedentes, fuertemente conectado con redes informacionales globales y escasamente conectado con el territorio en el que se sitúa. Es una realidad de la periferia capitalista que permite transferir información y conocimiento a centros económicos globales. Constituye un atributo	Área urbana	Informacional

		sobre un tipo específico de articulación local-global, por lo que la forma organizativa puede ser cualquiera de las anteriores		

Fuente: elaboración propia en base a Castells y Hall (1994), Falero (2011; 2015), Finkelievich (2004, 2007, 2016), López y Lugones (1998), Arancegui (2003), Artopoulos (2015), Yoguel, Borello y Erbes (2006), Gutman, Gorenstein y Robert (2018), MINCyT (2009), Cooke (1996), Capo-Vicedo, Expósito-Langa y Maisá-Buades (2007), Porter (2005), Icart y Eraso (2001), Rodríguez-Pose (2012), Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina (2009a).

Algunos se enfocan en caracterizar a las ciudades en su conjunto como medios innovadores, tecnópolis o sistemas locales de innovación; otros se refieren áreas urbanas reservadas para fines específicos; y a un nivel de análisis más específico, otros términos se refieren a equipamientos urbanos y formas de organización institucional entre actores. Por lo tanto, dado que pueden operar a escala diferente y tienen contornos difusos, no se excluyen mutuamente.

En términos generales, el núcleo común de estos trabajos es la importancia atribuida a las interrelaciones entre actores, su proximidad geográfica y la consideración que de ellas se derivan ventajas económicas (Arancegui, 2003).

4.2.1 De la localización productiva del industrialismo a la del informacionalismo

Uno de los pioneros en analizar la importancia de la localización productiva a inicios del siglo XX fue Alfred Marshall, quien acuñó el término de *distrito industrial* para analizar unidades productivas que complementaban su producción, disminuían costos logísticos, tenían acceso a fuerza de trabajo calificada, y contaban con mayor facilidad para la transmisión de nuevas ideas gracias a la cercanía territorial (Icart y Erazo, 2001).

Si bien es un concepto surgido durante el industrialismo, a partir de la reestructuración del capitalismo en la década de 1970, el estudio de los distritos industriales proliferó al ser identificado como una forma de fortalecer la competitividad de las PyMES de una misma región en un contexto crecientemente globalizado (Icart y Erazo, 2001). Los principales beneficios proporcionados por el distrito industrial se producen dentro del sector al que pertenecen las firmas a partir de las transacciones que operan en etapas secuenciales de una misma cadena de valor (López y Lugones, 1998).

Porter (2005), en cambio, estudió cómo la concentración geográfica proporcionaba ciertas condiciones para fortalecer la interrelación entre diferentes sectores productivos. Su

modelo promovía la *clusterización* de industrias para lograr ventajas competitivas¹⁰¹. Un *cluster* se define como un ambiente propicio para un lenguaje común, valores compartidos e institucionalmente aceptados que facilitan la transmisión de conocimientos y los procesos de aprendizaje entre los miembros, gracias a la concentración sectorial o geográfica de empresas (Icart y Erazo, 2001; Artopoulos, 2015; Gutman, Gorenstein y Robert, 2018; López y Lugones, 1998). Engloban una serie de industrias relacionadas que se extienden hacia proveedores especializados, canales de distribución y clientes, fabricantes de productos complementarios, empresas con alta capacidad tecnológica e instituciones gubernamentales (Capo-Vicedo, Expósito-Langa y Maisá-Buades, 2007). Uno de los límites del concepto, aparte de la falta de precisión y alcance de las primeras definiciones, es la escasa atención otorgada a las interrelaciones entre el cluster, el resto de la economía y el sistema inter-regional como un todo (Gutman, Gorenstein y Robert, 2018).

Otro de los enfoques que procuró analizar las condiciones que favorecen a la actividad innovativa de las firmas es el de los *milieu innovateurs*, desarrollado por el *Groupe de Recherche Européen Sur les Milieux Innovateurs*. El *milieu innovateur* puede ser definido como un conjunto de relaciones sociales informales en un área geográfica determinada que permite incrementar la capacidad innovativa local a través de un proceso de aprendizaje sinérgico (Camagni, 1995; López y Lugones, 1998). Desde esta perspectiva se enfatiza en los aspectos socio-culturales y las interacciones -principalmente- informales que favorecen los esfuerzos por innovar gracias al aprendizaje colectivo, más que en los factores que anclados en la aglomeración dotan de eficiencia al proceso productivo (Camagni, 1995).

Más allá de las diferencias y similitudes entre los enfoques mencionados, su diversidad permite dar cuenta de la relevancia de la localización productiva para el fortalecimiento de la innovación, el cambio tecnológico y el desarrollo. Con el surgimiento del *informacionalismo*, muchos de estos conceptos fueron retrabajados, dando lugar a nuevas herramientas teóricas que, recuperando el bagaje construido por sus predecesores, procuraron captar las transformaciones producidas por el nuevo modo de desarrollo. Al

¹⁰¹ Sin embargo, según Gutman, Gorenstein y Robert (2018), no es posible afirmar que existan evidencias empíricas suficientes para avalar que la *clusterización* generalizada pueda proporcionar ventajas significativas. Más bien, las ventajas se observan en ciertas industrias o sectores, en ciertas etapas del desarrollo del *cluster* y en determinadas localizaciones, particularmente en las industrias basadas en el conocimiento.

mismo tiempo que la coordinación del proceso productivo se vuelve globalizada y en tiempo real, las interacciones que permiten innovar e incrementar la competitividad de las firmas suceden tanto en el medio local como global (Artopoulos, 2015; Asheim y Isaksen, 2002; Boschma y Weterings, 2005; Humphrey y Schmitz, 2002).

En este nuevo contexto, trabajos provenientes de la sociología urbana, influenciados por los debates que fueron presentados anteriormente, hicieron énfasis en la importancia de las ciudades para favorecer o inhibir procesos de innovación. En lugar de analizar exclusivamente los impactos urbanos del *informacionalismo*, comenzaron a prestar especial atención al papel de las ciudades en tanto

medios productores de innovación y de riqueza, capaces de integrar la tecnología, la sociedad y la calidad de vida en un sistema interactivo, que produzca un círculo virtuoso de mejora, no sólo de la economía y de la tecnología, sino de la sociedad y de la cultura. Las ciudades que lo logren ocuparían un lugar central en la nueva sociedad. Las que no puedan desarrollar medios sociales, económicos y tecnológicos innovadores permanecerán en los márgenes (Finquelievich, 2004: 118-119).

Según Castells y Hall (1994) las ciudades se convirtieron en agentes decisivos del desarrollo económico a partir del esfuerzo por innovar y producir los bienes estratégicos del nuevo modo de desarrollo. Recuperan el concepto de *medio innovador* para referirse al sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones necesarias para generar sinergias que se pongan al servicio de la producción.

En un sentido similar, el concepto de *tecnópolis* remite a la idea de conformar *medios innovadores* a partir de la planificación o la iniciativa de determinados actores. Son definidas como “centros planificados para la promoción de la industria de alta tecnología” (Castells y Hall, 1994: 17) a partir de impulsar complejos tecno-industriales, complejos de investigación científicos, parques y polos tecnológicos que aglutinan en una misma área territorial o espacio físico a empresas de base tecnológica, institutos de ciencia y tecnología, y gobiernos; entre otras.

Una de las iniciativas más populares en este sentido, es la creación de polos y parques tecnológicos alrededor del mundo. A pesar de la popularidad que alcanzaron estos instrumentos a nivel mundial, sus condiciones de instalación varían fuertemente según la región en la que se desarrollan¹⁰².

¹⁰² Rodríguez-Pose (2012) señala que en los entornos emergentes o en desarrollo, como América Latina, los objetivos que se propusieron los Parques Científicos y Tecnológicos están lejos de haber sido

Rodríguez-Pose (2012) analiza el desempeño de los Parques Científicos y Tecnológicos en América Latina. Señala que no existe una definición globalmente aceptada sobre los alcances del concepto, pero que en general hacen referencia a iniciativas -generalmente públicas- que procuran crear un área geográfica determinada con infraestructuras físicas destinadas a favorecer el desarrollo y la aplicación de actividades científicas y tecnológicas, para promover y albergar instituciones de investigación y empresas intensivas en conocimiento, con el objetivo de favorecer la interacción y transferencia de conocimiento. La principal diferencia respecto a los Polos Tecnológicos es que éstos constituyen organizaciones que si bien vinculan al mismo tipo de actores y actúan en base a los principios de cooperación y coordinación, no comparten un espacio físico común (MINCyT, 2009a).

Otro de los conceptos que procura captar los modos en los que contribuye la co-localización de actores para conformar tramas productivas e innovativas es el de *Cluster de Alta Tecnología* (CAT). Según Gutman, Gorenstein y Robert (2018), las industrias basadas en conocimiento muestran una tendencia hacia la conformación de este tipo de tramas consistentes en aglomerar territorialmente empresas e instituciones que estimulan el crecimiento económico gracias a diversificar la base productiva hacia actividades de alto contenido tecnológico, generar puestos de trabajo calificado y facilitar los procesos de innovación gracias a la circulación y transferencia de conocimientos. La experiencia histórica muestra que la alta propensión hacia la *clusterización* se produce -sobre todo- en etapas iniciales del ciclo de vida tecnológico, cuando el conocimiento tácito es fundamental para poder innovar.

Los CAT constituyen experiencias observables predominantemente en países centrales. En el caso de países periféricos, las trayectorias y niveles de desarrollo son diferentes. Al ser adoptantes y adaptadores de tecnologías desarrolladas en otros países, y formar parte de estrategias de deslocalización/relocalización de ciertos segmentos de la cadena de valor de empresas multinacionales¹⁰³, tienden a reproducir las asimetrías globales existentes. Esto no quiere decir que no sea posible desarrollar CAT en países periféricos

alcanzados. Su impacto a nivel local es escaso debido a al menos cuatro factores: a) los centros tecnológicos y de innovación de los países latinoamericanos no suelen ser líderes en sus respectivos campos; b) hay escasas aglomeraciones de empresas innovadoras dinámicas, sobre todo fuera de los grandes centros urbanos; c) los sistemas de innovación son incipientes y poco desarrollados; d) las instituciones de promoción de la innovación operan en contextos adversos a la innovación

¹⁰³ En el caso del sector SSI implica que la orientación productiva de las empresas locales tienda hacia la provisión de servicios (Gutman, Gorenstein y Robert, 2018; López, 2018).

como Argentina, pero sí considerar que las experiencias de los países centrales no son directamente replicables (Gutman, Gorenstein y Robert, 2018).

Por último, otro de los conceptos que permiten problematizar las implicancias de la localización informacional en los territorios es el de *enclave informacional* (Falero, 2011; 2015). A diferencia de los anteriores, aunque con ciertos lazos que lo vinculan con las preocupaciones de los CAT en países periféricos, se plantea como un atributo o situación en la que opera el informacionalismo en su expresión periférica y localizada, donde se produce una transferencia de excedentes hacia el centro, que reactualiza y profundiza la reproducción asimétrica del capital a escala global.

La discusión introducida por Falero (2011; 2015) permite problematizar las diferencias entre las actividades informacionales que se desarrollan en los centros de acumulación y las que se desplazan a la periferia. Los primeros retienen la producción de bienes de alto contenido tecnológico mientras que desplazan hacia la segunda los procesos informacionales estandarizados y rutinarios, que si bien son necesarios no se consideran centrales¹⁰⁴. El desplazamiento puede implicar la instalación de una empresa (filial) en un territorio o la subcontratación de otra empresa local. El menor costo de la fuerza de trabajo y los insumos principales, las ventajas impositivas que encuentran para su localización, los husos horarios, la afinidad cultural y la proximidad geográfica, son las principales ventajas que tiene América Latina en comparación con otras regiones para la atracción de actividades informacionales (Falero, 2015; López, 2018).

El otro elemento esencial del enclave, además de la conexión global, es la desconexión local. Según Falero (2015) a excepción del efecto de los salarios de la fuerza de trabajo integrada al enclave no existen en general elementos importantes que se proyecten en la economía en la que se inscribe¹⁰⁵.

A lo largo del apartado se procuró establecer un recorrido sobre los principales conceptos utilizados para abordar la dimensión localizada de los procesos de innovación, sobre todo en el contexto informacional. En muchos casos, el propio desarrollo teórico de los

¹⁰⁴ El autor considera que no siempre la deslocalización de los procesos informacionales opera bajo la lógica del enclave. Dice Falero: “un parque tecnológico puede implicar una conexión entre universidad y empresas sin suponer una lógica de enclave aunque ello no quite el carácter de mercantización del conocimiento” (2015: 149).

¹⁰⁵ Falero analiza empíricamente el caso de Zonamérica, una zona franca radicada en Montevideo, Uruguay. Sin embargo, el concepto propuesto no se circunscribe a ese tipo de regímenes. En todo caso, afirma el autor, “siempre se pensaron como concentraciones localizadas en los que regían condiciones excepcionales”(2015: 152).

misimos, así como los marcos teóricos compartidos que nutrieron los diferentes estudios, lleva a describir realidades similares y encontrar difusos los límites de cada uno.

A continuación, se aborda un concepto -Sistema Local de Innovación- que sin ser la excepción, en tanto el marco conceptual que lo sustenta es próximo al de los trabajos antes descriptos, permite analizar los procesos de innovación socio-tecnológica en ciudades que no son grandes aglomeraciones urbanas de países centrales.

4.2.2. Sistemas Locales de Innovación: potencialidades y límites para el estudio de los procesos de innovación en ciudades de Argentina

Más allá de los aportes del concepto *medio innovador* para el estudio de la dimensión urbana y territorial de la innovación en el marco del CI, se observan ciertas limitaciones para su aplicación en las ciudades como las que se analizan en la presente tesis (intermedias y periféricas). Una de las principales radica en que el concepto, concebido para estudiar las diversas formas en las que se concentra territorialmente la innovación tecnológica (Castells y Hall, 1994), refiere a experiencias observables en grandes aglomeraciones urbanas de países centrales que en su mayoría ya contaban con trayectorias destacadas durante el industrialismo, e instrumentaron iniciativas explícitas para transformarse en *medios innovadores* en la era informacional.

En el caso de América Latina, algunos de los principales rasgos que sirven para darle cuerpo al concepto, se encuentran presentes en grandes metrópolis como San Pablo, Río de Janeiro o Buenos Aires, que constituyen los principales “núcleos dinámicos conectados a las redes globales de innovación, que a su vez tienen una considerable extensión de redes locales de firmas e instituciones dedicadas a la innovación” (Artopoulos, 2015: 89).

Sin embargo, los casos susceptibles a ser considerados como *medios innovadores* en la región son escasos y no permiten captar los procesos que suceden en ciudades de menor envergadura. Por su parte, el enfoque de los Sistemas Locales de Innovación (SLI), sí permite focalizar en los procesos que acontecen en distintos tipos de ciudades aunque no da cuenta de la especificidad del CI, dado que puede ser utilizado para analizar entramados productivos diversos que no necesariamente estén circunscriptos a la producción de bienes informacionales. Aún así, se lo considera una puerta de entrada que posibilita analizar las principales características de las ciudades bajo estudio desde una perspectiva sistémica y localizada, capaz de incorporar los conceptos anteriormente

mencionados (distrito industrial, cluster, polo tecnológico, parque científico-tecnológico, etc.) gracias a que no se circunscribe a una zona o equipamiento urbano, ni a una forma organizativa.

En relación con los SRI, los SLI presentan ciertos rasgos comunes en términos de cómo conciben a la innovación. Su principal diferencia radica en la escala geográfica seleccionada y en una mayor facilidad para definir sus límites. Los SLI pueden ser definidos como

el espacio de interacción entre empresas y entre empresas e instituciones, en una ubicación geográfica común que incluye tanto las relaciones de competencia como las de cooperación. Estos sistemas son heterogéneos y de muy diversos grados de complejidad, la que depende del número y las características de los actores y agentes que lo componen y de las vinculaciones formales e informales entre ellos. De este modo, cualquier sistema puede ubicarse en una serie de situaciones que van desde un nivel de máxima virtuosidad -cuando hay procesos significativos de aprendizaje y creación de ventajas competitivas dinámicas- hasta el extremo opuesto que son casi inexistentes (Yoguel, Borello y Erbes, 2009: 68).

Un elemento distintivo del enfoque es que no opera como un modelo prescriptivo sobre un tipo ideal a seguir, sino que identifica los elementos centrales que caracterizan a un sistema sin valorizarlos¹⁰⁶. Siguiendo a Yoguel, Borello y Erbes (2009), estos elementos son: los sistemas productivos locales, las instituciones educativas y de formación, los sindicatos y asociaciones de profesionales, las entidades de investigación y desarrollo tecnológico. Además, los casos que evidencian altos niveles de integración suelen contar con *traductores*, es decir, personas capaces de articular y dialogar con los diversos actores de un sistema local.

Los SLI en Argentina se destacan por una fuerte heterogeneidad manifiesta en la escala y tamaño (Cuadro N° 13), el modo de funcionamiento caracterizado por los actores que los componen y sus interacciones, y la forma en la que se gestiona el conocimiento. Sin embargo, más allá de la fuerte heterogeneidad existente, es posible observar una serie de problemáticas comunes que, siguiendo a Yoguel, Borello y Erbes (2009), sufren los distintos SLI en Argentina:

- Competencias: escasas capacidades técnicas tanto en agentes económicos como en instituciones, falta de recursos y limitada representatividad de instituciones

¹⁰⁶ Este constituye otro de los atributos más importantes por los cuales en la presente tesis, en función de los casos seleccionados, se prefiere utilizar el enfoque de los *sistemas locales de innovación* por sobre el de *medio innovador*.

intermedias, debilidad institucional para aprovechar instrumentos de política pública.

- **Interacciones:** escasa presencia y articulación de las instituciones públicas y los agentes económicos que se traduce en un débil intercambio de conocimientos, explicado en parte por la escasa relevancia otorgada a la extensión, investigación aplicada y difusión de los resultados de las investigaciones. Contar con incentivos para integrar espacios de cooperación, desarrollar planes estratégicos conjuntos y contar con *traductores* que puedan establecer puentes entre los sectores productivos, científicos y públicos, son algunas de las herramientas que permitirían revertir esa problemática.
- **Integración:** falta de sensibilización y concientización sobre la importancia del ámbito local y del conocimiento en las agendas públicas, falta de especialización productiva que permita mayores rendimientos a partir de la innovación, débil integración con sistemas regionales y nacionales.

Cuadro N° 13: Clasificación de los SLI en Argentina

Tipo de SLI Ejemplos	Escala	Características
Metropolitanos Buenos Aires, Córdoba, Rosario, Mendoza, Tucumán, Alto Valle del Río Negro	Regiones metropolitanas mayores a 500.000 habitantes	Concentran el grueso de la actividad innovadora del país, cuentan con múltiples actores
Ciudades de porte medio Santa Fe, Tandil, Bahía Blanca, Paraná, Posadas, Junín, Villa María	Entre 50.000 y 500.000 habitantes	Presentan un fuerte dinamismo a pesar de no haber podido desplazar el peso metropolitano en los procesos de innovación
Ciudades pequeñas	Hasta 50.000 habitantes	Cuentan con un perfil de especialización elevada, sobre todo vinculada al sector primario
Rur-urbanos	Menos de 10.000 habitantes	Constituyen pequeñas localidades con entramados institucionales débiles

Fuente: elaboración propia en base a Yoguel, Borello y Erbes (2006).

Uno de los modos propuestos de abordar la mencionada heterogeneidad que evidencian los SLI en Argentina, es a partir del análisis de tres ejes fundamentales, propuestos en los trabajos de Yoguel, Borello y Erbes (2006, 2009):

- Características del sistema local: a) *rasgos físicos* (nodos urbanos, superficie aproximada, número de distritos o departamentos, población, tasa de crecimiento demográfico) y *organizativos* (conectividad interna y externa, existencia de subsistemas internos, combinación rural-urbano); b) *estructura económica y del empleo* (dinámica productiva, ramas de actividad, tamaño de las empresas, puestos de trabajo generado, perfil de especialización, agentes económicos e institucionales, relaciones con agentes externos del sistema, formación de competencias tecnológicas y organizacionales); c) *restricciones al desarrollo* (centralización de actividades productivas, limitaciones financieras, ausencia de espacios de sensibilización sobre la importancia de los SLI en la creación de ventajas competitivas, programas que mejoren la competencia de individuos, empresas e instituciones).
- Instituciones e interrelaciones dentro del sistema local: a) *identificación y descripción de instituciones locales relacionadas con la actividad productiva* (estructura, funcionalidad, programas y proyectos de articulación con los conocimientos existentes, políticas locales que superen la perspectiva de los actores individuales); b) *importancia de elementos tangibles e intangibles que definen la virtuosidad* (actores públicos y privados, intercambio de información y conocimiento, circulación de recursos humanos y conocimientos, homogeneidad o heterogeneidad de los actores económicos).
- Dinámica y funcionamiento de los sistemas locales: a) *dinámica productiva e institucional* (relevancia del SLI para promover la competitividad, disminuir la incertidumbre, aumentar competencias); b) *fomento de la interacción e integración de conocimientos* (funciones innovadoras de los actores, capacidad de difundir conocimientos, prioridad asignada a políticas para fomentar el desarrollo institucional y relaciones público-privadas, formación de traductores, grado de complejidad de las redes e internacionalización).

A pesar de que el eje de los SLI está puesto sobre las interacciones, se considera que complementarlo con los análisis de redes de actores puede constituir un ejercicio productivo para obtener una mayor comprensión de la dinámica de sus vínculos. En términos generales podría decirse que *los SLI proporcionan elementos destacados para obtener una comprensión sistémica y territorializada de los procesos de innovación, pero*

pierden cierta potencia para proveer herramientas teóricas a la hora de analizar la forma en la que interactúan los actores, definen lineamientos de política pública, y orientan los procesos hacia ciertos objetivos en detrimento de otros.

4.3. La innovación como un proceso interactivo

La mayor parte de los estudios que analizan la incidencia de la proximidad geográfica, el tipo de configuración que exhiben los medios innovadores y las características de los sistemas locales de innovación, se vuelcan hacia el comportamiento de los agentes económicos y sus vínculos con otros actores que son considerados parte del entorno institucional. Sin embargo, proporcionan escasas herramientas teóricas para la comprensión de las interacciones propiamente dichas, sus motivaciones, obstáculos y lógicas, lo que para Olivari y Subrin (2016) constituye una materia pendiente.

Sin pretender saldar esa discusión, en el presente apartado se busca recorrer algunas líneas de análisis que permiten abordar con cierta profundidad los *cómo*, *por qué* y *para qué* de las interacciones entre los actores que forman parte de los sistemas locales de innovación, sin circunscribir la mirada sobre los agentes económicos.

En el amanecer del capitalismo informacional proliferaron múltiples estudios y teorías provenientes de diversos campos de conocimiento que se valieron del concepto “red” y lo hicieron atribuyéndole un significado notablemente similar (Zukerfeld, 2010a). No es objeto de esta tesis analizar en profundidad este fenómeno¹⁰⁷, pero sí señalar que en el mundo informacional -donde la economía se encuentra crecientemente internacionalizada, y la generación, difusión y apropiación del conocimiento así como la innovación, se basan cada vez más en las interacciones entre los actores sociales- comprender los términos en los que lo hacen, constituye un elemento preponderante.

Otro elemento a considerar es que, desde el enfoque de las teorías de la innovación, las interacciones actorales suelen ser analizadas en carácter de lazos cooperativos, que pueden ser de carácter formal o informal. Sin embargo, la realidad dista de ser aproblemática: los procesos sociales difícilmente estén desprovistos de tensión y conflicto. La existencia de múltiples actores que participan de forma *sustantiva*, en tanto su esencia consiste en producir, difundir e introducir conocimientos en un determinado

¹⁰⁷ Para un análisis exhaustivo sobre la expansión de la noción de “red” en diferentes teorías emergentes en el contexto del nacimiento del capitalismo informacional, durante el último cuarto del siglo XX, ver el trabajo de Zukerfeld (2010a).

proceso o producto, o *periférica*, en tanto inciden fuertemente en el devenir¹⁰⁸ de los procesos de innovación, exige contar con herramientas para captar esa diversidad, expresada en racionalidades, recursos, objetivos, saberes e intereses divergentes.

Algunos de los interrogantes que estructuran el apartado son: ¿Cuáles son los objetivos que tienen los actores sociales a la hora de interactuar con otros miembros del sistema de innovación? ¿Qué tipo de vínculos establecen? ¿Cuáles son los mecanismos y modos de gobernanza de las redes multi-actorales? ¿Qué tipo de saberes, conocimientos y recursos ponen en juego?

4.3.1. *Las redes de conocimiento*

Los trabajos de Casas (2001; 2002; 2015), Luna y Velasco (2005), Casas y Luna (2001), Arza *et al* (2018), entre otros, utilizan el concepto de *redes de conocimiento* para comprender el proceso de creación de redes mediante intercambios entre un conjunto de actores que tienen intereses comunes respecto al desarrollo o aplicación del conocimiento para un propósito específico (científico, desarrollo tecnológico y/o mejora de un proceso productivo). Como afirman Arza *et al* (2018), las actividades necesarias para generar nuevos conocimientos son costosas y su aplicación en el ámbito de la producción tiene resultados inciertos, por lo que quienes requieren de nuevos conocimientos tienden a asociarse con otros actores.

El estudio de las redes de conocimiento puede ser abordado a partir de diferentes enfoques y preguntas de investigación. Las preocupaciones principales se centran en su morfología, génesis y dinámica, y en la naturaleza de los flujos de conocimiento que se producen en el marco de la red (Luna y Velasco, 2005).

La idea general que sostiene estos enfoques es que

los individuos constituyen actores intencionales, con motivaciones sociales y económicas, cuyas acciones están influenciadas por una red de relaciones en las cuales están insertos (Granovetter, 1973). Así, los actores y las relaciones que mantienen entre ellos forman una red social, y un elemento clave es la posición que cada actor ocupa en ella, lo que forma la estructura general de la red, la cual, a su vez, implica oportunidades y restricciones para los actores (Casas, 2015: 7).

¹⁰⁸ Se hace referencia, por ejemplo, a un sindicato que nuclea a trabajadoras y trabajadores informáticos y plantee ciertas transformaciones en las condiciones laborales o en el acceso a determinadas calificaciones que sean cubiertas por su empleador, a cámaras empresarias que pugnen por conseguir beneficios ante el Estado en términos de sus intereses sectoriales, como pueden ser exenciones impositivas, infraestructura tecnológica o modificaciones en planes de estudios universitarios, o áreas municipales que se vinculen lateralmente con el tema, entre otros.

Luna y Velasco definen a las redes de conocimiento como

sistemas o estructuras complejas configuradas por actores heterogéneos, que se basan en flujos de información y conocimiento y, en su caso, en la generación de un nuevo conocimiento, para la solución de problemas específicos. Se trata de entidades complejas que cruzan barreras organizativas, sectoriales, institucionales, culturales o territoriales, y vinculan actores de diferentes entornos institucionales (2005: 17-18).

Este enfoque permite identificar los mecanismos de integración entre los actores que participan en ellas, así como los mecanismos de coordinación mediante los cuales estructuran los conflictos, resuelven problemas y toman decisiones. Luna y Velasco, (2005) señalan cuatro mecanismos de integración y coordinación que operan en las redes de conocimiento:

- **Confianza:** consiste en un conjunto de expectativas positivas sobre las acciones de los demás. La existencia de una red supone un equilibrio inestable entre tres tipos de confianza: a) técnica, basada en las percepciones sobre las capacidades y competencias de los actores; b) estratégica, basada en la estimación costo-beneficio, y por lo tanto, depende de la expectativa de ganancia mutua que puede generar la relación; y c) personal, que depende de las normas y valores compartidos, se basa en la solidaridad más que en las ganancias que se esperan conseguir como consecuencia de la relación. Cuando los niveles de confianza entre los actores son altos, la necesidad de traducción tiende a disminuir debido a que se facilita la comunicación.
- **Traducción:** constituye un recurso fundamental para el funcionamiento de las redes (Luna y Velasco, 2005) y los sistemas locales de innovación (Yoguel, Borello y Erbes, 2006) ya que los miembros poseen lenguajes y lógicas diferentes. La existencia de traductores será determinante para lograr una correcta comunicación entre actores diversos y heterogéneos. Las funciones de traducción pueden ser desempeñadas por estructuras organizacionales o individuos que deben ser capaces de transformar conocimientos científicos en información, conocimientos, productos y procesos aplicables a otros sectores. Mientras más heterogéneos sean los actores más importancia cobran los traductores.
- **Racionalidad deliberativa:** intercambio racional de argumentos que supone que los intereses no son externos al proceso de interacción. La deliberación implica hacer compatibles las preferencias a partir del intercambio de argumentos. En el

caso de las redes de conocimiento, los flujos de información, las ideas y el aprendizaje generado por la interacción y el conocimiento experto son fundamentales.

- Negociación: supone intereses predefinidos y fijos. Requiere de la habilidad de lograr compromisos y respeto por los intereses legítimos de los otros actores.

La hipótesis general del trabajo de Luna y Velasco (2005) es que el funcionamiento de las redes de conocimiento depende de la concurrencia de los cuatro mecanismos de integración. Sin embargo, en ciertos casos, cuando hay un nivel de confianza adecuado la necesidad de traducción se vuelve menos determinante, y cuando hay un mayor desarrollo de la deliberación, se vuelve menos problemática la negociación.

Uno de los argumentos que estructuran las investigaciones enmarcadas en esta perspectiva teórica en países de América Latina es que, dado el atraso tecnológico imperante en los sistemas productivos, la importancia de las interacciones no se circunscribe a la búsqueda de innovaciones tecnológicas sino también a todos los intercambios de conocimiento. Lo que requieren muchas empresas son conocimientos de toda clase y que en ocasiones están acumulados en instituciones científicas, por lo tanto, lo que interesa es cómo fluyen y se intercambian los conocimientos entre los distintos sectores de la sociedad (Casas, 2002).

Los ejes analíticos que recorren los estudios sobre las redes de conocimiento se pueden sintetizar -siguiendo a Casas (2002)- de la siguiente forma:

- Estructura: refiere a los tipos de actores que participan, la jerarquía con la que se organizan y se vinculan, los actores que toman la iniciativa (sector económico, gubernamental, académico o social), los que ejercen el liderazgo en la conformación de la red, los que se desempeñan como traductores, los tipos de relaciones que establecen (formales o informales), el marco institucional en el que opera.
- Dinámica: se analiza mediante la génesis y el desarrollo de los procesos de aprendizaje que tienen lugar mediante la interacción de actores. Se debe considerar el entorno que explica la formación de la red, los factores que explican su evolución, las características de las relaciones (laterales, bilaterales o multilaterales), duración, intensidad y frecuencia. Otro aspecto clave es la capacidad de movilizar recursos.

- **Perspectiva regional o local:** la cercanía de los actores permite generar confianza y entendimiento mutuo. En ciertos casos la construcción de redes de conocimiento se orientan a sectores característicos de las regiones.
- **Intercambios:** se refieren a los flujos de conocimientos producidos con el objetivo de intercambiar información, prestar servicios, usar infraestructura, desarrollar investigaciones o transferencias de tecnología. El trabajo de Casas (2002) señala que en la mayor parte de los casos que estudió, el conocimiento que se intercambia es convencional, es decir, ya está acumulado en las instituciones. Además, se diferencia entre el conocimiento tácito y codificado. Los más frecuentes son los que van de la academia a las empresas. Tienen un carácter informal porque el que requieren éstas es específico y de corto alcance.

A partir de la propuesta elaborada por los teóricos de las redes de conocimiento y luego del trabajo de campo realizado en La Plata, Bahía Blanca y Tandil en el marco de dos proyectos de investigación, se propuso una primera tipología de redes (Finquelievich, Feldman y Girolimo; 2017a). El objetivo metodológico fue identificar los principales rasgos de las redes multiactorales en los casos analizados, para lo cual se establecieron tres elementos (Cuadro N° 14): tipo de red (institucional, formal e informal), grado de reciprocidad en los vínculos (alta, media o baja) y dimensión territorial (local, regional o global).

Cuadro N° 14: Tipología de redes de conocimiento

Tipo de Red	Grado de reciprocidad	Dimensión territorial
<i>Institucional:</i> existencia de una agencia encargada de gestionar la red. En ciertos casos puede contar con un espacio físico para su funcionamiento.	<i>Alta:</i> flujo constante de información y conocimiento entre los actores de la innovación. Existe un nivel elevado de interacción sobre la base de intereses comunes.	<i>Global:</i> la red es un nodo dentro de una red de alcance global que implica la existencia de interacciones a escala internacional.
<i>Formal:</i> se define a partir de la interrelación entre actores de la innovación mediante la aceptación de criterios y principios explícitos de funcionamiento.	<i>Media:</i> la red se sostiene sobre la base del liderazgo de uno o más actores (puede ser un actor de la innovación o inclusive una persona o agente específico). El nivel de interacción se da de forma limitada y esporádica.	<i>Regional:</i> la red se vincula con otros niveles territoriales (Provincia y/o Nación) y su área de influencia supera los límites del municipio o ciudad.

<i>Informal:</i> carece de criterios explícitos para su funcionamiento, sin embargo se producen interacciones producto de compartir intereses comunes y complementarios.	<i>Baja:</i> presencia de conflictos entre actores de la innovación que impiden el funcionamiento interdependiente de la red. La interacción es limitada y puede devenir en la eliminación de la red.	<i>Local:</i> su vinculación es con los actores del territorio y su alcance no supera los límites del municipio o ciudad.

Fuente: Finkelievich, Feldman y Girolimo (2017a) en base a Casas (2001)

La presente tesis se propone recuperar las herramientas teóricas proporcionadas por las redes de conocimiento, así como los avances de investigación alcanzados por el equipo de trabajo, para que una vez puestos en diálogo con otros enfoques complementarios, se obtenga una caja de herramientas que permita el análisis de las redes multiactorales que funcionan en los SLI.

4.3.2. Las redes de políticas públicas

Como se señaló previamente, las interacciones entre los actores no siempre persiguen fines cooperativos. Es probable que proliferen tensiones, conflictos y diferencias producto de la falla de algunos de los mecanismos de integración descritos anteriormente o porque los actores cuentan con racionalidades, recursos e intereses contrapuestos, y pujan por darle un sentido y orientación diferente a sus interacciones, que los aleje de una racionalidad deliberativa. Al mismo tiempo, las transacciones producidas pueden no tener que ver con la generación, difusión o apropiación de conocimiento, sino con reivindicaciones sectoriales, demandas particulares de determinados actores que buscan mejorar su posición en la red o darle una determinada orientación a los procesos estudiados.

La literatura sobre el *análisis de políticas públicas* aporta un cúmulo de herramientas que permiten enriquecer la comprensión de estos y otros aspectos relevantes. En primer lugar, permite salir de esquemas simplistas que conciben al Estado como el protagonista incontenible en la elaboración de políticas públicas o como un agente pasivo en el que se resuelven las demandas de determinados grupos sociales (Oszlak y O'Donnell, 1976; Aguilar Villanueva, 1994). Por el contrario, se identifica una función transaccional compleja, en la que “el aparato estatal encarna la permeabilidad del interés público por el interés privado” (Medellín Torres, 1997: 9). Si bien los decisores públicos no tienen todo el control sobre las variables que intervienen en el ciclo de una política, esto no implica desestimar la importancia y el peso estatal en la definición de las mismas, ya que como

afirman Oszlak y O'Donnell: “las tomas de posición del Estado suelen ser particularmente importantes, no sólo por su posibilidad objetiva de producir importantes consecuencias, sino, también, porque así suelen considerarlo otros actores sociales” (1976: 117). En síntesis, se pone de relieve que su accionar se inserta en arenas que en ciertos casos suponen penetraciones en la sociedad civil, y en otros interpenetraciones donde se producen relaciones bidireccionales de poder, influencia, negociación y cooptación (Oszlak y O'Donnell; 1976)¹⁰⁹.

En segundo lugar, permite comprender al propio Estado como un actor complejo. Una de las principales limitaciones de los estudios vinculados a la economía de la innovación y las redes de conocimiento es que la comprensión teórica de su aparato organizacional y su incidencia sistémica es limitada y no explicitan la variedad de vínculos que se producen entre éste y el resto de los agentes del sistema (Borrastero, 2015). Además lo conciben como un elemento dado por lo que termina operando como una *caja negra* de la que se carecen herramientas analíticas para comprender su funcionamiento.

Por el contrario, desde el *análisis de políticas públicas* se considera la diversidad de dinámicas organizacionales, las múltiples y frecuentemente contradictorias orientaciones de la gestión y las (in)capacidades de seguir y evaluar sistemáticamente los productos y resultados de sus acciones (Martínez Nogueira, 2013). Al mismo tiempo, se pone en cuestión la propia estructura organizacional sectorial del aparato estatal cuando debe atender problemas multidimensionales y de muy baja estructuración, como los analizados en este trabajo, que no son susceptibles a ser tratados de forma segmentada o sectorial. Cuando la naturaleza de los problemas es compleja y multidimensional, los mecanismos institucionales y organizacionales disponibles para resolverlos encuentran serias limitaciones. Cuestiones críticas como la pobreza, el empleo, la innovación, la competitividad, la productividad, entre muchas otras, son ejemplos de superación de las demarcaciones sectoriales del Estado (Martínez Nogueira, 2013).

¹⁰⁹ Para profundizar sobre estos temas se recomienda abordar la literatura vinculada al concepto de gobernanza, comprendida como una forma de gobernar surgida como consecuencia de la crisis del Estado de Bienestar en la década de 1980 que implicó un proceso de recomposición de la dirección gubernamental de la sociedad mediante la estructuración de nuevas formas de relacionamiento con diferentes actores, basado en la inclusión de los mismos en la toma de decisiones (Aguilar Villanueva, 2007, 2010; Grandinetti, 2014; Subirats, 2010; González López, 2007; Mayntz, 2000; Gantus, 2013; Weiss, 2000).

En tercer lugar, vinculado con lo anterior, el *análisis de políticas públicas* permite comprender a las políticas como un proceso social, complejo¹¹⁰, que surge por la ausencia de una percepción universal sobre los problemas a resolver y sobre cómo resolverlos. Por lo tanto, como indican Parsons (2007) y Oszlak y O'Donnell (1976), la definición del problema es parte del mismo problema. Este aspecto es particularmente relevante para la presente tesis, dado que si bien existen determinados actores clave que posibilitan el despliegue de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en las ciudades analizadas, no siempre logran niveles de coordinación y cooperación suficientes, en parte, porque cada uno tiene sus propias definiciones sobre los problemas a resolver, las estrategias a adoptar y los objetivos a cumplir. Por lo tanto, a los fines de diseñar políticas públicas que los interpele, es preciso tener en cuenta que éstas “no son simplemente objetos de elección para un planificador social que intenta maximizar el bienestar de la población” (Scartascini, Spiller, Stein y Tommasi, 2011: 2), sino que constituyen un proceso complejo, en el cual intervienen diferentes actores, con racionalidades y recursos propios, y comportamientos raras veces invariables durante la hechura de las políticas (Aguilar Villanueva; 1994)¹¹¹.

Por último, a un nivel de análisis más específico, proporcionan herramientas para comprender cómo se producen las interacciones entre los actores sociales: coaliciones promotoras (Sabatier y Weible, 2010), comunidades de práctica (Kaufman, 2013) y redes de políticas (Jordana, 1995; Parsons, 2007; Klijn, 1998; Zurbriggen, 2003; Marsh, 1998) son algunos de los principales conceptos dentro de la literatura sobre el *análisis de políticas públicas*.

La perspectiva de las *redes de políticas*, particularmente relevante para el enfoque de la presente tesis, pone de manifiesto que en cada sector en el que hay actividad pública

se conforma una red de actores públicos y privados interesados en esos ámbitos, cuyas relaciones se dan en un marco institucional e influyen en el comportamiento de los actores como en los resultados de las políticas. Los actores públicos y privados no son inherentemente libres; enfrentan una serie de posibilidades y restricciones

¹¹⁰ Esta complejidad se debe a múltiples factores: diferentes actores cuyas preferencias no están fijadas intentan influir en el proceso de la hechura de la política, los resultados son producto de interacciones complejas de diferentes formas de acción estratégica, las percepciones sobre los problemas y soluciones cambian a lo largo del tiempo (Klijn, 1998).

¹¹¹ Sobre este aspecto, se destaca particularmente la propuesta del clásico trabajo de Oszlak y O'Donnell (1976), quienes proponen un modelo dinámico para analizar las políticas desde el surgimiento histórico de una cuestión hasta su eventual resolución.

provenientes del marco político-institucional más o menos permanente en el espacio y tiempo (Zurbriggen, 2006: 72-73).

Según Parsons (2007) el concepto de red permite analizar de forma fluida la interacción social entre los agentes. Es un concepto que refleja la expansión de las funciones gubernamentales y el rango de actores participantes en las distintas etapas de las políticas públicas. Incorpora una complejidad que encaja con los cambios sociales y tecnológicos de la sociedad basándose en la idea de que la “política pública está enmarcada en un contexto de relaciones y dependencias” (Parsons, 2007: 77).

En un sentido similar, para Jordana la noción de red “permite afrontar las dificultades que experimentaban los análisis tradicionales [de la ciencia política] basados en la acción primordial de la burocracia, para explicar las políticas de distintos ámbitos sectoriales” (1995: 505). Esta perspectiva supone que la sociedad ya no se rige por la voluntad de un poder central, sino que los mecanismos de control y la inteligencia de encuentra dispersa entre una multiplicidad de actores (Kenis y Schneider, 1991 en Jordana, 1995).

Según Gantus (2013) el concepto también permite observar la *governance realmente existente* ya que, en términos políticos, constituyen una solución para llevar a cabo políticas “donde los recursos son escasos, los problemas son complejos, hay muchos actores interesados, existe interacción de agentes públicos, privados, centrales y locales y se observa una creciente demanda de beneficios y de participación ciudadana” (Fleury, p. 121, 2002 citado por Gantus, 2013). Para Zurbriggen la idea de la red

sugiere la manera en la cual burócratas, políticos, expertos y representantes de grupos de interés situados en un laberinto de organizaciones públicas y privadas que gobiernan un sector de la política, tal como salud, industria, agricultura, se conectan unos con otros (2003: 1).

El argumento que articula a los diferentes abordajes sobre las redes es que estas *operan como enlaces entre actores públicos y privados en un campo de la política que afecta tanto a la dinámica de las organizaciones como a sus mecanismos de actuación, y son producidas en diferentes ámbitos sectoriales o plurisectoriales y en múltiples niveles: regionales, nacionales o internacionales* (Zurbriggen, 2003; Jordana, 1995). Constituyen patrones relativamente estables de relaciones entre actores sociales que implican un intento por comprender las relaciones entre el contexto del proceso político y el proceso en la hechura de las políticas (Klijn, 1998).

Uno de los aspectos nodales del enfoque es *comprender cómo se produce el intercambio de recursos e información entre los actores a una escala meso, pudiendo consistir éstos*

en reglas, rutinas informales, vínculos organizacionales, entre otros. El otro aspecto, también relevante para la presente investigación, es *determinar cómo estas reglas y rutinas contribuyen a producir los instrumentos de gestión y de política pública* (Jordana, 1995).

Las principales dimensiones y variables consideradas en la literatura para caracterizar a las redes de políticas¹¹², que pueden ser analizadas mediante el uso de herramientas cualitativas o cuantitativas según se considere pertinente, son: a) número de actores, b) ámbito de actuación, c) funciones básicas, d) estructura de las relaciones entre actores, e) estabilidad de las relaciones, f) grado de institucionalización de la red, g) reglas de conducta, h) distribución de poder, i) estrategias de los actores (Jordana, 1995). Uno de los aspectos nodales del enfoque es comprender cómo se produce el intercambio de recursos e información entre los actores, pudiendo consistir éstos en reglas, rutinas informales, vínculos organizacionales, entre otros. El otro aspecto, también relevante para la presente investigación, es determinar cómo estas reglas y rutinas contribuyen a producir los instrumentos de gestión y de política pública (Jordana, 2007).

A partir del recorrido teórico esbozado anteriormente y el trabajo de campo realizado en el marco de los dos proyectos de investigación de los que se desprende la presente tesis, se propone consolidar un conjunto de dimensiones que permiten caracterizar a las redes multi-actorales en las ciudades bajo estudio. La construcción de herramientas analíticas centradas en las características y modos de funcionamiento de las redes, aportan dinamismo a los trabajos que sólo identifican los actores presentes en los territorios.

4.3.3. Una caja de herramientas para el análisis de las interacciones

A modo de síntesis sobre lo trabajado en el presente subapartado, con vocación propositiva, se recuperan algunos de los elementos que permitirían construir una caja de herramientas para avanzar en la caracterización de las redes multiactorales en torno a los procesos de innovación socio-tecnológica. Se espera proporcionar coordenadas para lograr una mayor comprensión de las mismas, tomando como referencia los aportes de dos enfoques teóricos diferentes, de un modo complementario: las redes de conocimiento y las redes de políticas.

¹¹² Para un análisis exhaustivo sobre el desarrollo conceptual de las *policy networks* ver Jordana (1995).

Si bien ambos enfoques aportan elementos para analizar la estructura, los vínculos y los actores, como es de esperar, las redes de conocimiento contribuyen a comprender los mecanismos de coordinación e integración, así como los roles específicos desempeñados en los procesos de generación, difusión y adopción de conocimientos.

El análisis de políticas proporciona, entre otras cosas, lineamientos para comprender las dinámicas de los actores. Siguiendo a Acuña y Chudnovsky, éstos pueden ser definidos como

todo sujeto individual o colectivo cuya identidad le permite reconocerse como colectividad o como parte de ella, y con capacidad de acción estratégica; esto es, con capacidad de identificar/definir sus intereses y traducirlos en objetivos, diseñar un curso de acción (estrategia) para alcanzarlos y relativa autonomía (recursos y capacidades) para implementar ese curso de acción (2013:36).

Según esta definición cuentan con autonomía relativa para actuar, cierto grado de libertad y opciones sobre las cuales tomar decisiones. No son estáticos ni todopoderosos, sino estratégicos, actúan en contextos complejos y pueden tomar decisiones adecuadas para el corto plazo o cometer errores que los afecten a futuro (Acuña y Chudnovsky, 2013).

Los enfoques sobre redes de políticas también aportan lineamientos para caracterizar la estructura de la red, y los modos en los que se producen las interacciones, se distribuye el poder, se establecen mecanismos de gobernanza, se ponen en juego ciertos recursos, entre otros aspectos.

El Cuadro N° 15 sistematiza los principales elementos que funcionan como guía para observar las características de las redes multiactorales que operan en los SLI analizados.

Cuadro N° 15: Coordenadas para el estudio de redes multiactorales

DIMENSIÓN		INDICADORES			
Estructura					
Actores miembro	Tipo		Cantidad		
Ámbito de actuación	Geográfico		Sectorial		
Funciones básicas	Internas a la red		Externas a la red		
Formalización	Informal	Formal		Institucional	
Visión estratégica	Individual	Sectorial	Local	Regional	Global
Actores: roles y funciones					
Roles	Sustantivos	Periféricos	Traducción	Apoyo	
Recursos disponibles	Econ.	Políticos	Técnicos	Conocim.	Infraest.
Objetivos	Individuales	Sectoriales	Locales	Regionales	Globales
Vínculos: interacciones y gobernanza					
Intercambios producidos	Conocimiento	Producción	Rec. Econ.	Regulación	Infraest.
Estabilidad	Alta, media, baja				
Liderazgo	Colectivo		Individual		
Distribución de poder	Alta, media, baja				
Cooperación	Alta, media, baja				
Confianza	Técnica	Estratégica		Personal	
Coordinación	Deliberación		Negociación		

Fuente: elaboración propia.

La identificación de estas dimensiones y su puesta en juego en el análisis de los casos seleccionados, constituye uno de los aportes de la tesis para comprender, a escala micro, la dinámica de las interacciones entre los actores intervinientes en los procesos de innovación socio-tecnológica, y que -en consecuencia- los dotan de rasgos particulares.

4.4. El peso propio del Estado: un actor multifacético

En la presente sección se problematiza acerca de los diferentes roles que desempeña el Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica, así como los tipos de vinculaciones producidas con los actores que participan en ellos.

Se parte de considerar al Estado “como una relación social, como la instancia política que articula un sistema de dominación social. Su manifestación material es un conjunto interdependiente de instituciones que conforman el aparato en el que se condensa el poder y los recursos de la dominación política” (Oszlak, 2007: 117). Según Skocpol los Estados son concebidos como “organizaciones que reivindican el control de los territorios y personas, pueden formular y perseguir objetivos que no sean un simple reflejo de las demandas o los intereses de grupos o clases sociales de la sociedad. Esto es lo que se entiende normalmente por ‘autonomía del Estado’” (2007: 174).

Siguiendo a Bresser Pereira (2007), la autonomía no debe ser confundida con aislamiento burocrático. Es necesario superar esta tensión entre la idea de un Estado cautivo de los intereses privados y uno que sea el protagonista incontenible en la elaboración de políticas. El concepto de *autonomía enraizada* propuesto por Evans (2007) permite caracterizar a una burocracia posea autonomía para la toma de decisiones pero se encuentra inmersa en la sociedad y “enraizada en las necesidades de los sectores productivos” (Borrastero y Castellani, 2018: 173).

Según Oszlak la frontera entre el Estado y la Sociedad nunca fue rígida o nítidamente marcada:

Más bien siempre fue una frontera irregular, porosa y cambiante, cuyos contornos fueron resultado de procesos en los que la confrontación y la negociación; la fijación arbitraria o el acuerdo de límites; la captura de nuevos espacios y la deliberada resignación de competencias, movieron alternadamente la frontera en una u otra dirección (1994: 4).

El Estado no constituye una entidad monolítica al servicio de un proyecto político invariable: “debe ser visualizado como un sistema en permanente flujo, internamente diferenciado, sobre el que repercuten también diferencialmente demandas y contradicciones de la sociedad civil” (Oszlak, 1980: 11).

En última instancia, se busca poner de relieve que el accionar del Estado se inserta en arenas que suponen penetraciones en la sociedad civil y el mercado, así como interpenetraciones entre éstos y el Estado (Oszlak y O'Donnell, 1976), en las que si bien se establecen relaciones de fuerza donde prevalecen determinados sectores sociales y unidades estatales, no implica que no exista la necesidad de efectuar concesiones o privilegios (Oszlak, 1980).

Según Dughera *et al* (2012), numerosos trabajos que se ocupan del accionar estatal en el sector SSI lo posicionan como un ente monolítico y racional, como una máquina que

produce *outputs* sin mayores mediaciones. Sin embargo, a diferencia de perspectivas lineales y racionalistas sobre las políticas, resulta de mayor productividad analítica considerar a la puja de actores -intra y extra burocráticos-, los accidentes y errores, las marchas y contramarchas respecto a los planes y objetivos originales. Esta consideración teórica implica comprender al accionar estatal, no como un todo coherente y homogéneo, sino como resultado de “negociaciones complejas, contradicciones cristalizadas, disputas de intereses historizadas” (2012: 3).

En términos funcionales, respecto al tema de la presente tesis, se considera que el Estado desempeña un doble papel: a) por un lado es el responsable de elaborar las políticas públicas sectoriales (*software* y servicios informáticos) y las que influyen en el funcionamiento de los sistemas de innovación (educativas, económicas, sociales, científicas y tecnológicas, etcétera); b) por otro lado, exhibe un carácter relacional ya que constituye un nodo dentro de la red de actores capaz de desplegar distintos roles que inciden en las trayectorias y orientaciones de los procesos analizados.

En este apartado se focaliza sobre el segundo aspecto, por lo que interesa comprender al Estado como un actor específico que actúa en el sistema de innovación poniendo en juego una serie de recursos y definiendo modos de vinculación e interacción con el resto de los actores. El primer aspecto será analizado en el Capítulo 6, cuando se recorran las políticas vinculadas a la innovación, al cambio tecnológico y al sector del *software* y los servicios informáticos en los diferentes niveles de gobierno.

Borrastero (2015) señala que es posible reconocer tres tipos de roles -entendidos como el conjunto de comportamientos prescritos para los agentes que ocupan posiciones sociales particulares- llevados a cabo por el Estado: a) los sustantivos, se orientan a establecer la dirección general del modelo de acumulación económica y el marco político-institucional de la sociedad, que no es posible que sean desarrollados por otros actores; b) los vinculares, se ponen de manifiesto cuando se relaciona con la sociedad civil y los actores económicos; y c) los operativos, constituyen las acciones específicas para garantizar el ejercicio de los roles sustantivos y vinculares.

En trabajos previos¹¹³, se elaboró una tipología que permite comprender *cómo se vincula el Estado con el resto de los actores que conforman los sistemas locales de innovación*

¹¹³ Como fuera mencionado en el Capítulo 2, estos trabajos se articularon en torno a dos proyectos de investigación: el PIP CONICET 2012-2014 “Innovación y ciudades en la Sociedad de la Información: procesos, actores y resultados en tres ciudades de la provincia de Buenos Aires”; y el PICT 2013-0761

en torno al sector SSI en La Plata, Tandil y Bahía Blanca (Finquelievich, Feldman y Girolimo; 2015; 2017). La misma se estructuró en base a dos elementos: revisión bibliográfica y trabajo de campo para conocer el testimonio de los actores presentes en las tres ciudades.

Las principales conclusiones alcanzadas reflejan que el Estado no constituye un agente monolítico, sino que al intervenir en cada territorio lo hace a partir de la concurrencia (o no) de los diferentes niveles de gobierno (nacional, provincial y municipal), con políticas, iniciativas y estrategias diversas. Sus intervenciones, además de diferenciarse verticalmente, lo hacen sectorialmente (área de gobierno: secretarías de producción, desarrollo económico, innovación, gobierno abierto, modernización, etcétera).

Sobre la base de la valoración realizada por los actores en La Plata, Tandil y Bahía Blanca en relación al rol desempeñado por el Estado en los *sistemas locales de innovación en torno al sector SSI*, se identificaron las siguientes tipologías:

- **Garante:** su accionar pone el acento en aspectos normativos, garantiza el cumplimiento de las reglas de juego y condiciones para que la innovación *emerja* de forma relativamente espontánea, siempre que se prepare adecuadamente el terreno para que los agentes económicos y los actores del sistema científico-tecnológico puedan desenvolverse. Desde esta perspectiva, el Estado no constituye un actor que desempeñe funciones sustantivas en materia de innovación.
- **Incubador:** trabaja junto a empresas, organizaciones e investigadores para alentar los desarrollos innovativos. Pone a disposición recursos económicos, financieros, infraestructurales y técnicos para que sean utilizados por los actores que conforman el sistema. Actúa como *facilitador* de ideas y proyectos. No necesariamente existen instancias institucionalizadas o formalizadas de vinculación, sino que tiene una política de “puertas abiertas” para quienes lo requieran. Se posiciona como demandante de los bienes y servicios desarrollados por el mercado y el sistema de ciencia y tecnología. Fuertemente orientado al sector emprendedor.

“Desarrollo local e innovación productiva en la Sociedad de la Información: redes, actores y procesos en tres ciudades”.

- **Dinamizador:** define líneas estratégicas de trabajo, selecciona los temas prioritarios, pone a disposición recursos institucionales, financieros, técnicos e infraestructurales, instrumenta entornos innovativos y cuenta con una actitud proactiva en la convocatoria de los actores para participar asumiendo un rol de liderazgo. Enmarca estas acciones en objetivos estratégicos, como el desarrollo sectorial y/o territorial.

En un trabajo posterior, Feldman (2018) propone complementar la tipología presentada a partir del trabajo de Mazzucato (2014):

- **Emprendedor:** constituye un actor central en el sistema de innovación mediante la inversión en I+D en etapas tempranas y áreas aún no explotadas, construye redes de innovación en sectores estratégicos transformándose en un socio dispuesto a asumir riesgos, operando fuertemente para que las cosas ocurran mediante su liderazgo, creando y dando forma a los mercados. Sus funciones trascienden ampliamente el arreglo de los fallos del mercado.

Esta tipología no sólo permite comprender qué rol adopta el Estado en vinculación con otros actores que componen los sistemas de innovación, sino que también opera como una prescripción, un *deber ser* al que éstos actores adscriben. La incorporación de esta última categoría en la tipología, responde a ese factor.

Quienes sostienen posiciones neoclásicas suelen asignarle un rol accesorio al Estado, por lo que consideran que debe funcionar como garante de las condiciones y relaciones de competitividad para que las fuerzas del mercado puedan innovar. Siguiendo a Botto y Betancor (2018), la ortodoxia económica defiende las bondades de la autonomía de los agentes privados en la definición de prioridades y estrategias de innovación productiva y social. En el caso de los roles de incubación, si bien hay una fuerte concepción mercado-céntrica, la posición no es tan clara ya que al mismo tiempo que el Estado se repliega para que las fuerzas del mercado innoven, instrumenta políticas activas para estimularlas en su fase inicial. Por su parte, el dinamizador y emprendedor, tienen características similares en tanto evidencian un carácter del tipo estado-céntrico, en tanto se lo considera un actor que impulsa el cambio estructural y el desarrollo de los territorios (Finquelievich, Feldman y Girolimo, 2017; Feldman, 2018). Se considera que el Estado es fundamental para la definición de prioridades y la ejecución de los procesos de innovación socio-

tecnológica, a través de empresas públicas y agencias de promoción (Botto y Betancor, 2018).

A un nivel de análisis más específico respecto a la interacción estatal con los agentes privados del sector SSI, Borrastero y Castellani (2018) -desde la perspectiva de la Sociología Económica del Desarrollo- dan cuenta de dos orientaciones opuestas en términos estilizados¹¹⁴. La primera, un tipo virtuoso de articulación, consiste en la construcción de ámbitos estratégicos de acumulación (AEA) con alto potencial de desarrollo. Se basa en:

la existencia de privilegios selectivos, transitorios, consensuados e institucionalizados que, en el largo plazo, logran elevar la dotación de capital, el desarrollo de innovaciones tecnológicas de productos y procesos, la productividad del capital y la competitividad internacional de la economía que se considere (Borrastero y Castellani, 2018: 172).

La segunda consiste en la construcción de ámbitos privilegiados de acumulación (APA) para la obtención de ganancias de un conjunto de empresas privadas a costa de múltiples privilegios. Se produce cuando:

el Estado se limita a transferir recursos públicos al capital sin garantizar su uso estratégico [...] que permiten la obtención de ganancias extraordinarias para un conjunto de empresas privadas, sostenidas por la existencia de múltiples privilegios que pueden, o no, estar institucionalizados, sin incrementar la eficiencia y la productividad de las firmas (Borrastero y Castellani, 2018: 172-173).

Para abordar un análisis sectorial en clave de AEA o APA es necesario “identificar y caracterizar a los actores involucrados, reconstruir las acciones por ellos desplegadas, analizar los resultados de desempeño del sector y establecer el grado de reciprocidad alcanzado en la relación entre el sector público y privado” (Borrastero y Castellani, 2018: 174). Este enfoque es relevante para complementar y profundizar la tipología mencionada, en tanto permite reflexionar no sólo en términos del *cómo* se vincula el Estado con el sector privado, sino también del *para qué* lo hace. Asimismo permite visualizar la orientación y objetivos de las interacciones entre los actores que trascienden a los que movilizan las redes de conocimiento.

¹¹⁴ Las autoras consideran que las relaciones establecidas entre el Estado (nacional y provincial de Córdoba) y los empresarios del sector SSI, habilitaron un AEA que promovió el incremento de la dotación de capital en la industria, la capacidad de las PyMEs, la innovación tecnológica y la competitividad internacional del sector.

**PARTE II: EL SSI: ESTADO Y POLÍTICAS NACIONALES Y
SUBNACIONALES EN ARGENTINA**

Capítulo 5: Emergencia y actualidad de un sector estratégico en el CI: el SSI

El *software* y los servicios informáticos constituyen un sector estratégico en la presente etapa del CI al producir el factor clave del actual paradigma tecno-económico (Pérez, 2010) como son los bienes informacionales (Zukerfeld, 2010). Además de generar bienes y servicios específicos, el SSI es fundamental para el funcionamiento y la innovación del resto de los sectores, sean de alta o baja tecnología (Borrastero, 2011).

A continuación se presenta una caracterización que procura dar cuenta de la heterogeneidad de sus procesos productivos y clasificar las actividades que forman parte de ese universo (Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012). A partir del análisis bibliográfico se elabora una cartografía de actores que conforman la cadena de valor sectorial, para conocer a los agentes que intervienen en ella, el tipo de actividades que desarrollan y los mercados a los que se vuelcan predominantemente.

Luego se analiza la trayectoria del sector en Argentina a partir de los trabajos generados en el país, como los de Borrastero (2011, 2014); López (2018); López y Ramos (2018); Moncaut, Robert y Yoguel (2017); Barleta, Pereira, Robert y Yoguel (2013); Dughera, Yansen y Zukerfeld (2012); Míguez y Lima (2016); Finquelievich, Feldman y Girolimo (2018); los documentos del CIECTI (2016) y la Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo (2016); la información publicada anualmente por el Observatorio Permanente de la Industria del SSI y el Plan Estratégico Federal SSI (2018) de la Cámara de la Industria Argentina de Software (CESSI), entre otras fuentes secundarias utilizadas.

Se espera reconstruir el estado de situación del sector, dando cuenta del crecimiento sostenido evidenciado en los últimos años en Argentina, la incidencia en el desarrollo económico y social en tanto generador de empleo altamente calificado, ser altamente exportador, constituir un sector industrializante por su potencialidad para ejercer efectos de impulsión sobre otras industrias, por su capacidad para modificar el perfil productivo y acelerar los procesos de desarrollo (Motta, Morero y Borrastero, 2017).

Al mismo tiempo, se reconocen las limitaciones que encuentra el sector en el país y las de un modelo basado en la provisión y exportación de “horas / hombre”, fuertemente dependiente de costos locales y del tipo de cambio (López, 2018).

5.1. Notas sobre la heterogeneidad de los procesos productivos del sector SSI

Como se ha mencionado, el *software* y los servicios informáticos constituyen uno de los sectores que produce el factor clave del actual paradigma tecno-económico (Pérez, 2010), como son, según Zukerfeld (2010), los bienes informacionales (BI). Desde comienzos del siglo XXI se considera al desarrollo del sector como una oportunidad para incrementar las exportaciones intensivas en conocimiento, el empleo calificado y lograr el *catch up* que le permita a los países insertarse en mejores condiciones a las dinámicas del capitalismo informacional (Rabosto y Zukerfeld, 2019; López, 2018; López y Ramos, 2018).

Como se explica en el Capítulo 3, los *bienes informacionales* (BI) son aquéllos que están hechos fundamentalmente de información digital (ID). El *software*, la música, los audiovisuales, los textos, entre otros, constituyen un tipo de BI que está hecho puramente de ID, a diferencia del resto de los BI que se limitan a transmitirla, procesarla o almacenarla. Algunos de los rasgos compartidos por los BI puros son que pueden copiarse con costos modestos o casi nulos conservando su calidad y que están regulados por derechos de propiedad intelectual (*copyright* o derechos de autor) que intentan impedir la realización de copias sin autorización (Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012).

En la actualidad, los sectores que producen BI tienen el potencial de ser altamente innovadores. Al analizar las empresas que mayor esfuerzo innovativo realizaron en términos de inversión en I+D, durante 2018 a escala global (Tabla N° 1), se observa el peso que tienen los BI1, BI2 y BI3¹¹⁵. Entre las primeras 15 empresas, 6 están vinculadas de forma directa con el desarrollo de *software* y servicios informáticos (BI1) y la producción de *hardware* y equipos y semiconductores y componentes (BI2). Las farmacéuticas y biotecnológicas (BI3) ocupan 5 posiciones y las 3 restantes son automotrices, que si bien sus innovaciones no necesariamente se basan en desarrollar BI, en los últimos años están invirtiendo fuertemente en Inteligencia Artificial y desarrollo de *software* para avanzar en el desarrollo de vehículos autónomos¹¹⁶. El primer puesto del

¹¹⁵ Como se señala en la sección 3.2.3, Zukerfeld (2008) identifica tres tipos de *bienes informacionales*: entre los BI1, hechos de pura información digital, se encuentra, por ejemplo, el *software*, la música, las imágenes y textos; entre los BI2, encargados de transmitir, procesar o almacenar información digital, se encuentran, por ejemplo, los chips, las computadoras o los semiconductores; y entre los BI3, que utilizan información digital como insumo decisivo pero carecen de las características de los BI anteriores, se encuentran, por ejemplo, la información genética de una semilla surgida de la manipulación genética o la industria farmacéutica.

¹¹⁶ Ver <https://bit.ly/2FtSzxE>. Fecha de consulta: 28/04/2019.

ranking lo ocupa Amazon que constituye una empresa que basa sus múltiples servicios en Internet.

Tabla N° 1: Ranking de empresas con mayor inversión en I+D (año 2018)

N°	Compañía	País	Sector	Gasto I+D miles de millones \$USD	Ingresos Totales miles de millones \$USD	Intensidad I+D (%)
1	Amazon	EEUU	Retail	22,62	177,87	12,7%
2	Alphabet	EEUU	SSI	16,23	110,86	14,6%
3	Volkswagen	Alemania	Automotriz	15,77	277,00	5,7%
4	Samsung	Corea del Sur	Hardware y Equipos	15,31	224,27	6,8%
5	Intel	EEUU	Semiconductores	13,10	62,76	20,9%
6	Microsoft	EEUU	SSI	12,29	89,95	13,7%
7	Apple	EEUU	Hardware y Equipos	11,58	229,23	5,1%
8	Roche Holding AG	Suiza	Farmacéuticas y Biotecnología	10,80	57,20	18,9%
9	Johnson & Johnson	EEUU	Farmacéuticas y Biotecnología	10,55	76,45	13,8%
10	Merck & Co.	EEUU	Farmacéuticas y Biotecnología	10,21	40,12	25,4%
11	Toyota	Japón	Automotriz	10,02	259,85	3,9%
12	Novartis	Suiza	Farmacéuticas y Biotecnología	8,51	50,14	17,0%
13	Ford	EEUU	Automotriz	8,00	156,78	5,1%
14	Facebook	EEUU	SSI	7,75	40,65	19,1%
15	Pfizer	EEUU	Farmacéuticas y Biotecnología	7,66	52,55	14,6%

Fuente: elaboración propia en base a The 2018 Global Innovation 1000 Study. Disponible en: <https://pwc.to/2sWQ4NC>.

En el contexto informacional, el SSI tiene un rol cada vez más importante en el proceso de desarrollo de los países, así como en las regiones y territorios, en tanto permite mejorar la competitividad del resto de los sectores productivos, tiene un alto potencial para generar valor agregado, contribuye a diversificar la oferta exportadora y crear nuevos

puestos de trabajo que se caracterizan por requerir una formación muy superior al promedio de la economía (Gajst y Frugoni, 2016; MINCyT, 2009).

Además de generar bienes y servicios específicos, su centralidad está dada por la importancia que tiene para el funcionamiento y la innovación del resto de los sectores, sean de alta o baja tecnología, como el industrial, las telecomunicaciones, la nanotecnología, la biotecnología, la minería, el agro, entre otros (Míguez y Lima, 2016; Motta, Morero y Borrastero, 2017).

La Ley de Promoción de la Industria del Software lo define como:

la expresión organizada de un conjunto de órdenes o instrucciones en cualquier lenguaje de alto nivel, de nivel intermedio, de ensamblaje o de máquina, organizadas en estructuras de diversas secuencias y combinaciones, almacenadas en medio magnético, óptico, eléctrico, discos, chips, circuitos o cualquier otro que resulte apropiado o que se desarrolle en el futuro, previsto para que una computadora o cualquier máquina con capacidad de procesamiento de información ejecute una función específica, disponiendo o no de datos, directa o indirectamente (Ley N° 25.922, 2004; Art. 5).

Según Míguez y Lima puede definirse como “la escritura de líneas de código, instrucciones basadas en un lenguaje que hacen las aplicaciones puntuales, como un sistema de facturación, un sistema de gestión, mantenimiento y mejoras funcionales” (2016: 79). Los productos que genera son *outputs* altamente estandarizados que pueden ser empleados sin cambios de implementación (o con cambios menores) por una gran variedad de usuarios (Borrastero, 2011).

Existen distintos tipos de *software*: a) *universal*: apunta al mercado masivo y *estandarizado* (*software* empresarial *enlatado*); b) soluciones informáticas y empresariales: implica cierta adaptación del *software* a las necesidades de los usuarios; c) *embebido* en productos de *hardware*, maquinaria y otros dispositivos de consumo; d) *a medida*: desarrollado con el fin de adaptarse a las necesidades de cada demandante. Por otra parte se puede distinguir entre el *software libre* y *de código abierto*¹¹⁷ en el que cualquier persona puede modificar su programación y *cerrado* o *propietario*, que se comercializa a través de licencias de uso (Borrastero, 2011; Gajst y Frugoni, 2016).

¹¹⁷Según la Free Software Foundation (<https://bit.ly/2e00ZOI>), el *software libre* es aquél que puede ser ejecutado, estudiado, copiado, distribuido, modificado y mejorado por sus usuarios; mientras que en el *software de código abierto* el código fuente y otros derechos son exclusivos de quienes poseen los derechos de autor, pero son publicados bajo licencia de código abierto y por lo tanto pertenecen al dominio público. A los fines de la presente investigación, habiendo realizado estas aclaraciones, ambos términos se utilizarán de forma indistinta, para hacer referencia al *software* que no es cerrado o propietario.

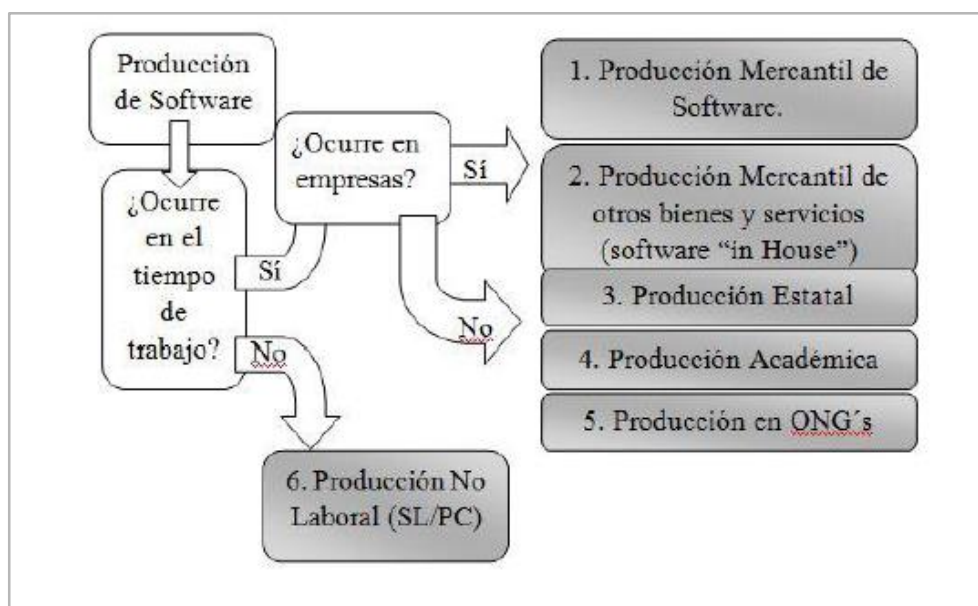
La producción contempla una etapa creativa, el desarrollo, en la que se realiza el diseño de alto nivel. Luego se ingresa en la etapa de diseño de bajo nivel que involucra actividades que en ciertos casos son tercerizadas a otras compañías (Míguez y Lima, 2016). Los servicios informáticos, por su parte, se caracterizan por ofrecer soluciones totalmente personalizadas y en ciertos casos rutinarias. Se incluye en este rubro al desarrollo de *software* a medida, la adaptación e implementación de productos desarrollados por terceros, consultoría, testeo, capacitación, seguridad informática, soporte técnico, instalación, uso y mantenimiento de *software* (Borrastero, 2011; Gastj y Frugoni, 2016; Míguez y Lima, 2016).

En la práctica no siempre es sencillo trazar una delimitación precisa entre los dos segmentos (producción de *software* y provisión de servicios informáticos) ya que muchas de las empresas del sector ofrecen una combinación de ambos: aquellas que desarrollan productos de *software* venden licencias de uso y al mismo tiempo ofrecen servicios de mantenimiento, actualizaciones, soporte técnico, etc. (Gasjt y Frugoni, 2016). En los dos casos se trata de actividades que son intensivas en conocimiento, por lo que se requieren bajos niveles de capital físico y altos niveles de trabajo calificado, lo que facilita la proliferación de PyMEs y microempresas en aquellos segmentos con barreras de entrada bajas. Además, constituye un tipo de trabajo complejo y una modalidad de ocupación fundamental para el funcionamiento de las organizaciones en tanto atraviesa todos los sectores productivos (Míguez y Lima, 2016).

Segura, Yansen y Zukerfeld (2012) proponen una tipología para comprender los procesos productivos de *software* (Gráfico N° 12). La primera gran delimitación radica en reconocer si la producción se desarrolla como una actividad laboral (dentro de la jornada de trabajo) o no laboral (fuera de la jornada de trabajo). En el caso que se realice como una actividad laboral es posible que ésta sea con fines mercantiles (ocurre en empresas de *software* y servicios informáticos o en empresas que producen otros bienes y servicios¹¹⁸) o no mercantiles (ocurre en ONGs, en el Estado o la Academia).

¹¹⁸ En este caso el *software* es producido como un insumo para la elaboración de otras mercancías, por lo que los desarrollos no se comercializan. A los fines de la presente tesis, debido a que no son beneficiarias de las principales políticas públicas existentes ni participan de instancias de organización sectorial, no se analizan las empresas que desarrollan *software* “in house”.

Gráfico N° 12: Procesos productivos del *software*



Fuente: Segura, Yansen y Zukerfeld (2012)

Dentro de la compleja realidad de la producción mercantil, y teniendo en cuenta la creciente especialización de la producción mundial en cadenas globales de valor (Gajst y Frugoni, 2016), existen al menos dos formas de vincularse con ellas en función de dónde reside la toma de decisiones respecto a qué y cómo producir (Gráfico N° 13).

Segura, Yansen y Zukerfeld (2012) caracterizan a los procesos productivos como *autónomos* cuando las decisiones se toman al interior de la propia unidad productiva. Generalmente esto ocurre en los diferentes tipos de empresas del sector, sean micro, pequeñas y medianas o grandes¹¹⁹. En los casos en los que la decisión sobre qué y cómo producir se toma por fuera de la unidad productiva, se está ante procesos productivos *heterónomos*, cuyos casos más comunes son los de las *filiales de empresas multinacionales*. Otro caso de proceso productivo *heterónimo*, aunque con mayores niveles de horizontalidad en la toma de decisiones, es la *producción en red*. En los casos en los cuales la unidad productiva tiene un demandante y decisor externo de su producción casi exclusivo, que implica una situación de tercerización permanente, se denomina *producción escalonada*.

¹¹⁹ Segura, Yansen y Zukerfeld (2012) consideran como microempresas a aquellas que tienen menos de 4 trabajadores, pequeñas y medianas a las que tienen hasta 40 trabajadores, y grandes a las que tienen más de 40. Por su parte, el Observatorio del Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) considera microempresas a las que cuentan como máximo con 3 empleados, pequeñas a las que tienen hasta 11 empleados, medianas a las que cuentan con hasta 51 empleados y grandes a las que tienen más de 51. Dado que la mayor cantidad de los estudios sectoriales en Argentina recuperan la información suministrada por el OEDE, la presente tesis adopta dicho criterio.

Gráfico N° 13: Producción mercantil de *software*

Tipo de proceso productivo	Forma de organización
Autónomo	Microempresa
	PyMES
	Grandes Empresas
Heterónimo	Escalonada
	En Red
	Filial de Multinacionales

Fuente: elaboración propia en base a Segura, Yansen y Zukerfeld (2012)

El sector muestra un esquema extendido de subcontratación a escala global gracias a la deslocalización de la industria (CEPAL, 2013), en el cual las grandes empresas multinacionales o nacionales, suelen subcontratar empresas más pequeñas para ejecutar diferentes proyectos (Gajst y Frugoni, 2016).

5.1.1. Una cartografía de actores que conforman el SSI en Argentina

Segura, Yansen y Zukerfeld (2012) proponen una tipología para caracterizar a los diferentes procesos productivos de *software* que constituye una primera y relevante puerta de entrada para comprender la realidad del sector. La clasificación propuesta será retomada a continuación de forma sintética¹²⁰ y será complementada con una breve caracterización sobre la situación en Argentina.

En relación a las unidades productivas que llevan a cabo un tipo de producción mercantil de *software*, es posible observar:

- **Multinacionales:** son las empresas de mayor tamaño en función de la cantidad de trabajadores que emplean. Su particularidad es que los procesos productivos que desarrollan son *heterónomos* ya que las decisiones sobre la producción se toman en sus casas matrices y no en la filial radicada en el país. En términos generales, muestran una división del trabajo especializada y se vuelcan hacia el desarrollo de *software* a medida. Además, suelen brindar servicios informáticos como: administración de base de datos, alquileres de servidores, consultorías, entre otros (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012). Muchas de las grandes empresas multinacionales se encuentran presentes en el país con el fin de atender al mercado

¹²⁰ Para un análisis exhaustivo ver Segura, Yansen y Zukerfeld (2012).

interno y exportar, aprovechando las capacidades disponibles a nivel local. Ejemplo de ello son: Google, IBM, Hewlett Packard, Accenture, McAfee, Capgemini, Cisco, entre otras (Gajst y Frugoni, 2016; López y Ramos, 2018).

- Grandes empresas: a diferencia del caso anterior, sus procesos productivos son *autónomos* en tanto las decisiones sobre la producción se toman al interior de la firma. En términos generales se encuentran integradas a las redes globales de producción, se dedican a proveer servicios de aplicaciones de *software* para grandes clientes locales e internacionales y a proveer servicios informáticos mediante la tercerización (Motta, Morero y Borrastero, 2017). Algunas de ellas lograron expandirse fuertemente a nivel mundial y son reconocidas global y regionalmente: Globant, Grupo Assa, Neuralsoft, Prominente, son algunos ejemplos (López y Ramos, 2018).
- PyMES: son un universo heterogéneo de firmas que por lo general se encuentra en un estado de transición -que quizás se sostenga indefinidamente- entre un período inicial como micro o pequeña empresa y la consolidación como una gran empresa (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012). En Argentina existe un nutrido grupo de empresas medianas de capitales nacionales, con una considerable inserción internacional, dedicadas a la provisión de servicios de aplicaciones de *software* especializado en determinados nichos de mercado. Por el lado de las empresas pequeñas, en general están abocadas al desarrollo de *software* a medida y la prestación de servicios con bajos niveles de especialización (Motta, Morero y Borrastero, 2017). Como demostraron Moncaut, Robert y Yoguel (2013), las formas de insertarse en las CGV pueden ser variables: existen empresas que participan en los eslabones más débiles a partir del desarrollo de actividades de *customización*, servicios de postventa o codificación; y otras que se insertan en posiciones intermedias tercerizando servicios y realizando actividades de I+D¹²¹.
- Microempresas: suelen surgir cuando los miembros se independizan de unidades productivas mayores, motivadas por la búsqueda de autonomía. En ciertos casos, se produce un flujo de demanda previo que incentiva a los creadores a realizar su

¹²¹ Los autores también identifican empresas que se insertan en posiciones de comando de las CGV, produciendo productos estandarizados, combinando actividades intensivas en conocimiento tácitos (diseño, gestión de proyectos, desarrollo de marcas) con otras intensivas en conocimientos codificados (*testing*, servicios de postventa y codificación). Sin embargo, el caso que analizan responde a una empresa con más de 400 empleados, por lo tanto entraría en la categoría de empresa grande.

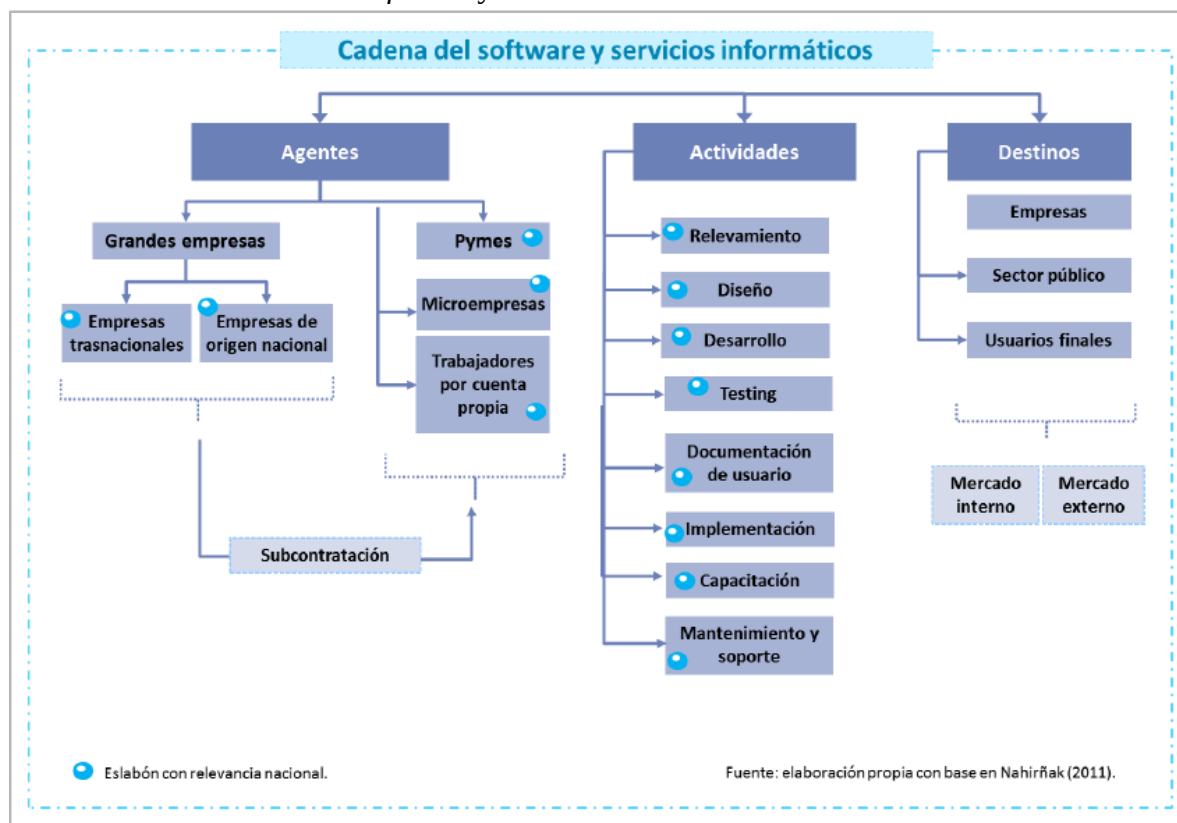
propio emprendimiento. En general, no constituye una inversión de riesgo sino que sus empleados conservan relación con clientes anteriores que les permite montar sus emprendimientos sobre la base de esa seguridad ya definida (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012). Aunque en ciertos casos surgen de la mano de incubadoras que asisten a emprendedores a desarrollar una *start up* a partir de un nuevo producto o servicio. Además existe un universo de trabajadores *freelance* que en ocasiones trabajan para empresas de *software* del exterior que constituyen situaciones relativamente opacas, difíciles de cuantificar y localizar (Girolimo, 2018). Este tipo de empresas no suele acceder a instrumentos de promoción sectorial por falta de capacidades organizacionales, de hecho no suele haber una división de tareas marcada (Feldman, 2017).

En Argentina se observa una fuerte presencia de PyMEs y microempresas que se apoyan en las ventajas asociadas a la calidad de sus trabajadores informacionales, los bajos salarios en dólares y el tipo de cambio, entre otros factores, que les permiten desarrollar un perfil exportador de servicios que tiende a concentrarse en el desarrollo de *software* a medida y en las actividades más rutinarias como la codificación, el testeo o el soporte técnico (Gajst y Frugoni, 2016). Alrededor del 70% de las empresas del sector son micro o pequeñas. Sin embargo, cerca del 60% del empleo lo concentran las empresas que cuentan con más de 50 trabajadores. En resumen, mientras que en términos absolutos predominan las micro y pequeñas empresas, el grueso del empleo se concentra en las firmas de mayor tamaño.

Respecto al tipo de actividades que desarrollan las empresas argentinas, en general, no han sido históricamente innovadoras ni han destinado recursos significativos a la investigación (MINCyT, 2012). Las filiales de empresas multinacionales no instalaron sus equipos de I+D en el país y las empresas locales se caracterizaron por especializarse en actividades de menor complejidad. El FONSOFT y el FONTAR fueron los instrumentos desarrollados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica que incentivaron a revertir esta tendencia (MINCyT, 2009).

A continuación (Gráfico N° 14), se presenta la cadena sectorial a partir de los agentes que la componen, las actividades que desarrollan y el destino de los productos.

Gráfico N° 14: Cadena del *software* y los servicios informáticos



Fuente: Gajst y Frugoni (2016)

Según Motta, Moreno y Borrastero (2017), diferentes investigaciones¹²² coinciden en señalar que Argentina y Brasil están alcanzando competitivamente a las economías desarrolladas en la producción de *software* y servicios informáticos. El crecimiento del sector en la última década fue destacable, con tasas de crecimiento e innovación muy altas con respecto al resto de los sectores nacionales, lo que llevó a que la industria ocupe un lugar destacado en la estructura productiva del país. A continuación, se analiza la trayectoria del sector en Argentina desde su surgimiento hasta la actualidad.

5.2. Caracterización del SSI en Argentina: trayectoria y actualidad

El sector del *software* y los servicios informáticos reconoce un origen temprano en Argentina. Los primeros pasos se observan en el ámbito académico, en la década de 1950, cuando en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires se compró la primera computadora y se creó un instituto de matemática aplicada gracias al impulso del Profesor Manuel Sadosky. Para lograrlo se gestionó un crédito en el CONICET y mientras se aguardaban los fondos se promovió el estudio de computación

¹²² Los autores se refieren a específicamente a Malerba y Nelson (2011); Niosi, Athreye y Tschang (2012).

en el ámbito universitario y se promovió que numerosos científicos viajen al exterior para capacitarse en el uso de la herramienta (CESSI, 2014).

En 1960 se crearon las primeras asociaciones civiles que contuvieron a científicos y profesionales del sector. Las primeras fueron la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO) y la Sociedad Argentina de Cálculo (SAC). La SADIO tenía como objetivo: a) extender el conocimiento de las ciencias y técnicas del tratamiento de la información; b) estimular el contacto entre profesionales; y c) promover la enseñanza y el entrenamiento en dichas áreas y campos de conocimiento (Míguez y Lima, 2016). La SAC debía relacionar los intereses de las actividades académicas con las actividades técnicas y comerciales de las empresas que se ocupaban de sistematizar datos y el tratamiento numérico de la información (CESSI, 2014).

En 1970 Argentina era uno de los primeros países latinoamericanos en contar con una dotación de trabajadores informáticos relativamente abundante y calificada. Sin embargo, desde el golpe de Estado de 1976 hasta el retorno de la democracia en 1983, el país adoleció de la falta de una política de impulso hacia el sector que trajo como resultado la diáspora de científicos y por consiguiente la pérdida de recursos humanos formados en la materia (CESSI, 2014). Durante esos años, los desarrollos más significativos se hicieron a través de inversión extranjera directa y en empresas nacionales (Míguez y Lima, 2016; Erbes, Robert y Yoguel, 2006). En materia de formación de recursos humanos, hasta la década de 1970¹²³, la carrera de Ingeniería en Sistemas era llevada a cabo por IBM. Fue en esos años que comenzaron a abrirse las primeras carreras con título universitario en la UBA, UTN y CAECE (CESSI, 2014).

En la década de 1980 se puso en agenda la necesidad de impulsar al sector informático, para lo que se crearon los primeros instrumentos de política pública. En 1984 se creó la Comisión Nacional de Informática de la cual participaron once organismos públicos y tenía como misión elevar a Presidencia un informe con recomendaciones de políticas. Las propuestas enfatizaron en “aspectos de aprendizaje tecnológico y formación de recursos humanos que permitiesen incrementar la difusión de las nuevas tecnologías y el incremento de la competitividad” para lo que se otorgarían estímulos fiscales (Azpiazu, Basualdo y Nochteff, 1990: 158). Además, se destacó la necesidad de estimular al sector

¹²³ Fue entre 1971 y 1972 que se creó la Licenciatura en Análisis de Sistemas en la UBA.

por el lado de la demanda, principalmente mediante la puesta en marcha de un sistema de compras públicas.

A pesar de estos esfuerzos iniciales, el significativo crecimiento que experimentaba el mercado era abastecido por productos extranjeros en un 70%, debido a lo incipiente de la industria del *software* local y a que el comportamiento de los grandes agentes económicos locales tenían un marcado rasgo rentístico. El grado de concentración era alto, las exportaciones ocasionales y los desarrollos consistían principalmente en soluciones a medida (Azpiazu, Basualdo y Nochteff, 1990; Borrastero, 2011).

A mediados de la década de 1980, la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación contó con la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI) y el Programa Argentino-Brasileño de Investigación como espacios de formación e investigación. Esos esfuerzos

fueron intentos aislados en el seno de un Estado débil y aún carente de una visión global de desarrollo sectorial y económico ante la necesidad de una mayor complejización productiva del perfil de especialización nacional. Pese a ello, estas experiencias constituyeron los primeros intentos por diseñar una política de fomento al sector, pero fueron interrumpidas a comienzos de 1990 por el gobierno de Carlos Saúl Menem, que recientemente había asumido al Poder Ejecutivo, en el marco de un modelo económico que puso fin al proyecto de industrialización sustitutiva iniciado a mediados de siglo (Motta, Morero y Borrastero, 2017: 299).

Durante la década de 1990, las políticas económicas de apertura comercial y financiera, la desregulación de los mercados y la flexibilización laboral impactaron en la producción de *hardware* y el desarrollo de *software*. Respecto a lo primero, las empresas que hacían adaptaciones de productos importados se vieron relegadas. Respecto a lo segundo, la demanda se incrementó por parte de las empresas privatizadas y el sector financiero para un número reducido de firmas, generalmente filiales de empresas transnacionales (Míguez y Lima, 2016).

A fines de la década de 1990, el sector facturaba 190 millones de dólares y empleaba 4500 personas. El empleo era traccionado principalmente por las actividades relacionadas con el desarrollo de *software* de gestión, en tanto los servicios informáticos experimentaron un descenso en este período (Chudnovsky, López y Melitsko, 2001; Borrastero, 2011). Otro fenómeno característico de la década de los noventa fue el de las

“puntocom”, empresas que desarrollan su principal actividad en Internet¹²⁴, del que Argentina fue uno de los países que más emprendimientos vio nacer y, por consiguiente, morir, cuando la burbuja explotó (CESSI, 2014).

Desde sus orígenes y hasta el fin de la convertibilidad, el sector mostró una marcada orientación hacia el mercado interno y una especialización en productos de *software* para la gestión empresarial (enlatados o a medida). La demanda de las empresas argentinas se enfoca predominantemente sobre estos últimos. También existen productos menos tradicionales como ciertos tipos de *software* espaciales y otros productos destinados a la exportación con alto valor agregado como la incipiente rama de desarrollo de videojuegos (Míguez y Lima, 2016).

Al inicio del nuevo milenio, se observa un incremento general de los niveles de facturación con una disminución de la participación de las firmas extranjeras sobre el total. El nivel de empleo en las firmas locales cayó con respecto a la década anterior y las firmas extranjeras controlaban el 73% de las exportaciones. Luego de la crisis de 2001 y la posterior devaluación, la mayor competitividad de los salarios, el tipo de cambio favorable para la exportación, el crecimiento de la demanda global, la radicación de centros de desarrollo de empresas extranjeras, la disponibilidad de recursos humanos calificados, la mejora en las telecomunicaciones, la sanción de la Ley de Promoción de la Industria del *Software* en 2004, constituyeron factores de peso que incidieron en un desempeño favorable del sector (Borrastero, 2011; Motta, Morero y Borrastero, 2017).

Desde la década de 1990 el sector se caracteriza por su dualidad. Por un lado, está controlado por un número pequeño de empresas grandes, en su mayoría extranjeras, que co-existe, por otro lado, con un conjunto numeroso de PyMES nacionales que se dedican al desarrollo de *software* y la provisión de servicios informáticos orientados a la gestión. La novedad durante el período post-convertibilidad es el surgimiento de una gran cantidad de firmas locales con una fuerte orientación exportadora, favorecida por la devaluación de la moneda y los bajos salarios en dólares de una mano de obra calificada (Míguez y Lima, 2016).

A pesar de que en Argentina la producción de *software* mercantil comenzó en la década de 1970, el primer despegue se observó en la década de 1990 junto con la expansión del

¹²⁴ Entre los casos más exitosos de este tipo de empresas en Argentina se encuentran Mercado Libre y De Remate. En 2005, la primera absorbió a la segunda, y cotizó dos años más tarde por primera vez en Nasdaq y contó con inversiones de Goldman Sachs, J.P. Morgan Partners, entre otros.

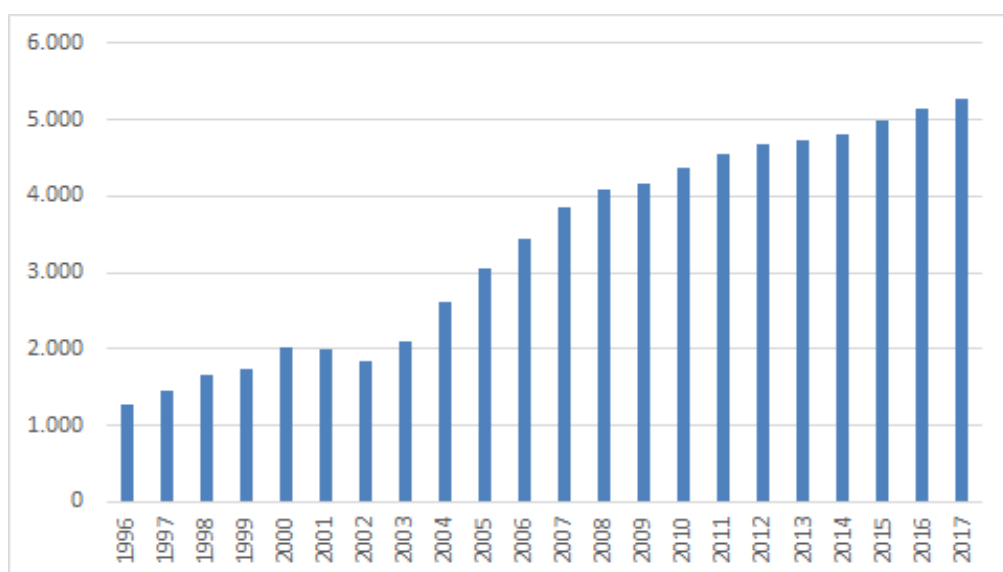
mercado de computadoras personales e Internet. El punto de inflexión se dio a partir de la devaluación de 2002, cuando se produjo una primera oleada de exportaciones al verse abaratado sustancialmente el costo laboral (Rabosto y Zukerfeld, 2019).

Desde ese momento, la industria del SSI comenzó a ocupar un lugar relevante en la estructura productiva argentina en términos de creación de empresas, generación de empleo y dinámica altamente exportadora, entre otros elementos. Distintos autores señalan que las políticas públicas instrumentadas a partir de 2003 y 2004 tuvieron una incidencia positiva en el desempeño del sector. A partir de ese momento, además de las sanciones de la Ley N° 25.856/03 que asimila la producción de *software* con una actividad industrial y la Ley N° 25.922/04 de promoción de la industria del *software*, distintos Ministerios desarrollaron planes estratégicos sectoriales, planes de desarrollo de *clusters*, polos y parques tecnológicos, programas de formación de recursos humanos, entre otras iniciativas, que si bien mostraron escasa coordinación y superposición de objetivos, favorecieron al dinamismo del sector (Gasjt y Frugoni, 2016; Dughera *et al* 2012, Míguez y Lima 2016; Girolimo, 2017).

5.2.1. Desempeño reciente del sector

Según los datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE), es posible observar cómo, a partir del año 2003, se produjo un punto de inflexión en términos de la evolución de la cantidad de empresas del sector SSI en el país. A fines de 2017 había 5.275 empresas activas (Gráfico N° 15), lo que significó un crecimiento aproximado del 250% con respecto al año 2003. En cuanto al tamaño de las mismas, el 46% eran microempresas, 30% pequeñas, 19% medianas y 5% grandes (López y Ramos, 2018).

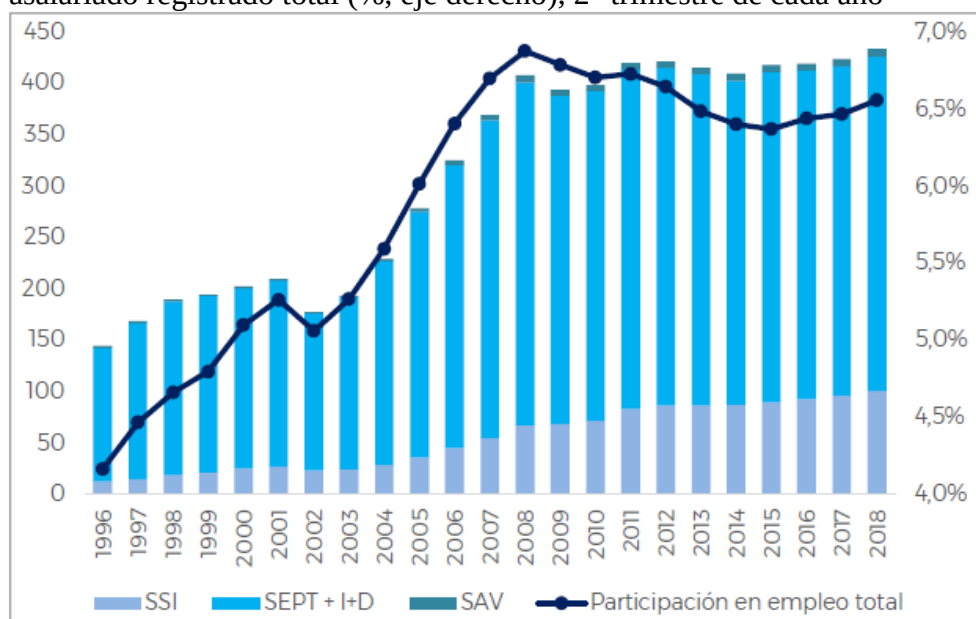
Gráfico N° 15: Evolución de la cantidad de empresas del sector SSI (1996-2017)



Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2017).

En relación al empleo, la rama *Actividades de Informática* alcanzó los 97.388 puestos de trabajo en 2017. Nuevamente se evidencia un punto de inflexión a partir del año 2003-2004 donde se observa una tendencia creciente y sostenida durante todo el período (Gráfico N° 16). En comparación con 2016, en 2017 se generó alrededor del 4% del empleo (OEDE, 2017). La participación del SSI respecto al total del empleo asalariado registrado es creciente a lo largo del período, alcanzando el pico más alto en 2007. En 2018 se ubicó en el orden del 6,5% del empleo total.

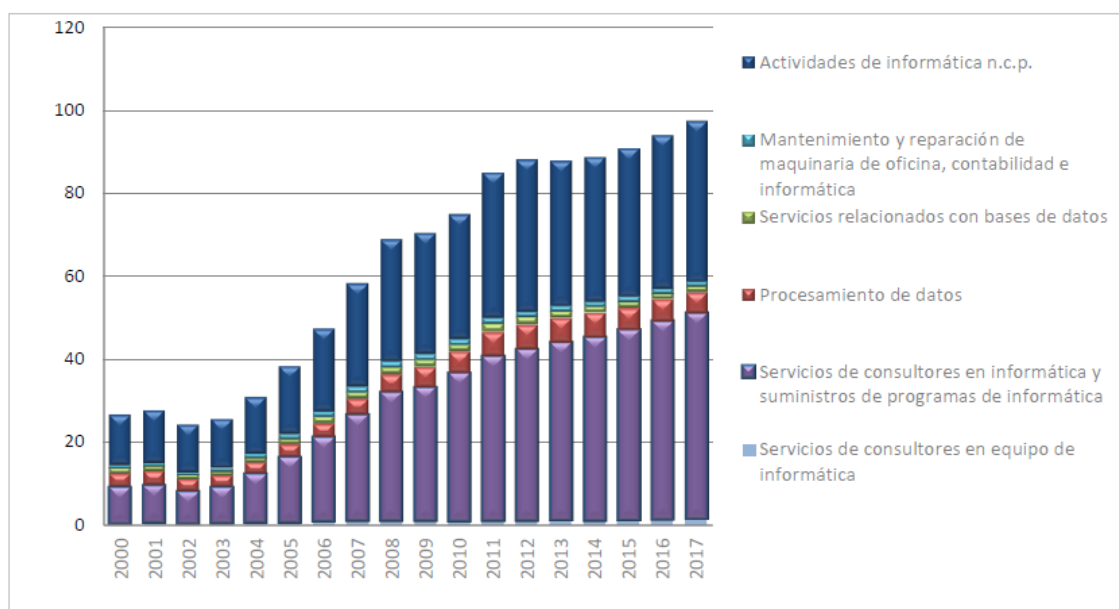
Gráfico N° 16: Cantidad de personas (miles) y participación en el empleo privado asalariado registrado total (%), 2° trimestre de cada año



Fuente: Observatorio de la Economía del Conocimiento con datos de OEDE (2019).

Las actividades dominantes dentro de la rama analizada son los *Servicios de consultores en informática y suministros de programas de informática* con el 51% y las *Actividades de informática no clasificadas* con el 40% (Gráfico N° 17).

Gráfico N° 17: Evolución del empleo registrado en el sector SSI, total y sub-ramas, en miles de puestos de trabajo (2000-2017)



Fuente: López y Ramos (2018) en base a ODE-SIPA.

Si se compara a las *Actividades de Informática* con el resto de las actividades de la economía, se observa que fue la que experimentó el mayor crecimiento en términos relativos desde el año 1996 hasta el 2017 con un 726% (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Variación del empleo privado registrado según rama de actividad (diez ramas con mayor incremento relativo)

CIU	Rama de actividad	1996	2007	2017	%
72	Actividades de informática	13.419	58.346	97.388	726
30	Maquinaria de oficina	997	2.832	4.243	426
13	Extracción de minerales metalíferos	2.428	6.119	10.255	422
73	Investigación y desarrollo	2.580	5.144	8.056	312
37	Reciclamiento de desperdicios y desechos	1.054	2.825	3.270	310
80	Enseñanza	163.273	370.948	499.655	306
63	Manipulación de carga, almacenamiento y depósito	37.473	76.886	114.099	304
55	Servicios de hotelería y restaurantes	106.170	204.974	284.890	268

61	Transporte marítimo y fluvial	2.882	6.139	7.469	259
74	Servicios jurídicos, contables y otros servicios a empresas	244.053	534.495	614.328	252
64	Correos y telecomunicaciones	60.474	91.840	98432	162
65	Intermediación financiera y otros servicios	76.951	84.615	96.765	125

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2017)

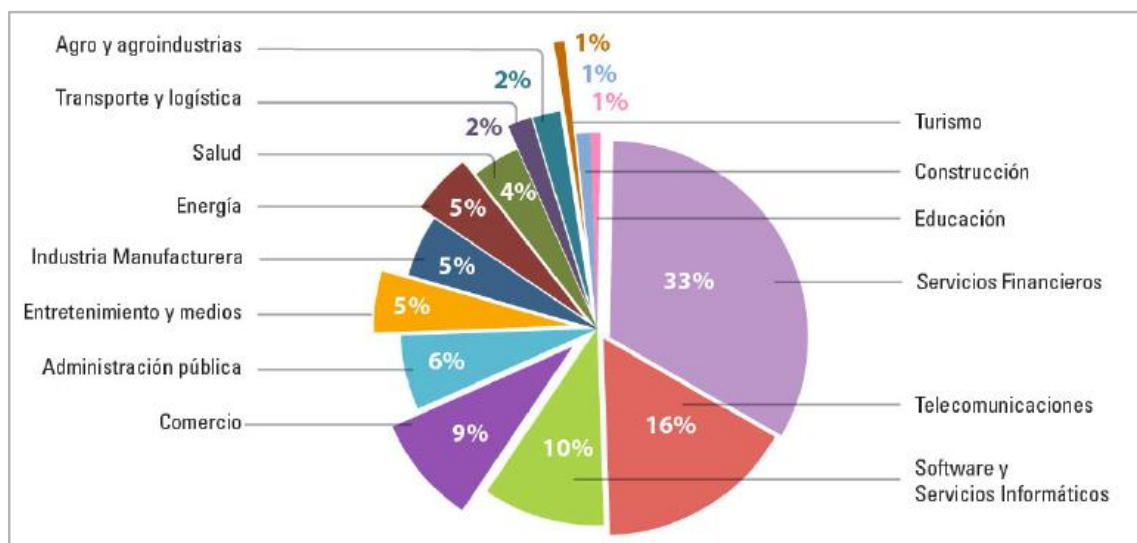
Como señalan Dughera, Yansen y Zukerfeld (2012), el resto de las actividades que muestran un crecimiento destacado, lo hicieron partiendo de un piso bajo y por lo tanto se tiende a sobre-representar su potencial expansivo. Ejemplo de ello son las cuatro categorías que le siguen: maquinaria de oficina, extracción de minerales metalíferos, investigación y desarrollo, reciclamiento de desperdicios y desechos. No es el caso de las actividades de informática, que muestran niveles de empleo comparables con las categorías de *correos y telecomunicaciones* e *intermediación financiera y otros servicios*, que partieron de un piso muy superior y evidencian un crecimiento menor, alcanzando un 162% y 125% respectivamente.

Las ventas totales del sector, en 2016-2017, se repartieron de la siguiente forma: el 45% correspondió al desarrollo de *software* a medida, el 20% a la venta de productos propios y servicios asociados, el 11% a la venta de productos de terceros y servicios asociados, el 8% a la provisión de recursos para desarrollo (*testing*, diseño, etc.), el 6% a soporte TI, 4% a soluciones como servicios, 4% a capacitación, *outsourcing*, etc. y 2% a la provisión de recursos para operación de TI¹²⁵ (OPSSI, 2018).

Los principales clientes pertenecen al sector financiero (33%), las telecomunicaciones (16%), el SSI (10%), el comercio (9%), la administración pública (6%), entretenimiento y medios (5%) (Gráfico N° 17). Las empresas industriales y el agro/agroindustria sólo alcanzan el 5% y 2% respectivamente. Estos sectores representan cerca de un tercio del valor bruto total de la producción en la economía argentina, por lo que su sub-representación implica que la incorporación de las tecnologías informáticas fue heterogénea dentro de la economía y que hay oportunidades sub-aprovechadas para expandir el mercado del SSI y mejorar la competitividad de ciertas ramas rezagadas a partir de la modernización tecnológica (López y Ramos, 2018).

¹²⁵ Los datos proporcionados por el OPSSI se basan en un relevamiento desarrollado durante los meses de febrero y marzo de 2018, mediante una encuesta aplicada a las empresas del sector SSI.

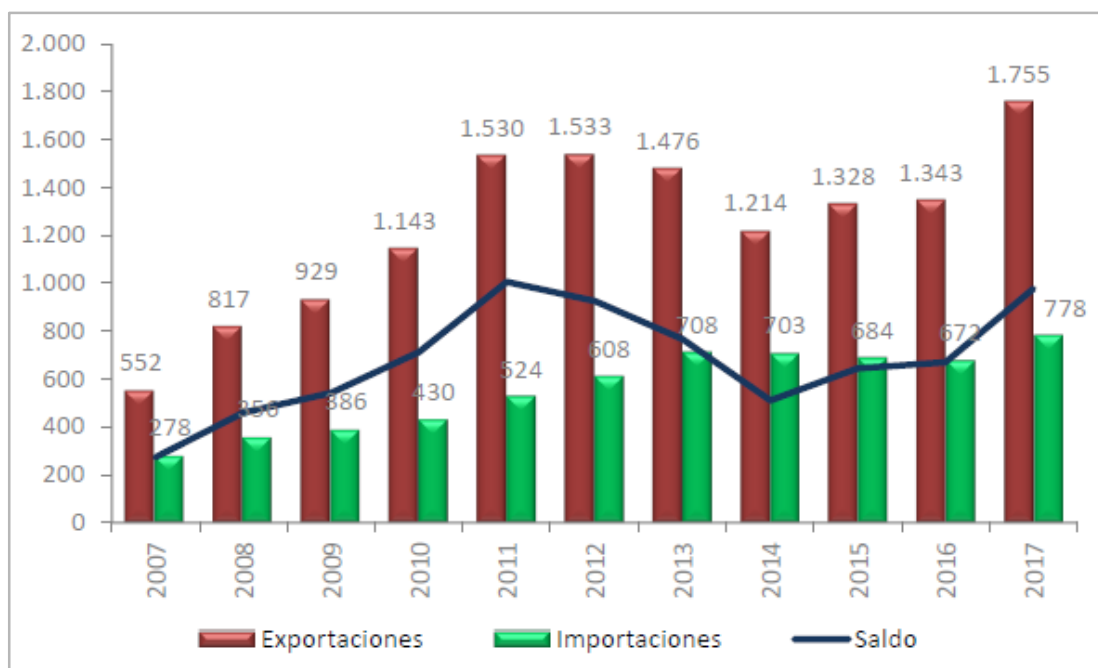
Gráfico N° 17: Principales clientes por sector de acuerdo a su participación en ventas (promedio 2016-2017)



Fuente: OPSSI (2018)

Respecto al comercio internacional, el sector exhibe una balanza comercial superavitaria (Gráfico N° 18). Sus exportaciones, en 2017, representaron el 12,4% de las exportaciones totales de servicios del país y el 2,5% de las exportaciones de bienes y servicios en su conjunto, lo que muestra que la actividad es una fuente de divisas significativa para la economía argentina (López y Ramos, 2018).

Gráfico N° 18: Evolución de la balanza comercial del sector SSI (2007-2017) en USD

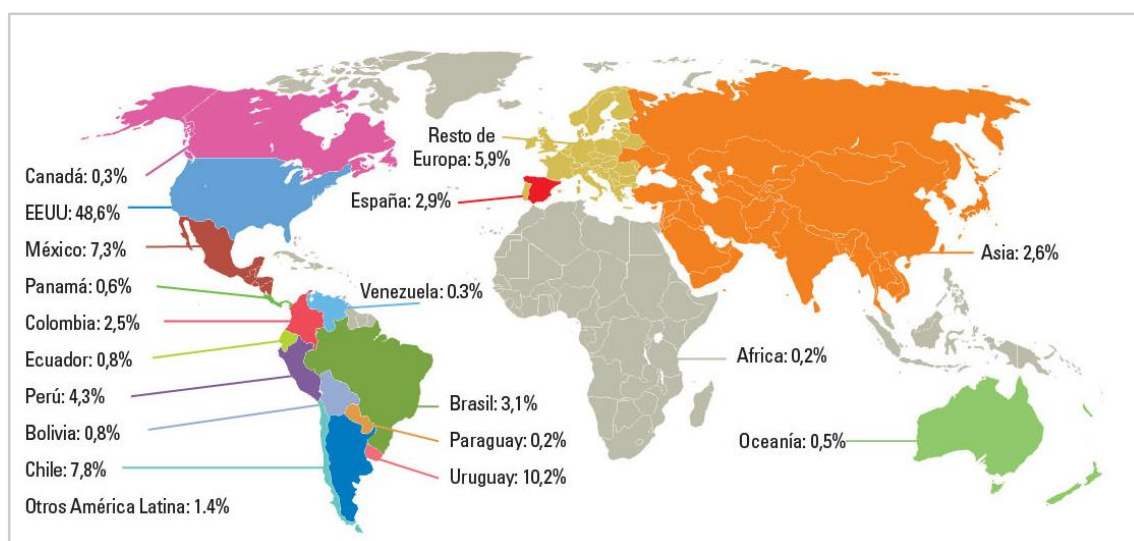


Fuente: López y Ramos (2018)

Dentro de las exportaciones, el desarrollo de *software* a medida representa el 56% de los ingresos provenientes desde el exterior, la venta de productos propios y servicios asociados el 25%, la provisión de recursos para desarrollo (*testing*, diseño, etc.) el 7%. Los principales clientes del exterior pertenecen al sector financiero (25%), al SSI (24%) y en menor medida al comercio (13%) y las telecomunicaciones (12%). La amplia mayoría constituyen empresas multinacionales (73%) y grandes empresas (17%) (OPSSI, 2018). El peso del SSI como destino exportable se vincula con la existencia de un intenso comercio intra-firma en el que se producen operaciones entre las filiales de empresas multinacionales y sus casas matrices en el exterior (López y Ramos, 2018).

En relación al origen de los ingresos generados desde el exterior (Gráfico N° 19), Estados Unidos explica el 48,6%, seguido por los países latinoamericanos que en su conjunto representan el 39,3%. Uruguay (10,2%), Chile (7,8%), México (7,3%) y Perú (4,3%) constituyen los principales destinos.

Gráfico N° 19: Principales mercados externos en función de su participación en el volumen de ingresos desde el exterior (promedio 2016-2017)



Fuente: OPSSI (2018)

Las empresas orientadas a los mercados externos encuentran una oportunidad en la devaluación de la moneda ya que les permite licuar sus costos laborales en dólares y mejorar la competitividad, mientras que en el caso de las que están orientadas mayormente al mercado interno suelen verse afectadas por la reducción de ventas, alargar las cadenas de pago y generar volatilidad y caída de los proyectos (López y Ramos, 2018). Las empresas que se dedican a la exportación de servicios asimilables con los *commodities*, denominados *sojware*, que en el caso del SSI son las líneas de código, se

ven favorecidas por las devaluaciones ya que les permite reducir su principal costo laboral que son los salarios (López y Ramos, 2018)¹²⁶.

Argentina se encuentra en el puesto N° 30 de los países exportadores de *software* y servicios informáticos con una participación del 0,4% del total (1.295 millones de USD en promedio entre los años 2014-2016), lo que la ubica como el país latinoamericano con mejor desempeño en este rubro. La mejor performance se produjo en 2011 y 2012 cuando alcanzó cerca del 1%. Irlanda (21%), India (17%) y Alemania (8%) constituyen los países con mejor desempeño exportador durante el período 2014-2016 (López y Ramos, 2018).

En relación a la distribución geográfica de las empresas del sector SSI en Argentina, como puede observarse en la Tabla N° 3, se registra una fuerte concentración en la CABA (56,6%), seguida de los partidos que conforman el Gran Buenos Aires (GBA) (9,4%), el resto de la provincia de Buenos Aires (7,8%), Córdoba (6,3%) y Santa Fe (5,8%). En términos de empleo, la concentración es incluso más marcada, ya que la CABA concentra el 70% del empleo registrado total durante el cuarto trimestre de 2016, seguida de los partidos del GBA con 8,6%. El tercer lugar lo ocupa la provincia de Córdoba con un 5,8%, el resto de la provincia de Buenos Aires con 5,2% y Santa Fe con 4,3%.

Tabla N° 3: Localización de empresas del sector SSI (2016) y empleo registrado según provincia (4° trimestre de 2016)

Distrito	Empresas	%	Empleo	%
CABA	3.164	56,6	66.598	70,0
Partidos GBA	525	9,4	8.145	8,6
Resto BSAS	436	7,8	4.988	5,2
Córdoba	350	6,3	5.525	5,8
Santa Fe	324	5,8	4.082	4,3
Mendoza	147	2,6	1.480	1,6
Tucumán	72	1,3	1.137	1,2
Entre Ríos	70	1,3	449	0,5
Neuquén	57	1,0	283	0,3
Chubut	49	0,9	214	0,2
Resto del país	395	7,1	2.265	2,4

¹²⁶ Según los datos del OPSSI (2018) la estructura de costos sectorial está representada fundamentalmente por los salarios y otros gastos asociados al personal (73%). En un lejano segundo lugar se encuentran los costos de estructura (oficina, servicios, etc.) (16%).

Total	5.589	100	95.166	100

Fuente: elaboración propia en base a OEDE - SIPA

La diferencia señalada indica que, en promedio, las empresas de Santa Fe y la Provincia de Buenos Aires emplearían menos trabajadores por unidad productiva que los casos de Córdoba y el resto de los partidos del GBA, probablemente debido a una mayor presencia de grandes empresas y multinacionales.

Luego del recorrido realizado a lo largo del capítulo se puede observar que el SSI -más allá de ciertos vaivenes- tuvo un desempeño destacado en la economía Argentina, fundamentalmente a partir del período post-convertibilidad. Sin embargo, es posible identificar algunos signos de alerta y desacoples en su desempeño, que en caso de revertirlos, podría exhibir un impacto más favorable en términos de desarrollo económico y social.

5.3. ¿Señales de alerta sobre la realidad del sector?

A partir de la revisión de fuentes secundarias se identifican algunos de los principales nudos críticos respecto al desempeño del sector en Argentina, que si bien no son exhaustivos, serán complementados en la tercera parte de la tesis cuando se realice el análisis de casos. Lo referido a los desafíos en materia de políticas públicas para la promoción del sector será analizado específicamente en el Capítulo 6, por lo que no será tratado a continuación, más allá de la evidente necesidad de problematizar lo hecho hasta el momento.

- *Escasa vinculación con otras cadenas y sectores:*

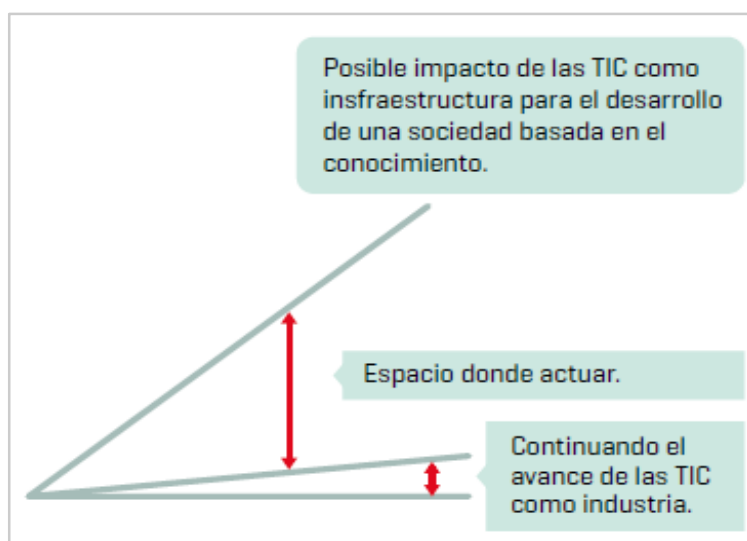
El SSI incluye actividades intensivas en conocimiento con bajos requerimientos de capital fijo¹²⁷. Tal como fue descripto en capítulos previos, constituye un sector transversal al conjunto de la economía. Complementarse con el resto de las actividades permite incrementar la productividad de éstas, así como avanzar en procesos de especialización e incorporación de valor agregado dentro de la propia cadena del SSI (Gajst y Frugoni, 2016). Como se desprende de los datos recabados por el OPSSI (2018) respecto al encadenamiento del SSI, los servicios financieros, las telecomunicaciones y el propio SSI

¹²⁷ De hecho los sueldos, aguinaldos y contribuciones sociales representan el 33,9% de los gastos totales de las empresas dedicadas a las actividades de informática. Esta cifra es la más alta en comparación con el resto de los sectores de la economía (López, 2018).

acaparan el 59% de las ventas realizadas por las empresas de *software* y servicios informáticos. A su vez, se evidencia una escasa vinculación con el agro y la industria (juntas reúnen el 7%)¹²⁸, lo que sugiere que existe una débil incorporación de tecnologías informáticas en dichos sectores (López, 2018). En el caso del sector industrial, la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) revela que hay numerosas empresas con escasos procesos productivos informatizados (cuero y calzado 36%, siderurgia y metalurgia 36%, madera y muebles 38% son las ramas menos informatizadas), lo que muestra un potencial para el incremento de su competitividad en la medida que logren incrementar la informatización de los procesos productivos (MINCyT, 2015; Gajst y Frugoni, 2016).

En un sentido similar, Baum (2015; 2019) considera que el desarrollo del SSI durante el período 2003-2018 es innegable, aunque destaca la necesidad de iniciar una etapa en la que éste se constituya como una *palanca de crecimiento para toda la economía*. Si bien se produjo un fuerte crecimiento y consolidación sectorial a partir de 2003-2004, existe un amplio margen para estimular un proceso de desarrollo económico y social mediante el incremento de las capacidades tecnológicas del resto de la economía y del sector público (Gráfico N° 20).

Gráfico N° 20: Impacto de las TIC como instrumento del desarrollo



Fuente: Baum (2015)

¹²⁸ Una de las limitaciones sobre los datos concernientes a este punto es que los datos del OPSSI se basan en una encuesta realizada por el propio observatorio, pero no constituye un relevamiento exhaustivo de la realidad sectorial. Fue respondida por 153 empresas que emplean 13.764 personas y no es estrictamente representativa aunque su composición se aproxime al del universo del sector en cuanto a localización geográfica, tamaño, exportaciones y beneficios contemplados en el Régimen de Promoción de Software (OPSSI, 2018).

Adicionalmente, en la actualidad el tipo de inserción en las CGV está dada -en buena medida- a partir de actividades que son menos intensivas en conocimiento. El modelo de exportación de *software* descansa en la competitividad vía precios. Dado que, como se analizó anteriormente, la fuerza de trabajo es el principal costo que tienen las empresas de SSI, se produce una inserción en las respectivas cadenas que se encuentra sujeta al nivel de los salarios medidos en dólares¹²⁹. Por lo tanto, para evitar la volatilidad y dependencia que trae aparejada esta situación, es necesario desarrollar aquellos eslabones que son más intensivos en conocimiento y en los cuales las ventajas competitivas no están dadas por el precio de los bienes y servicios. En el caso del SSI, esto implica exportar más productos y menos servicios basados en “horas / hombre” (Lugones, 2012; López y Ramos, 2018; Baum, 2015; Gajst y Frugoni, 2016).

- *Características de la interacción con el sistema científico-tecnológico nacional:*

Las posibilidades de producir bienes intensivos en conocimiento están dadas por múltiples factores, entre ellos, la capacidad de innovar. El *software* es una actividad innovadora en sí misma (Barletta, Pereira, Robert y Yoguel, 2013)¹³⁰, sin embargo, la débil articulación con el sistema científico-tecnológico (universidades e institutos de investigación), la necesidad de especialización en las nuevas tendencias que tienen una importancia creciente en el mundo de las tecnologías informacionales (se hace referencia, por ejemplo, al internet de las cosas, *big data*, *cloud computing*, la robótica, etc.), el débil aprovechamiento de profesionales con credenciales académicas formales, el tipo de actividades que desarrollan las empresas del sector y la baja absorción de productos intensivos en conocimiento por parte de los entramados productivos locales, son algunos de los factores críticos a considerar a los fines de incrementar las capacidades para desarrollar actividades más complejas.

La presencia de instituciones del sistema científico-tecnológico constituye uno de los factores más importantes para que empresas de SSI se radiquen en ciudades como Tandil, La Plata, Bahía Blanca, Buenos Aires, Córdoba, Rosario, entre otras, con gran tradición universitaria. Al mismo tiempo, favorecen el surgimiento de empresas locales a partir de

¹²⁹ Siguiendo a Lugones (2012) las ventajas competitivas vinculadas a los precios se relacionan con los *commodities* y bienes escasamente diferenciados.

¹³⁰ Según el OPSSI (2018) alrededor del 75% de las empresas encuestadas realizó actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). El 79% desarrolló nuevos productos, el 41% realizó mejoras en la calidad del *software*, el 36% desarrolló nuevos servicios, entre otras actividades. Teniendo en cuenta la especificidad del sector, Barletta et al (2013) plantean la necesidad de desarrollar indicadores específicos para medir la innovación y evitar sesgos.

la formación de profesionales altamente calificados, cuentan con institutos de investigación de alto nivel que tienen un recorrido incipiente respecto a las articulaciones con otros actores¹³¹ y existen casos de nuevas empresas que surgieron como *spin off* del sistema científico¹³².

Desarrollar los sectores que son estratégicos en un contexto signado por el avance del informacionalismo es altamente improbable sin una política que tienda a fortalecer el sistema científico-tecnológico y las instituciones de educación superior (Baum, 2019). Si bien ésta sería una condición *sine qua non*, al mismo tiempo, uno de los principales desafíos es avanzar en una mayor vinculación con el medio para generar agendas de trabajo complementarias con el sistema productivo, nutrir al entorno inmediato de capacidades de absorción del conocimiento generado por los grupos de investigación locales (Codner, Becerra y Díaz, 2012) reconociendo que “los problemas locales pueden ser resueltos con soluciones locales” (Codner, 2017: 56).

Otro de los puntos a señalar es la importancia de avanzar en un perfil de especialización productiva más complejo (CIECTI, 2016). El desarrollo que tuvieron en los últimos años las tecnologías 4.0¹³³ (*big data*, el *cloud computing*, la inteligencia artificial, el internet de las cosas, robótica, realidad aumentada, entre otras) constituye una oportunidad para el SSI, no sólo por la demanda creciente hacia el sector que este fenómeno acarrea, sino también por la posibilidad de fortalecer la articulación con otros sectores de la economía (industria manufacturera, agroindustria, etc.) por medio de la producción de bienes y servicios con un mayor contenido tecnológico. El sistema científico-tecnológico por medio de sus institutos de investigación y la formación de fuerza de trabajo de alto nivel, desempeñan un rol fundamental en este aspecto.

- *Acuerdos y desacuerdos en torno a la situación de la fuerza de trabajo:*

Existe un amplio consenso respecto a que la disponibilidad de fuerza de trabajo es uno de los determinantes más importantes para el desempeño del SSI y al mismo tiempo uno de

¹³¹ Se hace referencia, por ejemplo, a la participación en Planes Estratégicos sectoriales, prestación de servicios a gobiernos locales y consultorías a empresas de base tecnológica, participación en la creación de *clusters*, polos y parques tecnológicos junto a empresas y gobiernos locales.

¹³² Para un recorrido sobre experiencias exitosas que vinculan al sector SSI con el sistema científico argentino ver Gajst y Frugoni (2016).

¹³³ Uno de sus elementos novedosos es la convergencia entre diversas tecnologías que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, logrando que la conectividad alcance a los objetos y posibilitando la transformación digital de la producción (Basco *et al* 2018).

los principales problemas que experimentan las empresas del sector (MINCyT, 2009; Gajst y Frugoni, 2016; López, 2018; Prince, 2019; OPSSI, 2018).

Según Prince (2019) a partir del crecimiento y dinamismo exhibido por el sector a comienzos del siglo XXI se produjo un incremento acelerado en la demanda de trabajadores que no pudo ser abastecido por diversas razones. El estancamiento que muestra la cantidad de inscriptos en carreras informáticas (López, 2018)¹³⁴ y la baja relación entre estudiantes y egresados (Gráfico N° 21), son algunos de los motivos que explican la demanda insatisfecha. Frente a esto, se desarrollaron distintas iniciativas tendientes a paliar, puntualmente, la falta de programadores mediante la educación no formal (cursos básicos de programación) que contribuyeron a contener la demanda. Según estimaciones de Prince (2019) el SSI evidenciará un faltante de alrededor de 2.600 trabajadores en 2019, que no es mayor debido a que la demanda se encuentra perimida por la crítica situación macroeconómica. Por su parte, la CESSI estima que esta cifra asciende a 5.000¹³⁵.

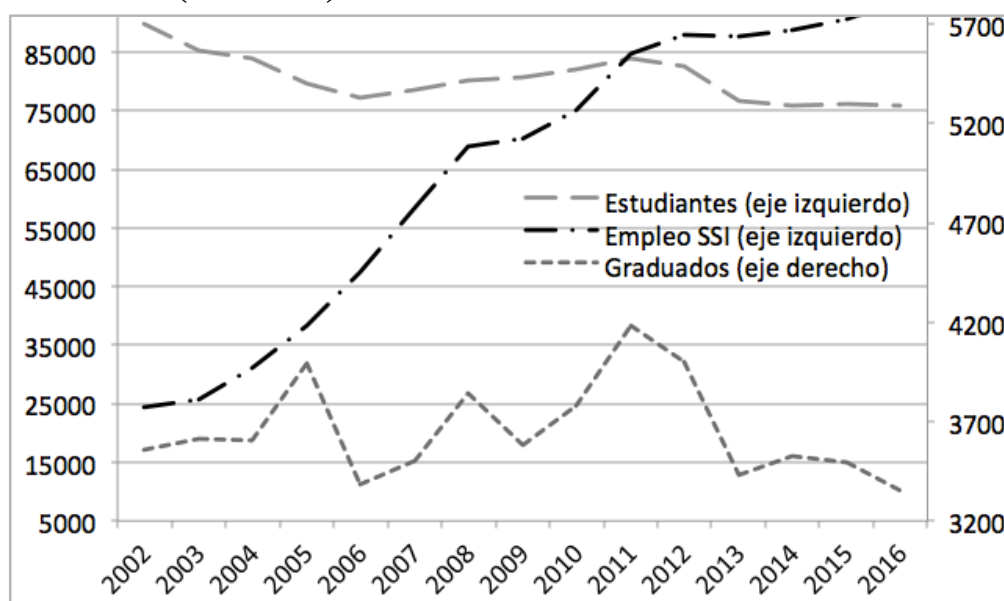
A pesar que de forma recurrente se señale que la escasez de trabajadores calificados es el principal obstáculo para una mayor expansión del sector, Rabosto y Zukerfeld (2019) plantean que la evidencia empírica no respalda estos datos y explican que tener un título universitario -de grado o posgrado- no permite incrementar significativamente el salario en el sector¹³⁶. Al mismo tiempo, los autores señalan que los empleados con títulos universitarios tienden a ser absorbidos por sectores ajenos al SSI, que les ofrecen mejores salarios. Las empresas del sector SSI no parecen dispuestas a traducir su interés por más trabajadores con credenciales académicas formales en salarios lo suficientemente atractivos (Rabosto y Zukerfeld, 2019). El crecimiento sectorial y la demanda creciente de fuerza de trabajo fue cubierta por medio de empleados sin títulos universitarios (Gráfico N° 21), en general estudiantes universitarios que luego abandonan sus carreras, generando un círculo vicioso de déficit de personal altamente capacitado y exceso de demanda de profesionales en el mercado (López, 2018; Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012).

¹³⁴ De hecho en 2013 se observa una caída del 32% en los ingresantes con respecto al año 2000.

¹³⁵ Chicas Programadoras, disponible en: www.chicasprogramadoras.club/. Fecha de consulta: 02/06/2019

¹³⁶ Los autores señalan que mientras que en el conjunto de los sectores laborales tener un título universitario incrementa el salario en un 50%, en el sector SSI sólo lo hace en un 18%. Al mismo tiempo, poseer un título de posgrado permite incrementar el salario un 12%, en el SSI lo hace sólo en un 1%.

Gráfico N° 21: Evolución del empleo en el SSI y de estudiantes y graduados en carreras informáticas (2001-2017)



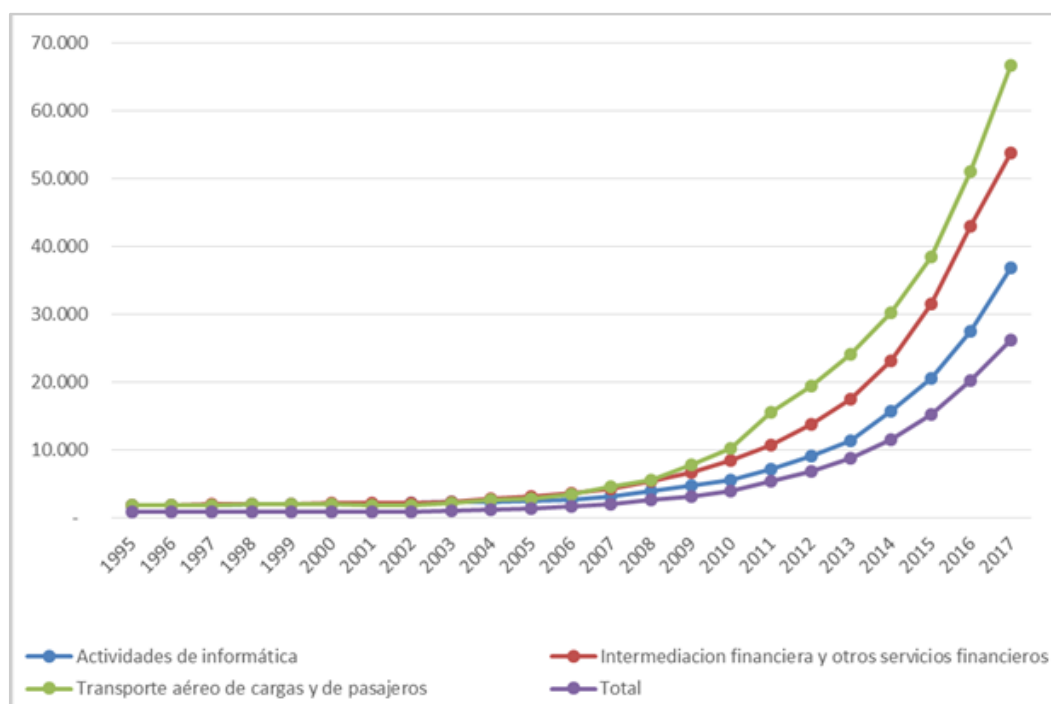
Fuente: Rabosto y Zukerfeld (2019) en base a SPU y OEDE

La situación descrita revela que la problemática es compleja y multidimensional. Por un lado, hay un faltante de trabajadores como consecuencia de la falta de interés vocacional y el abandono de la carrera de grado antes de conseguir un título (Prince, 2019). Esta situación explica, en parte, el déficit de trabajadores altamente calificados dado que no es excluyente poseer credenciales académicas para acceder a un empleo de calidad¹³⁷ (Dughera, Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012; Gajst y Frugoni, 2016; López, 2018). Además, la situación se agrava a partir del escaso incentivo existente para la titulación como factor de mejora salarial (Rabosto y Zukerfeld, 2019).

Otro de los elementos a considerar es el salario. A pesar de haberse encontrado históricamente por encima de la media de la economía, durante los años 1995-2017 no creció con la misma intensidad que otros sectores (Gráfico N° 22). De hecho, mientras que en el inicio de ese período era el tercer sector mejor remunerado, habiendo alcanzado los \$1.911, en 2017 ocupó la decimoprimer posición con una remuneración promedio de \$36.938.

¹³⁷ Dughera et al (2012) señalan que en el mundo de la producción de *software* los trabajadores pueden adquirir las competencias requeridas por el mercado laboral mediante la educación formal (secundario, terciario, universitario), la educación no formal (cursos, capacitaciones, certificaciones) e informal (aprendizaje en el puesto de trabajo, contacto con pares, a través de internet).

Gráfico N° 22: Evolución de la remuneración promedio de trabajadores registrados del sector privado (1995-2017) en pesos



Fuente: elaboración propia en base a OEDE

Si se compara al SSI con sectores que parten de pisos relativamente similares, se observa que la evolución salarial fue menor. Siguiendo a Rabosto y Zukerfeld:

frente a los supuestos neoclásicos, el sector SSI nos pone ante la extraña paradoja de mostrar que el crecimiento más dinámico del empleo de todo el sector privado, junto a los menores incrementos salariales, al tiempo que sus voceros señalan como barrera la disponibilidad de trabajadores calificados (2019: 5).

Si bien en los últimos años se promovieron instancias de formación no formal que apuntaron a disminuir la restricción de fuerza de trabajo, sobre las que se profundizará en el Capítulo 6, es preciso considerar que para desarrollar tareas de alta complejidad se requieren credenciales formales. Incluso, las empresas que llevan a cabo este tipo de tareas indagan sobre la disponibilidad de personal de alto nivel para localizar sus unidades productivas en determinadas ciudades (López, 2018).

- *Brechas de género*

Otro elemento a señalar es la baja presencia femenina en las actividades vinculadas al SSI. Las razones que explican esta situación son variadas y complejas. Mura, Yansen y Zukerfeld señalan que

en varias actividades caratuladas como intensivas en conocimientos el género femenino ha logrado superar algunos de los escollos impuestos por el orden patriarcal. Sin embargo, en una actividad prototípica de este sector como lo es la

producción de *software*, no se constata ningún avance en la participación de las mujeres (2012: 237-238).

Los autores consideran que la problemática puede ser explicada a partir de cinco instancias o niveles cronológicamente estratificados en la vida de las personas:

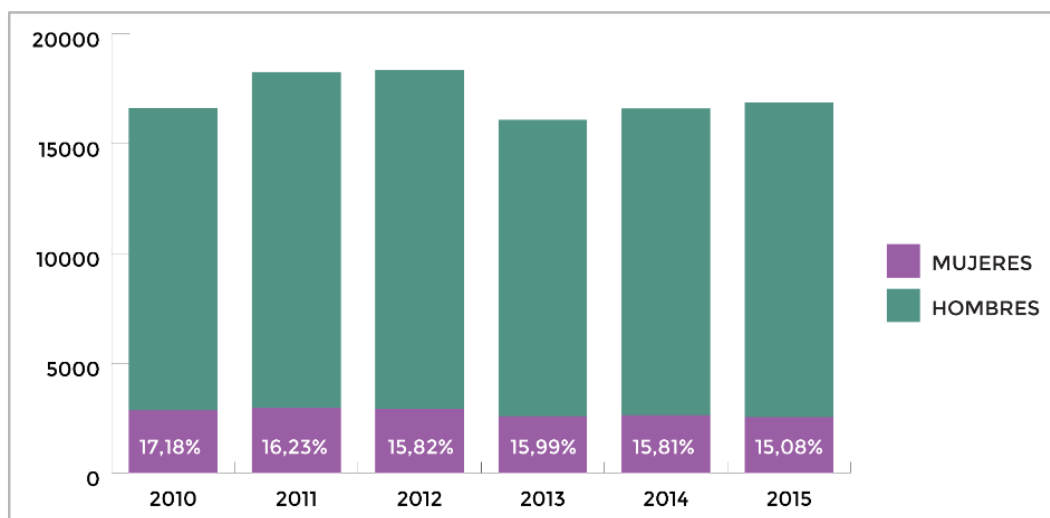
- a) *Internalización de pautas sobre la relación tecnología-género en la primera infancia*: incluye juegos, juguetes, representaciones de adultos (familia, instituciones educativas y medios de comunicación). Bonder *et al* (2017), analizan las condiciones y factores que favorecen o limitan en la infancia (estudian al grupo etario que va de los seis a los diez años) las oportunidades de varones y mujeres para interesarse y desarrollar capacidades en el campo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática. A partir de su estudio, concluyen que, en los casos estudiados, un número significativo de niñas/os identifican a la ingeniería como una actividad masculina, posiblemente, por la imagen que se transmite de esta profesión tanto en los ámbitos escolares como fuera de ellos.
- b) *Primeros contactos con las tecnologías digitales*: mientras que en el caso de los varones los videojuegos desempeñan un rol preponderante en su acercamiento a las computadoras y pueden generar hábitos y habilidades que influyen en elegir el camino de la computación, en el caso de las mujeres se observa un mayor acercamiento a través de las posibilidades de interacción social por medio de Internet y la búsqueda de información. Según Mura, Yansen y Zukerfeld (2012) los videojuegos colaboran con el desarrollo de habilidades vinculadas a la programación, instalación de programas, modificación de archivos, etc.
- c) *Desarrollo de la individualidad, conformación de expectativas laborales y de estudio durante la pubertad y adolescencia*¹³⁸: durante esa etapa de la vida, existe una “predisposición a la soledad con el artefacto que es mayormente tolerada en el mundo masculino y, por el contrario, mayormente reprimida para el mundo femenino” (Mura, Yansen y Zukerfeld, 2012: 263).
- d) El mundo universitario o terciario en relación a la informática: la proporción de mujeres inscriptas en carreras relacionadas con la programación es muy inferior a la de varones¹³⁹ (Gráfico N° 23). Sin embargo, esto no siempre fue así: durante la

¹³⁸ Para un análisis exhaustivo sobre la relación de las y los adolescentes con la informática ver Fundación Sadosky (2013).

¹³⁹ Esta problemática no es exclusiva de Argentina. Según la organización Girls Who Code, en Estados Unidos, por ejemplo, el 66% de mujeres que tienen entre 6 y 12 años tienen interés en las ciencias de la

década de 1970 llegaron a representar el 75% de las inscripciones en la carrera de Computador Científico de la UBA (Fundación Sadosky, 2013).

Gráfico N° 23: Inscripción en carreras de programación en Argentina (según género)



Fuente: Mujeres Programadoras. Disponible en: <https://bit.ly/2XuWmJ>

Las causas para explicar esta situación son múltiples. Según Mura, Yansen y Zukerfeld (2012) éstas responden a factores previos que condicionan la inserción, pero también a factores endógenos al propio diseño, contenido y dinámica de las carreras mismas: la escasa presencia femenina desincentivaría la incorporación de más mujeres y el prestigio adquirido por la informática motivó el ingreso de más varones relegando a las mujeres, entre otros factores.

- e) *La dinámica del mercado laboral y de las unidades productivas:* en el caso que las mujeres hayan sorteado los obstáculos anteriormente mencionados, el rechazo de los empleadores como consecuencia de las representaciones que tienen de las mujeres responden a considerar que: no podrían realizar tareas físicas requeridas; los varones no tienen experiencia de trabajo con mujeres; y en un clima extremadamente masculino, las mujeres no se sentirían cómodas. En cierta forma, los factores mencionados permitirían explicar la baja presencia de mujeres en el sector. Una vez que ingresan, las actividades que desarrollan se vinculan principalmente a la comunicación, el diseño, el manejo de personal o tareas administrativas y en muy baja proporción a tareas de programación. (Mura, Yansen y Zukerfeld, 2012).

computación, mientras que en la franja de 13 a 17 años lo tiene el 33% y sólo el 4% ingresa a la Universidad (Disponible en: <https://bit.ly/1Y3AVEq>).

Como se menciona al inicio del apartado, estas son algunas de las principales señales de alerta sobre el funcionamiento de un sector que, si bien se encuentra en crecimiento desde hace más de una década, cuenta con una serie de desafíos por resolver. A continuación, se analizan las políticas públicas llevadas a cabo en Argentina tanto a nivel nacional como subnacional, vinculadas al *software* y los servicios informáticos.

Capítulo 6: Estado y políticas públicas para el SSI en Argentina (2003-2018)

A diferencia de los países que contaron con estrategias explícitas para que su inserción en el informacionalismo, desde sus inicios, redunde en una mejora en la calidad de vida de su población¹⁴⁰, los países latinoamericanos, según Artopoulos (2015), se insertaron desprovistos de estrategias nacionales que -por medio de una fuerte inversión en educación, apoyo sostenido a la I+D, desarrollo de infraestructura digital, diversificación de la matriz productiva, reducción de brechas sociales- permitieran traccionar el desarrollo informacional hacia el bienestar generalizado de la población¹⁴¹.

El tipo de conexión global que se produjo en los albores del informacionalismo, por el contrario, estuvo más ligada al comando de la economía en manos del capital financiero con escaso -o nulo- interés en el desarrollo industrial, la tecnología de punta y el valor agregado (García Delgado, 2018). Fue durante los primeros años del nuevo milenio cuando la región latinoamericana comenzó a abandonar la ortodoxia neoliberal¹⁴² para ensayar un impulso neodesarrollista signado, según Aranibar y Rodríguez (2013), por cinco aspectos generales: a) un retorno hacia la centralidad del Estado en detrimento de los postulados hegemónicos de las décadas de 1980 y 1990 que pregonaban su

¹⁴⁰ Para un análisis exhaustivo ver Castells y Himanen (2016), quienes clasifican distintos países en función del nivel de desarrollo informacional y desarrollo humano exhibido. El tipo ideal donde se produce un alto desarrollo informacional con bajo desarrollo humano está representado por Silicon Valley. En el extremo opuesto, donde se observa un alto desarrollo informacional con alto desarrollo humano, se encuentra Finlandia. En el medio de estos extremos se encuentran casos como China (bajo desarrollo humano, medio desarrollo informacional), Chile (desarrollo informacional y humano medio), Costa Rica (alto desarrollo humano, medio desarrollo informacional), Sudáfrica (bajo desarrollo humano e informacional) y Unión Europea (alto desarrollo informacional, medio desarrollo humano).

¹⁴¹ Artopoulos (2015), en línea con el trabajo de Castells y Himanen (2016), considera que el actor principal para la construcción de una estrategia de desarrollo informacional que se articule con altos niveles de desarrollo humano es el Estado Neodesarrollista. Para estos autores, este Estado actúa e interviene en la economía de forma selectiva para asegurar altos niveles de competitividad mediante el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas y educativas. Boschi y Gaitán (2008, citado por Aranibar y Rodríguez, 2013: 53) definen al neodesarrollismo como un modelo que “plantea la construcción de un espacio de coordinación entre las esferas pública y privada, con el objetivo de aumentar la renta nacional y los parámetros de bienestar social”. Bresser-Pereira (2007, Ídem), por su parte, lo define como “una estrategia nacional de desarrollo [que] apuesta a que los países en desarrollo exporten bienes manufacturados o productos primarios de alto valor agregado”. El neodesarrollismo busca fortalecer la competitividad de las empresas nacionales y “quiere un Estado fuerte para un mercado fuerte que promueva el desarrollo y la distribución del ingreso a través de políticas económicas y de reformas institucionales” (Aranibar y Rodríguez, 2013: 53).

¹⁴² A partir de ese período se produjo un cambio en el perfil político de los gobiernos de varios países latinoamericanos que llevó a hablar de un “giro a la izquierda” (Cantamutto, Costantino, Schorr, 2018). Sin perjuicio de la diversidad de perfiles que marcaron alcances y contradicciones de distinto cuño, la situación general de la región se transformó, a pesar que puedan observarse múltiples países (Argentina, Ecuador, Bolivia, Brasil, El Salvador, Nicaragua y Venezuela) que experimentaron un crecimiento del Estado, mientras que en otros (Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá, Paraguay y Perú), durante el período 2003-2008, el Estado continuó con el achicamiento impuesto por el modelo neoliberal (Aranibar y Rodríguez, 2013).

desmantelamiento; b) la necesidad de preservar la estabilidad macroeconómica, en términos de balance fiscal, control inflacionario, menores niveles de deuda externa y una demanda agregada consistente con la capacidad productiva de la economía; c) el crecimiento de las exportaciones latinoamericanas que, aunque se basaron en el auge de los precios de los *commodities*, incorporaron cierto contenido manufacturero y tecnológico. Esta situación, sin embargo, se encontró en permanente tensión con los incentivos a la reprimarización de la economía como consecuencia del elevado precio alcanzado por las materias primas y la relación comercial con China; d) un proceso de ampliación del mercado interno fundado en el dinamismo económico, políticas sociales activas que proporcionan transferencias directas e incrementos salariales sostenidos; y e) excesiva presión ejercida por el crecimiento económico sobre los recursos naturales que coexiste con la ausencia de un pensamiento estratégico que articule la tríada: competitividad económica - innovación productiva - sostenibilidad ambiental. Estas políticas, en definitiva, se proponían “apuntalar un proceso de industrialización orientado a la exportación con mayores grados de integración nacional y/o regional de las cadenas de valor, capaz de asimilar las innovaciones tecnológicas desarrolladas en el centro e impulsar procesos de innovación local” (Piva, 2015: 53).

Estos aspectos que caracterizaron el impulso inicial de la estrategia neodesarrollista, en Argentina, estuvieron presentes *fundamentalmente* durante la presidencia de Eduardo Duhalde (2002-2003) y Néstor Kirchner (2003-2007). Tras la salida de la Convertibilidad, la situación económica se caracterizó por una amplia capacidad ociosa, precios internacionales crecientes, salarios bajos y tipo de cambio alto, lo que permitió desplegar una política favorable a la gran burguesía industrial y el otorgamiento de concesiones materiales y simbólicas a las clases subalternas, mientras que el capital financiero y las empresas de servicios públicos se vieron perjudicadas (Wainer, 2018).

En la presidencia de Cristina Fernández de Kirchner (CFK) (2007-2011 y 2011-2015), es posible reconocer el inicio de una nueva etapa dentro del ciclo abierto en 2002-2003, en la que se fueron abandonando progresivamente ciertos postulados neodesarrollistas en detrimento de políticas de carácter más expansivo (Piva, 2015), en un contexto signado por la explosión de la crisis de las hipotecas en Estados Unidos y el conflicto por las patronales agrarias a nivel local (Wainer, 2018).

A partir de los años 2008-2009, el salario real interrumpió su marcha ascendente e inició un sendero de relativo estancamiento. Se desaceleró la creación de empleos, se desató un

proceso inflacionario y se produjo un quiebre en el superávit fiscal y comercial que primó durante la etapa anterior. Además, a diferencia de dicho período, signado por un tipo de cambio elevado que beneficiaba a los sectores exportadores, se produjo un proceso de apreciación cambiaria y pérdida de competitividad (Katz, 2014; Piva, 2015; Kulfas, 2016).

El crecimiento económico sin cambio estructural comenzó a mostrar sus límites cuando se modificó el contexto político-económico nacional e internacional a partir de 2008 (Wainer, 2018). El rol del Estado se volcó hacia el sostenimiento de la actividad vía expansión de la demanda (Piva, 2015). Se implementaron algunas iniciativas importantes en este sentido: los subsidios para contener las tarifas de servicios públicos y la importación de energía, y la Asignación Universal por Hijo (AUH) -en 2009- cuando la recuperación del empleo comenzó a mostrar sus límites. La AUH apuntó a reducir la desigualdad de ingreso y atacar el núcleo duro de la pobreza que no conseguía beneficiarse de la recuperación económica. Al mismo tiempo, permitió expandir el consumo y reactivar el mercado interno (Kulfas, 2016; Díaz Langou, 2012).

A pesar de las dificultades mencionadas, a diferencia del período 2003-2007, durante el primer gobierno de Cristina Fernández de Kirchner, se destacan importantes esfuerzos en materia productiva: la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2007) y el Ministerio de Producción (2008), el direccionamiento de recursos del ahorro jubilatorio hacia el financiamiento de proyectos productivos y de infraestructura a partir de la estatización del sistema previsional (2008), el impulso al sistema productivo vinculado a la defensa y las comunicaciones, principalmente con la creación de la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Anónima - AR-SAT (2006) y su alianza con INVAP para la fabricación de satélites, y la estatización de Aerolíneas Argentinas (2008)¹⁴³ (Kulfas, 2016).

En el período 2011-2015, si bien se observó una recuperación de algunos sectores como la industria manufacturera, entre 2012 y 2013 los problemas se multiplicaron. El desempeño económico general del país durante el período sufrió un claro deterioro: “la economía tuvo un crecimiento muy bajo o prácticamente nulo, la creación de empleo privado disminuyó, la inversión se redujo considerablemente y las dificultades del sector

¹⁴³ A pesar de estos esfuerzos reaparecieron algunos problemas vinculados con la restricción externa que responden en gran medida a ciertas falencias y dificultades para la coordinación de acciones estratégicas, que limitaron su impacto y resultados obtenidos (Kulfas, 2016).

externo terminaron por ocupar el centro de la escena” (Kulfas, 2016: 12). En este contexto, las políticas buscaron contener la crisis cambiaria tratando de evitar el ajuste o aplicándolo con cierto gradualismo (Piva, 2015). Ante la reaparición de la restricción externa en 2011 como consecuencia de factores coyunturales (crisis internacional y sequía en el campo que impactaron sobre las exportaciones) y estructurales (déficit comercial industrial, continuidad de pagos de vencimiento de deuda externa, fuga de capitales y déficit en la balanza comercial energética) (Wainer, 2018), se recurrió a un esquema de restricciones al mercado cambiario (conocido como “cepo cambiario”) que difícilmente se hubiera adoptado durante la etapa de mayor fortaleza de las políticas neodesarrollistas (Kulfas, 2016), se introdujeron “restricciones a las importaciones y requisitos formales e informales para la remisión de utilidades” y se intentó resolver el deterioro de la cuenta corriente con un nuevo esquema de endeudamiento que se vio obstaculizado por el conflicto con los “fondos buitres” (Wainer y Belloni, 2017: 16).

Kulfas (2016) señala que el período kirchnerista no constituye una etapa homogénea. Por el contrario, es posible reconocer *tres kirchnerismos* dentro del ciclo 2003-2015, en el que se evidenciaron diferentes formas de abordar la política económica y la resolución de conflictos¹⁴⁴. Durante esos años se registraron fases en las que se produjo un acelerado crecimiento económico (2003-2008 y 2010-2011), períodos críticos por los efectos de la crisis internacional (2008-2009), etapas de fuerte desaceleración (2012-2013) y un final signado por el estancamiento y retracción de algunos sectores (2014-2015). Según Vilas (2016) el ciclo kirchnerista estimuló el crecimiento económico y la distribución social de sus resultados, recuperó al Estado como herramienta para el arbitraje de los conflictos de clase y la asignación de recursos, pero encontró serias dificultades para sortear los límites estructurales de la economía y sus modos de vinculación externa.

El año 2015 significó un punto de inflexión respecto a la política neodesarrollista y expansionista a partir de la inauguración de un nuevo ciclo político abierto con el triunfo de la alianza Cambiemos en las elecciones presidenciales. El discurso inicial del gobierno respecto a que la Argentina debía

“ser el supermercado del mundo”, “volver al mundo”, “liberar a la economía del cepo cambiario en el que se encontraba”, etc. marca el cambio que se produjo, a partir de la llegada de Macri al poder, de la fracción dirigente dentro del bloque en

¹⁴⁴ Wainer (2018), por su parte, reconoce dos grandes momentos durante la etapa kirchnerista. La primera, 2003-2008, mostró altos niveles de crecimiento y significativas mejoras sociales. La segunda, 2008-2015, mostró magros resultados económicos y menores avances sociales en el marco de la reaparición de la restricción externa al crecimiento.

el poder [...] Dentro del conjunto de las clases dominantes, los sectores más favorecidos por las políticas aplicadas en los últimos meses volvieron a ser el sector primario, el financiero y algunos servicios. Esto ocurrió en detrimento de la fracción industrial, que era la principal beneficiaria de durante la etapa kirchnerista (Costantino, 2017: 5).

Siguiendo a Cantamutto, Constantino y Schorr (2019), el período se caracteriza por el ajuste social y la reestructuración regresiva del ingreso y de la estructura productiva. La orientación escogida “tiende a deteriorar la capacidad de generación de empleo y tecnología propia en favor de una inserción externa más dependiente” (Cantamutto, Costantino y Schorr, 2019: 42).

Los principales instrumentos que se aplicaron durante los primeros años del gobierno fueron: devaluación del peso; eliminación de los derechos de exportación al trigo, maíz, carne, productos regionales, petróleo y productos mineros -y disminución en el caso de la soja-, aumento en el precio de hidrocarburos, fuerte incremento en las tarifas de los servicios¹⁴⁵, blanqueo de capitales, resolución del conflicto con los acreedores externos, entre otras (Costantino, 2017; Wainer y Belloni, 2017).

A lo largo del nuevo período el gobierno nacional avanzó y retrocedió en una serie de medidas, en parte por la fuerte movilización popular y en parte como pieza de una táctica que intenta mostrar cierta apertura y diálogo (Arelovich, 2017). En el marco de una fuerte conflictividad callejera, a fines de 2017, logró la aprobación de importantes leyes, como la reforma previsional y la reforma tributaria. A pesar de encontrar fuertes resistencias que condicionaron la capacidad de avanzar en otras iniciativas (por ejemplo, la reforma laboral, que permanece en agenda), mostró capacidad política para instrumentar fuertes transformaciones en un período relativamente corto de tiempo (Cantamutto, Costantino y Schorr, 2019).

Uno de los severos problemas que enfrenta el gobierno es el desequilibrio en las cuentas del Estado. Siguiendo a Arelovich (2017), la gestión Cambiemos agravó esta problemática a partir de: a) la caída en la recaudación (ingresos tributarios) como consecuencia de la renuncia a gravámenes de las exportaciones y la caída en el nivel de la actividad como consecuencia de la recesión auto-infligida por el conjunto de políticas instrumentadas (paritarias a la baja, apertura de importaciones, incremento sideral de tarifas de servicios, altas tasas de interés, entre otras); b) el incremento de los servicios de

¹⁴⁵ Para un análisis exhaustivo sobre el incremento de tarifas de electricidad y gas durante el inicio de la gestión Cambiemos, ver Sabbatella (2017).

la deuda pública y el incremento por debajo de la inflación de los salarios abonados, las prestaciones de seguridad social y las transferencias a las universidades.

En materia de deuda externa, se produjo el arreglo con los tenedores de deuda (conocidos popularmente como “fondos buitres”) que “lejos de resolver el problema de fondo (...) ha servido para desplazar transitoriamente la restricción externa, favoreciendo la remisión de utilidades, la fuga de capitales y permitiendo financiar la reducción de impuestos a sectores económicamente dominantes” (Wainer y Belloni, 2017: 17). En junio de 2018 se firmó el primer acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI) por 50.000 millones de dólares, que estableció como meta la reducción del déficit fiscal y una mayor autonomía del Banco Central¹⁴⁶. En el marco de fuertes corridas cambiarias, devaluaciones e incremento del Riesgo País, se negociaron nuevos acuerdos que tendieron a reforzar las metas anteriormente planteadas. La búsqueda por reducir el déficit implicó el reacomodamiento de la estructura del Estado que tuvo como consecuencia la eliminación de once ministerios¹⁴⁷, entre los que se encuentra el de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, que pasó a ser una secretaría dentro del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

A continuación, se analiza el rol desempeñado por el Estado en relación al SSI en Argentina durante el período seleccionado, dando cuenta de los objetivos de la intervención estatal y las transformaciones en las políticas públicas, considerando las modificaciones que implicaron los diferentes cambios de gobierno (Botto y Betancor, 2018; Feldman, 2018; Motta *et al*, 2013; Gajst, 2012; Casas, Corona y Rivera; 2013; Baum, 2019). Se exponen las principales políticas públicas nacionales: leyes de promoción del *software* (Ley N° 25.856, N° 25.922, N° 26.692), Plan Estratégico de SSI (2004-2014), Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Argentina Innovadora 2020” (MINCyT), creación de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos (Ministerio de Producción), la reciente Ley de la Economía del Conocimiento, cuyo proyecto fue presentado en 2018, entre otras.

A nivel de la Provincia de Buenos Aires se observa la adhesión al Régimen de Promoción de la Industria del Software, los Programas BA Innova, Distritos Productivos, Agrupamientos Industriales, entre otros. Finalmente, se analiza el estado de situación de

¹⁴⁶ Ver <https://bit.ly/2xcGp6G>. Fecha de consulta: 10/06/2019.

¹⁴⁷ Ver <https://bit.ly/2FvnNn1>. Fecha de consulta: 10/06/2019.

las ciudades argentinas en torno a la promoción del sector y los entramados institucionales locales creados a tal efecto.

Siguiendo a Dughera *et al*, las políticas subnacionales constituyen un universo “sumamente heterogéneo, que incluye herramientas tan diversas como: incentivos fiscales para la instalación de empresas extranjeras, planes de asistencia técnica para microempresas locales, creación de polos tecnológicos, etc.” (2012: 26). Si bien se analizarán en profundidad los casos de Tandil y Bahía Blanca en los capítulos siguientes, a partir de esta primera aproximación se espera contribuir a desentrañar esta heterogeneidad de abordajes y reflexionar sobre los límites y potencialidades de las políticas locales en torno al sector bajo análisis.

6.1. Las políticas públicas nacionales

En el análisis de las políticas públicas para el sector SSI en Argentina es posible identificar al menos tres etapas a lo largo del período 2003-2018: la primera, correspondiente a los años 2003-2008, caracterizada por el impulso sectorial mediante políticas públicas específicas para el SSI; la segunda, coincidente con los años 2008-2015, signada por la consolidación del sector¹⁴⁸ y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación a partir de la creación del MINCyT; y la tercera que acapara los años 2015-2018, se caracteriza por el apoyo sectorial en un contexto de fuerte deterioro del Sistema Nacional de Innovación.

Se excluyen las políticas de la década de 1980, mencionadas de forma sintética en el Capítulo 5, así como lo acontecido durante la década de 1990, cuando no existieron políticas específicas y sistemáticas para el SSI, en gran medida porque no se lo reconocía como un sector estratégico. El instrumento más cercano de apoyo al SSI fue el Fondo Tecnológico Argentino, creado en 1995, con el objetivo de financiar proyectos de modernización tecnológica de PyMES industriales e instituciones públicas de ciencia y tecnología por medio de fondos internacionales. Sin embargo, no tenían una orientación sectorial y la mayoría de las empresas beneficiarias eran manufactureras (Motta, Morero y Borrastero, 2017).

¹⁴⁸ Como se analiza en el Capítulo 5, los procesos productivos del *software* evidencian una fuerte heterogeneidad, por lo que referirse al *sector SSI* como una totalidad trae aparejadas múltiples limitaciones. Sin embargo, a los fines de simplificar la lectura, al hablar de *sector SSI* se hará referencia a la *producción mercantil de software* llevada a cabo por microempresas, PyMES, grandes empresas y trabajadores por cuenta propia (Gráfico N° 14).

Los cortes cronológicos propuestos son analizados mediante una diferenciación de las políticas en función de sus objetivos. La relación Estado - SSI comprende aspectos que exceden los objetivos de la presente tesis, como las políticas de propiedad intelectual, adquisición de *software* público, infraestructura tecnológica, entre otras, por lo que no serán consideradas.

- *Políticas para el desarrollo sectorial:* a diferencia de las políticas *horizontales*, que son aquellas que afectan a todos los sectores de la economía de forma transversal, este tipo de políticas son *verticales* porque se concentran en un sector o sub-sector específico. Al mismo tiempo, pueden estar orientadas a la *oferta*, buscando fomentar de manera directa la producción de un determinado bien o servicio, o a la *demanda*, estimulando la incorporación de dichos bienes o servicios en diferentes sectores por medio de la creación de nuevos mercados (Dughera *et al*, 2012; Edler y Fagerberg, 2017; Boon y Edler, 2018). Bajo esta clasificación, se hace referencia a las políticas que persiguen como objetivo la creación, desarrollo y fortalecimiento de las empresas del sector SSI.
- *Políticas para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación productiva:* combinan acciones heterogéneas destinadas a incrementar las capacidades del sistema científico, fortalecer el sistema de innovación por medio de una mejora en las capacidades de los actores que lo conforman (Edler y Fagerberg, 2017), y coordinar a los actores sociales y económicos con el objetivo de estimular el desarrollo productivo (Dughera *et al*, 2012). Bajo esta lógica, el sector SSI se vería fortalecido por medio de mejoras en las capacidades de los institutos de investigación científica; el fomento a la transferencia, vinculación e interacción entre el mundo científico y la industria; la conformación de redes de conocimiento; la creación de parques científico-tecnológicos, polos tecnológicos y *clusters* en los que se fomente la complementariedad entre actores.
- *Políticas para la formación e inclusión digital:* si bien pueden ser consideradas un subproducto de la clasificación anterior, teniendo en cuenta que la fuerza de trabajo constituye un recurso fundamental para una actividad estratégica en el informacionalismo como es el desarrollo de *software* y la provisión de servicios informáticos, se considera necesario concebirla en su especificidad. Bajo esta clasificación, se consideran aquellas políticas que están orientadas a la inclusión digital, como las que tienen por objetivo la formación de fuerza de trabajo

requerida por la industria, definida por Prince (2019) como “capital humano TIC”. Estas últimas iniciativas tienen un alcance *vertical*, ya que son específicas para el SSI.

Como se señala en el Capítulo 4, las políticas públicas constituyen un proceso complejo en el que intervienen diferentes actores cuyos objetivos, recursos e intereses son diversos, y sus comportamientos varían a lo largo de la *hechura* de una política (Aguilar Villanueva, 1994). Por lo tanto, teniendo en cuenta que el accionar estatal se inserta en arenas que suponen penetraciones e interpenetraciones en las relaciones con la sociedad civil (Oszlak y O'Donnell, 1976), la definición e identificación de los objetivos de una política no siempre se produce de forma clara, explícita o uniforme.

Analizar el proceso de diseño e implementación de las múltiples políticas públicas que caracterizan la relación entre el Estado y el SSI es una tarea que excede los fines de la presente investigación. Por lo tanto, a continuación se describen las principales políticas implementadas durante las tres etapas definidas anteriormente, por medio de sus objetivos y principales rasgos que las caracterizan.

6.1.1. El impulso inicial de la post-convertibilidad: los años 2003-2008

Las características del mercado doméstico y las dificultades para exportar durante la convertibilidad como consecuencia del sostenimiento de un tipo de cambio elevado, determinaron que el sector tuviera un crecimiento acotado (Gajst, 2010). A partir de la devaluación de 2002, el crecimiento del mercado interno, la generalización del *outsourcing* como práctica empresarial para disminuir costos y el diseño de políticas públicas sectoriales en 2003 y 2004, marcaron el inicio de un período signado por un fuerte estímulo sectorial (Barletta *et al*, 2013). El fin de la convertibilidad y la posterior devaluación reestructuraron la estructura de precios de la economía, lo que para el SSI, un sector en el que los salarios constituyen el costo fijo más importante (OPSSI, 2017), implicó una oportunidad para exportar a precios competitivos.

El 4 de diciembre de 2003 se sancionó la Ley N° 25.856 que considera la producción de *software* como una actividad productiva asimilable a una actividad industrial a los efectos de percibir beneficios impositivos, crediticios o de cualquier tipo que se fijen para la industria. El principal beneficio que otorga es la eximición del pago de ingresos brutos en las provincias que adhieren a la Ley (Gajst, 2010).

En ese mismo momento, desde la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, se lanzó el *Foro de Competitividad de Software y Servicios Informáticos*, que formó parte del Programa de Foros Nacionales de Competitividad Industrial de las Cadenas Productivas, y contó con la participación de múltiples instituciones gubernamentales, universitarias, cámaras del sector privado, polos tecnológicos y *clusters*, organizaciones no gubernamentales y entidades bancarias.

El objetivo era consensuar iniciativas para mejorar las cadenas productivas seleccionadas, entre las que se eligió a la del SSI, cuyo resultado final fue la elaboración del *Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos 2004-2014* y *Plan de Acción 2004-2007* (PESSI). Se acordó una visión sectorial en función de ciertos consensos alcanzados previamente por los múltiples actores: “constituir a la Argentina, hacia comienzos de la próxima década, en un actor relevante, como país no central, del mercado mundial de *software* y servicios informáticos” (PESSI, 2004: 7). En función de este horizonte, se organizaron grupos temáticos que permitieron abordar distintos ejes: recursos humanos, investigación y desarrollo, observatorio de oferta y demanda, exportaciones, calidad, financiamiento e inversiones, propiedad intelectual y *software* libre, Estado y *software*, *software* embebido e industria electrónica.

Este proceso, del que participó fuertemente la CESSI junto a otros actores institucionales con los que venían planteando desde hacía algunos años la necesidad de disminuir las elevadas contribuciones impositivas exigidas a las empresas (Morero, Motta y Borrastero, 2017), tuvo como resultado la sanción de la Ley N° 25.922 de Promoción de la Industria del Software, el 18 de agosto de 2004.

La Ley, cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, es uno de los instrumentos más importantes de apoyo y promoción al sector elaborados hasta el momento. Estableció la creación de un régimen especial con vigencia de diez años¹⁴⁹ mediante el cual se brinda estabilidad fiscal de todos los tributos nacionales (impuestos directos, tasas y contribuciones impositivas). Comprende una reducción de hasta el 70% de las contribuciones patronales mediante un bono de crédito fiscal a cuenta de IVA por este concepto. También establece una desgravación del 60% en el monto total del impuesto a las ganancias determinado en cada ejercicio. Al mismo tiempo, dispone que las importaciones de productos informáticos

¹⁴⁹ En 2011, por medio de la Ley N° 26.962, se extendió hasta fines de 2019.

quedan excluidas de cualquier restricción para el giro de divisas que se correspondan al pago de importaciones de *hardware* y demás componentes. Para ser beneficiarias, las empresas deben realizar dos de las siguientes tres actividades: invertir en investigación y desarrollo, realizar certificaciones de calidad y/o exportar *software*.

Uno de los aspectos más destacados que introduce la Ley es la creación del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), cuya autoridad de aplicación es la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. La iniciativa, además de estimular a un sector en particular, como el SSI, posibilita trabajar en virtud de la innovación productiva por medio de múltiples herramientas de fortalecimiento de empresas, emprendedores, estudiantes de carreras TIC, asociaciones científicas y tecnológicas. Siguiendo a Baum (2019), el FONSOFT fue el primer fondo sectorial creado en el ámbito de la ANPCyT, y se propuso promover la oferta del SSI apostando a la mejora de la calidad y la innovación.

La ley establece que la ANPCyT podrá financiar: a) proyectos de investigación y desarrollo relacionados a las actividades de producción de *software*; b) programas de nivel terciario o superior para capacitación de recursos humanos; c) programas para mejorar la calidad de los procesos de creación, diseño, desarrollo y producción de *software*; d) programas de asistencia para constituir nuevos emprendimientos.

Desde su surgimiento hasta la actualidad, las convocatorias se han ido modificando, incorporando nuevas líneas y discontinuando otras. Si bien no forman parte del período analizado en esta sección, se presentan a continuación (Cuadro N° 16) las líneas de financiamiento implementadas en 2017, junto con sus objetivos, beneficiarios, cantidad de proyectos adjudicados y monto total asignado; con el fin de comprender las principales características del instrumento.

Cuadro N° 16: Líneas de financiamiento del FONSOFT (año 2017)

Objetivo	Beneficiarios	N° Proyectos / monto total
Línea: ANR Empresa Joven		
Consolidación de empresas jóvenes de software con proyectos de certificación de calidad, continuación de subsidios a emprendedores, y desarrollo de nuevos procesos, productos, servicios, sistemas o soluciones en tecnología y/o telecomunicaciones.	PyMES del sector TIC con menos de 24 meses de antigüedad	26 Proyectos \$ 12.953.847

Línea: ANR		
a) Mejora en calidad de productos, procesos de creación, diseño, desarrollo y mantenimiento de software. b) Desarrollo de procesos de software, productos, servicios, sistemas o soluciones en tecnología y/o telecomunicaciones.	PyMES del sector TIC	73 Proyectos \$ 75.498.270
Línea: ANR I+ D		
Investigación y Desarrollo de procesos de software, productos, servicios, sistemas y soluciones en tecnología y/o telecomunicaciones, para la formulación completa de un producto o proceso original y su materialización en prototipo.	PyMES del sector TIC	Sin datos Instrumento en proceso de redefinición
Línea: Becas Jóvenes Profesionales		
Reducción de la deserción en las últimas fases de la formación académica en carreras TIC y fortalecimiento del espíritu emprendedor.	Estudiantes de carreras TIC en Universidades Nacionales, Provinciales o Institutos Universitarios de gestión pública (condición regular y avance no menor al 80%)	339 Proyectos \$ 47.405.000
Línea: Crédito Exporta		
Consolidación de la actividad exportadora de empresas SSI mediante asistencia técnica y/o consultoría para desarrollo o mejora de productos exportables, capacitación en comercio exterior, adecuación a estándares técnicos o de calidad cuando son barrera de acceso, promoción comercial externa, desarrollo de nuevos mercados de exportación, desarrollo del área de comercio exterior; adquisición bienes de capital.	PyMES del sector TIC	4 Proyectos \$ 9.712.482 Instrumento en proceso de redefinición
Línea: Emprendedores		
Fortalecimiento del espíritu emprendedor y constitución de nuevas empresas en el sector TIC.	Personas físicas no inscriptas en AFIP o sólo en el régimen del monotributo.	110 Proyectos \$ 49.329.577
Línea: Reuniones Científicas TIC		
Organización de Reuniones Periódicas Nacionales e Internacionales, Reuniones para la Discusión de Temas de Investigación Específicos, Talleres o Workshops y Primeras Reuniones Nacionales.	Asociaciones científicas y tecnológicas, instituciones de investigación sin fines de lucro (públicas o privadas)	15 Proyectos \$ 550.833
Línea: ANR Internacional		
Mejora de las estructuras productivas y la capacidad innovadora en el marco de convenios de cooperación binacional o multilateral vigentes en MINCyT.	PyMES del sector TIC	Sin datos

Línea: ANR Capacitación		
Ofrecer capacitación innovadora, pertinente, de calidad, abierta a la comunidad TIC, de interés profesional e industrial, que no es parte de la oferta educativa regular de la región.	Instituciones Públicas con aporte fiscal directo, o Instituciones Privadas sin fines de lucro legalmente constituidas en el país	3 Proyectos \$ 1.143.654

Fuente: Elaboración propia en base a ANPCyT (2018)

En función de los tipos de políticas públicas identificados al comienzo del apartado, se observa que los diferentes instrumentos que componen al FONSOFT cubren los tres grandes objetivos señalados: estimular un sector de la economía (ANR, ANR Empresa Joven, Emprendedores, Crédito Exporta, ANR Internacional), fomentar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación productiva (ANR Capacitación, Reuniones Científicas TIC, ANR I+D) y formar “Capital Humano TIC” (Becas Jóvenes Profesionales). Si bien esta última línea cuenta con un sólo instrumento, es de notar que es la beneficiaria de la mayor cantidad de proyectos adjudicados en 2017, representando un 24% del total de los recursos asignados.

Otro de los instrumentos del que son beneficiarias las empresas SSI es el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR)¹⁵⁰, también gestionado por la ANPCyT, que tiene como objetivo “financiar proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica”¹⁵¹. Sus líneas tradicionales son los Aportes No Reembolsables (ANR), Crédito Fiscal, Créditos a Empresas y a Instituciones, ANR Social (orientada a proyectos de desarrollo tecnológico con impacto social y territorial). Esta política, si bien no estuvo destinada al SSI desde su origen, en 2004 se ampliaron sus alcances para incluir a las empresas del sector (Peirano, 2013). En 2017, el 13,8% de los proyectos financiados fueron destinados al sector de servicios informáticos y actividades conexas, ubicándose en el segundo lugar, luego de la fabricación de maquinarias y equipos (ANPCyT, 2018).

Según diversos estudios, a pesar de que las empresas de mayor tamaño cuentan con más capacidades para aprovechar los beneficios del régimen de promoción, las mayores beneficiarias fueron las PyMES. Por su parte, las empresas más pequeñas encuentran

¹⁵⁰ En un informe publicado por el MINCyT (2012), del total de empresas beneficiarias del FONSOFT y/o FONTAR, el 64% lo hizo sólo del primer instrumento, el 17% sólo del segundo y el 19% de ambos.

¹⁵¹ Ver <https://bit.ly/2Xdger2>. Fecha de consulta: 12/06/2019.

limitaciones en el acceso debido a los requisitos exigidos (MINCyT, 2012; Yoguel, Barletta y Pereira, 2014; Gajst y Frugoni, 2016; López y Romero, 2018).

En relación al sistema científico-tecnológico, durante el período analizado se elaboró el *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” 2006-2010* bajo la órbita de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT). A pesar de haber sido lanzado en 2006, el plan comenzó a gestarse en 2003, cuando se desarrollaron propuestas preliminares a partir de talleres de discusión de los que participaron expertos, representantes de organismos públicos y privados. El objetivo principal del plan era orientar la construcción de una política científica y tecnológica que permita revertir el deterioro del sistema científico sufrido en las últimas décadas. Para ello, se proponía elevar la inversión en ciencia y tecnología hasta llegar al 1% del PBI en 2010, incrementar la cantidad de becarios e investigadores, mejorar sus remuneraciones, entre otras iniciativas (SECyT, 2006).

Además de estas metas cuantitativas, se establecieron otras cualitativas en función de la selección de áreas temáticas prioritarias en las que la investigación científica, el desarrollo tecnológico pueden aportar soluciones a determinados problemas. Las TIC constituyen una de las áreas temáticas a considerar y según el documento es la única que puede aportar a enfrentar todas las áreas problemáticas determinadas¹⁵² (SECyT, 2006).

El plan constituye un antecedente importante respecto al diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación con una estrecha vinculación con la resolución de problemáticas sociales, ambientales, productivas y tecnológicas.

El 10 de diciembre de 2007, con el inicio de la gestión de Cristina Fernández de Kirchner, se elevó la Secretaría de Ciencia y Técnica a rango ministerial, dando lugar a la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). Este hecho implicó la jerarquización de la política de ciencia y tecnología en términos políticos y presupuestarios. El MINCyT tendría a su cargo la formulación de políticas tendientes a fortalecer

la capacidad del país para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios y contribuir a incrementar en forma sostenible la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un patrón de producción basado en

¹⁵² Las áreas-problema-oportunidad a abordar son: marginalidad, discriminación y derechos humanos; competitividad de la industria y modernización de sus métodos de producción; competitividad y diversificación sustentable de la producción agropecuaria; conocimiento y uso sustentable de los recursos naturales renovables y protección del medio ambiente; infraestructura y servicios de transporte; infraestructura energética; prevención y atención de la salud; políticas y gestión del Estado y política y gestión educativa (SECyT, 2006).

bienes y servicios con mayor densidad tecnológica (MINCYT, 2015: 13, citado en Carrozza y Brieva, 2018: 211).

A nivel regional, a partir de los años 2000, se consolidó un proceso en el cual las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) cobraron relevancia en las agendas de los gobiernos latinoamericanos, obteniendo como resultado la creación de instituciones e instrumentos específicos para promover el conocimiento científico-tecnológico. En ciertos casos, incluso, se definieron prioridades para articular las políticas de CTI con problemáticas socio-económicas como la pobreza y el desarrollo con inclusión social (Carrozza y Brieva, 2018; Casas, Corona y Rivera, 2013; Marí, 2018). La importancia del MINCYT para fortalecer la política de CTI será analizada en la sección siguiente, donde se describe un período en el que se verifica un proceso de expansión y fortalecimiento del SNI y la implementación de políticas que comienzan a ser más focalizadas y específicas (Lugones, Porta y Codner, 2013; Casas, Corona y Rivera, 2013; Rivas, Rovira y Scotto, 2014).

Por último, en relación a las políticas orientadas a la *formación e inclusión digital*, más allá de las líneas específicas del FONSOFT que fueron descriptas anteriormente, no se observa una oferta tan preponderante como en los períodos siguientes. Se destaca el Programa InverTI en vos, lanzado en 2005 a partir de una iniciativa del Ministerio de Educación y la CESSI. El objetivo era difundir las posibilidades de formación y trabajo en carreras tecnológicas entre los estudiantes que se encontraban en los últimos años del colegio secundario, y fue apalancado por medio del programa de Becas TIC del Ministerio de Educación (López y Romero, 2018). En 2006, se lanzó la campaña Generación TI, de la que también participaron el Ministerio de Educación y la CESSI, cuyo objetivo era difundir las carreras universitarias vinculadas a las tecnologías de información para atacar una de las demandas del sector privado referidas a la falta de personal capacitado¹⁵³.

A modo de síntesis, se observa que durante el período iniciado con la post-devaluación, el sector SSI logró reducir los costos de la fuerza de trabajo en dólares, lo que significó una oportunidad para exportar. Al mismo tiempo, comenzó a visualizarse al SSI como un sector estratégico, con potencial de crecimiento, por lo que se diseñaron planes estratégicos y políticas públicas para estimular al sector. El objetivo principal de estas

¹⁵³ Ver <https://bit.ly/2YF9a8s>. Fecha de consulta: 18/06/2019.

políticas fue otorgar beneficios fiscales y subsidios directos a las empresas del SSI para consolidar el crecimiento sectorial en un contexto favorable.

Otras iniciativas relevantes fueron aquellas que procuraban estimular el desarrollo del SNI por medio de la jerarquización de las políticas de CTI, que tuvieron como corolario la creación del MINCyT. Además, iniciativas de carácter específico, como el FONSOFT, que por medio de sus múltiples instrumentos aportó a los tres objetivos de políticas anteriormente identificados.

Por otro lado, las políticas de formación de recursos humanos fueron incipientes, pero a partir del trabajo entre el Ministerio de Educación y la CESSI, se estableció un punto de partida de lo que sería un proceso de profundización de iniciativas similares, pero de mayor impacto, que se desarrollarían años posteriores (Cuadro N° 17).

Cuadro N° 17: Síntesis de políticas públicas implementadas entre 2003-2008

Política Pública	Factores de contexto
Desarrollo sectorial (2003) Ley 25.856: Asimila la producción de <i>software</i> como actividad industrial (2004) Ley 25.922: Promoción de la industria del <i>software</i> <i>Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa:</i> (2004) Plan Estratégico de SSI 2004-2014 (2005) Resolución N°61/2005: creación del Registro Nacional de productores de <i>software</i> y servicios informáticos <i>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica:</i> (2004) Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT)	La devaluación de 2002 permitió reducir los costos de la fuerza de trabajo en USD y exportar gracias a la competitividad vía salarios. Como se observa en el Capítulo 5, esta etapa implicó un salto exponencial en la cantidad de empresas existentes del sector.
Desarrollo científico, tecnológico e innovación productiva <i>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica:</i> (2004) FONSOFT <i>Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva:</i> (2006) Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” 2006-2010 (2007) Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	
Formación e inclusión digital <i>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica:</i> (2004) FONSOFT <i>Ministerio de Educación + CESSI:</i> (2005) Programa InverTI en vos	

Otro tipo de políticas

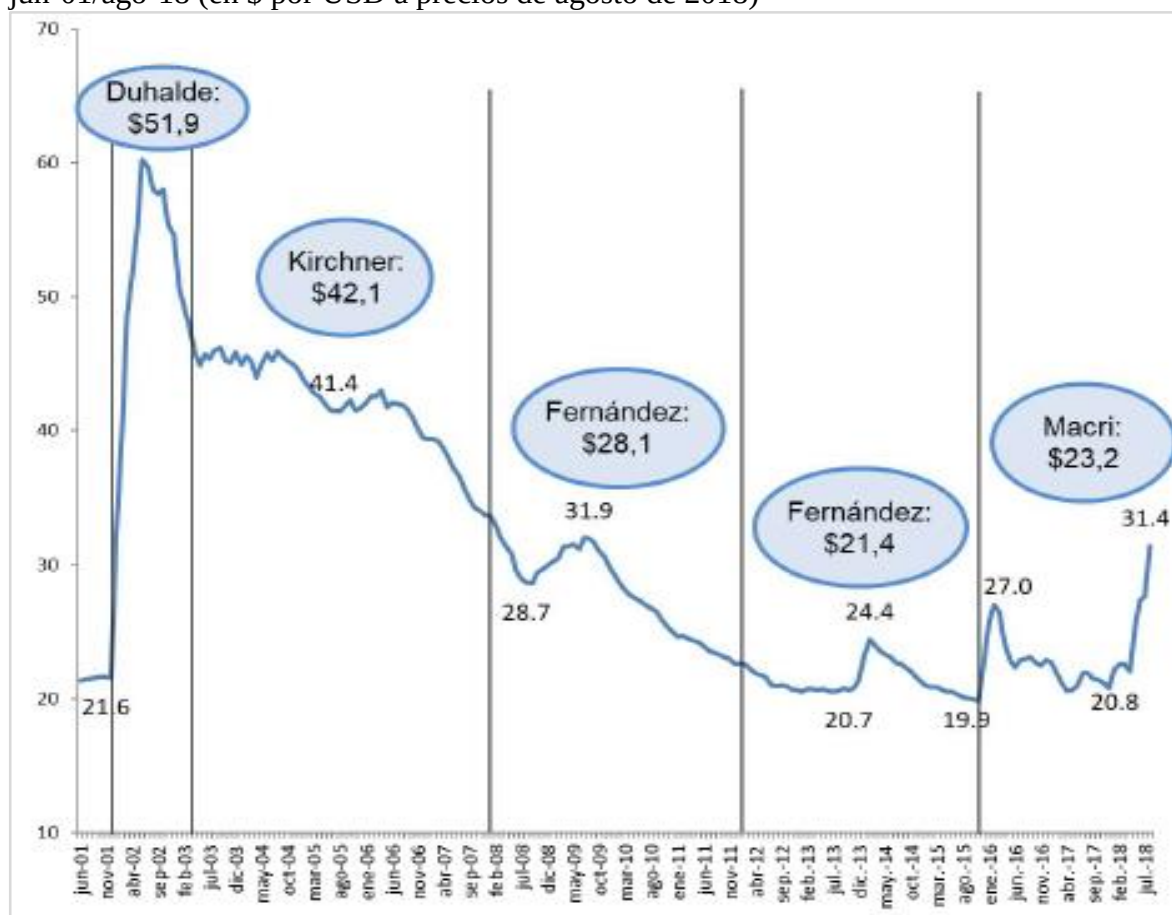
(2005) Plan Nacional de Gobierno Electrónico

Fuente: elaboración propia

6.1.2. Consolidación sectorial y fortalecimiento del SNI: 2008-2015

Durante el período 2008-2015, el SSI mostró momentos de fuerte dinamismo y otros en los que registró un amesetamiento en términos de creación de empleo (Gráfico N° 17) y exportaciones (Gráfico N° 18). La crisis internacional de 2008 afectó a un sector con fuerte orientación exportadora, mientras que la apreciación del tipo de cambio registrada a partir de 2009 (Gráfico N°24) y la informalización de una parte de la actividad a raíz del desdoblamiento del mercado cambiario (Motta, Morero y Borrastero, 2017) contribuyeron a producir cierto estancamiento.

Gráfico N° 24: Evolución del tipo de cambio real con respecto al dólar estadounidense, jun-01/ago-18 (en \$ por USD a precios de agosto de 2018)



Fuente: CIFRA (2018)

En el contexto descripto, el accionar del Estado y del empresariado se concentró en sostener los costos de operación de las PyMES y formar recursos humanos para cubrir la

demanda existente (Motta, Morero y Borrastero, 2017). Para ello, mediante la Ley N° 26.962, sancionada en 2011, se extendió la vigencia de la Ley de Software hasta el 31 de diciembre de 2019 y se introdujeron modificaciones destinadas a facilitar la operación de las empresas. En 2013, la reglamentación de la Ley introdujo una serie de novedades, entre las que se destacan dos: a) para permanecer en el régimen de promoción las empresas deben mantener, como mínimo, la cantidad de personas informadas; b) se exigiría un incremento anual de exportaciones e inversiones en I+D que variaría en función del tamaño de las empresas.

Al igual que en el período anterior, una parte importante de las acciones de promoción sectorial emergieron de la articulación entre el Estado nacional y las cámaras empresarias sectoriales (Motta, Morero y Borrastero, 2017). En líneas generales existió una fuerte inclinación por atacar un problema identificado como prioritario: la escasez de recursos humanos calificados.

Como señalan Dughera, Yansen y Zukerfeld (2012), los conocimientos que utilizan los recursos humanos calificados del sector SSI exceden largamente a aquellos que se logran por medio de la educación formal. Por tal motivo, se diseñaron diversas iniciativas que buscaron atacar la problemática desde diferentes ángulos, algunas de las cuales se describen a continuación:

- Programa Becas TIC (2008): forma parte del Programa de Becas Universitarias de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación. Está dedicado a incentivar la formación de estudiantes de grado en el área de las TIC, por medio de otorgar un monto anual que asciende en función del año de carrera que transita el estudiante. Fue implementado por primera vez en 2009 y dispuso de un presupuesto de \$14.950.000, representando el 45,45% del presupuesto total otorgado al Programa Becas Universitarias (Dughera *et al*, 2012).
- Programa EMPLEARTEC (2009): organizado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la nación junto a la CESSI. Consistió en cursos gratuitos de capacitación de 80 horas de duración, sobre programación, gestión, *testing* e informática básica. Fueron implementados por medio del Programa de Becas Ctrl+F y Ctrl+A. El plan funcionó durante varios años hasta que fue discontinuado, en gran medida, por la creación de uno más ambicioso en 2016: el

Plan 111 mil. Su sostenimiento, siguiendo a López y Ramos (2018), se ancló en la legitimidad del reclamo sectorial respecto a la necesidad de formación de recursos humanos y a la coordinación entre el sector público (que aportaba los fondos, daba orientaciones generales y monitoreaba el programa) y el privado (aportaba información sobre áreas de vacancia y organizaba los cursos).

- Plan Nacional para la Formación de Ingenieros (2012-2016) (PEFI): llevado a cabo por el Ministerio de Educación de la Nación, consistió en otorgar un estímulo económico para estudiantes de ingeniería, tanto de universidades públicas como privadas, que adeuden la tesis o algunas asignaturas y no se encontraran activos en la universidad por haberse insertado en el sector productivo (Gajst y Frugoni, 2016). El objetivo del Plan era incrementar la cantidad de graduados en ingeniería en un 50% en 2016 y en 100% en 2021, con respecto al año 2009. Para ello, busca generar vocaciones tempranas, incrementar la retención en el ciclo básico y de especialización, e incrementar la graduación de alumnos avanzados (PEFI, 2012).
- Programa “La empresa informática va a la Universidad” (2013): realizado por el Ministerio de Industria, el Ministerio de Educación y la CESSI. Tenía como objetivo crear espacios de trabajo en las Universidades para que los alumnos puedan trabajar y estudiar en un mismo lugar y reducir la deserción. El foco estaba puesto en las empresas de *software* y los alumnos de carreras afines (López y Romero, 2018; Gajst y Frugoni, 2016). El Ministerio de Planificación construiría la infraestructura en espacios cedidos por universidades, el Ministerio de Educación brindaría las herramientas educativas y el Ministerio de Industria apoyaría los programas de fomento a emprendedores. El sector privado, se haría cargo del equipamiento tecnológico, mobiliario y el pago de salarios de los estudiantes contratados¹⁵⁴.
- Creación de la Fundación Sadosky (2009): con el objetivo de fortalecer al sector del *software* se creó, mediante el Decreto N° 678/09, la Fundación “Dr. Manuel Sadosky”. Es una institución público-privada, presidida por el Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva. Sus vicepresidentes son los titulares de la CESSI y CICOMRA¹⁵⁵, que se propone favorecer la articulación entre el

¹⁵⁴ Ver <https://bit.ly/2NACY4W>. Fecha de consulta: 18/06/2019.

¹⁵⁵ Ver <https://bit.ly/2FV9LeP>. Fecha de consulta: 18/06/2019.

sistema científico-tecnológico y la estructura productiva en los múltiples aspectos referidos a las TIC. Entre sus principales líneas de acción se encuentran: a) crear Centros de Investigación y Desarrollo de alto nivel científico de acuerdo a las necesidades de la industria y la sociedad; b) apoyar la conformación de redes científico-tecnológicas donde participen instituciones de I+D y el sector empresario; c) promover la formación de recursos humanos orientados a áreas prioritarias de acuerdo al plan estratégico sectorial; d) establecer vínculos internacionales de cooperación que contribuyan al crecimiento del sector; e) asesorar al sector público y privado para el desarrollo de estrategias de I+D de áreas relacionadas con las TIC; f) generar capacidades de gestión para la creación, desarrollo y consolidación de Empresas de Base Tecnológica (Del Bello, 2014). Algunas de las iniciativas que se destacan son:

- Desafío “Dale Aceptar” (2012): competencia dirigida a alumnos de escuelas secundarias con el objetivo de promover las Tecnologías de la Información y la Comunicación entre los jóvenes.
- Programa “Vocaciones en Computación” (2012): está orientado a promover los beneficios y oportunidades de las carreras relacionadas con las TIC entre los alumnos de escuelas secundarias de todo el país. Parte de identificar que la demanda de profesionales en el sector sobrepasa el número de graduados. A tales fines, se propone difundir las características del mercado laboral sectorial, informar sobre las actividades y tareas diarias de un profesional ligado a las TIC, entre otras. El proyecto fue desarrollado por la Fundación, junto a la CESSI y CICOMRA, y contó con el apoyo del Programa Conectar Igualdad, que hizo posible comunicarle la iniciativa a alrededor de 3 millones de alumnos de todo el país¹⁵⁶.
- Program.AR (2013): tiene como objetivo lograr que el aprendizaje de las Ciencias de la Computación llegue a las escuelas mediante la generación de contenidos, principalmente de formación docente. Identifica cuatro ejes de impacto: a) potenciar a Argentina como país líder en la era digital, b) generar empleo en la industria del *software* a partir de formar personas capacitadas, c) despertar la vocación en Ciencias de la Computación en los

¹⁵⁶ Ver <https://bit.ly/30lX30t>. Fecha de consulta: 1806/2019.

jovenes, d) fortalecer la formación de los ciudadanos a partir de comprender cómo funciona la tecnología¹⁵⁷.

- Resolución 263/15 del Consejo Federal de Educación (Res. 263/15): declara de importancia estratégica la enseñanza y el aprendizaje de la Programación durante la etapa de escolaridad obligatoria. Mediante esta resolución, se crea la “Red de escuelas que programan” que funciona bajo el ámbito de Program.AR y el Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa, con el objetivo de nuclear a todas las escuelas públicas que estén desarrollando actividades de programación o que deseen hacerlo, brindando capacitación y apoyo¹⁵⁸.

Además de las políticas mencionadas, se observan otras que tienen como objetivo trabajar en pos de la *inclusión y reducción de brechas digitales*. Desarrollar esta arista excede largamente los objetivos de la presente investigación, por lo que, sólo se mencionan algunas de iniciativas destacadas. Siguiendo a Feldman, los países del Mercosur “han implementado desde 2008 políticas públicas de educación para la Sociedad de la Información, con énfasis en los modelos 1:1” (2014: 79). En el caso de Argentina, en 2010 se implementó el Plan Conectar Igualdad¹⁵⁹, con el objetivo de reducir la brecha digital y mejorar la calidad de la educación pública en la escuela secundaria por medio de la entrega de computadoras portátiles a alumnos y docentes del nivel secundario de educación pública, especial e institutos de formación docente de gestión estatal de todo el país (Lago Martínez y Dughera, 2013).

Otra iniciativa destacada fue el Programa de Núcleos de Acceso al Conocimiento (NAC) en el marco del Plan Nacional de Telecomunicaciones “Argentina Conectada” del Ministerio de Planificación Federal. La iniciativa, surgida en 2010, tuvo como antecedente al Programa Nacional de Centros Tecnológicos Comunitarios desarrollados entre 1999 y 2000. Los NAC fueron definidos como espacios públicos de inclusión digital que brinda a los habitantes la posibilidad de conexión libre y gratuita y acceso a las TIC, por medio de cuatro espacios: Espacio de Aprendizaje Tecnológico y Alfabetización Digital, Espacio de Conectividad Inalámbrica, Microcine y Espacio de Entretenimiento y Videojuegos. Según Lago Martínez, Gendler y Méndez (2017) los NAC tuvieron

¹⁵⁷ Disponible en: <http://program.ar/de-que-se-trata/>. Fecha de consulta: 18/06/2019.

¹⁵⁸ Ver <https://bit.ly/2Jh7lsV>. Fecha de consulta: 18/06/2019.

¹⁵⁹ Para un análisis exhaustivo ver Feldman (2014); Lago Martínez y Dughera (2013); Finkelievich (2011); Lago Martínez, Marotias y Amado (2012).

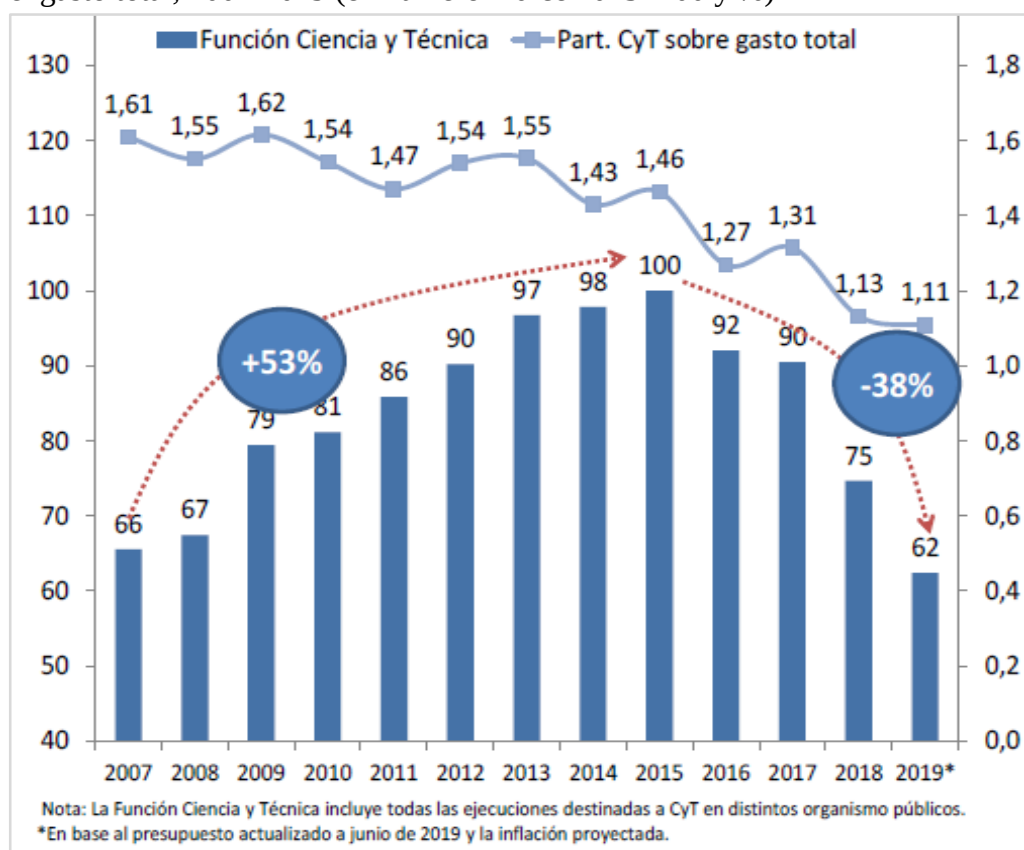
efectividad en atraer personas que si bien ya cuentan con acceso a las tecnologías digitales, buscan incorporar herramientas para disponer de una mayor formación y capacitarse para su futuro laboral. En el caso de las personas mayores que se acercan, lo hacen con el objetivo de socializar. Los principales motivos de asistencia son paliar la brecha de conocimientos y luego la brecha tecnológica (ya que la mayoría cuenta con acceso a ellas).

El último punto a desarrollar referido a los años 2008-2015, tiene que ver con uno de los aspectos más relevantes del período: la profundización en el fortalecimiento del SNI y las políticas de ciencia, tecnología e innovación productiva. Si bien el esfuerzo por reconstruir las instituciones del sistema científico-tecnológico data de años previos, sobre todo a partir del período post-convertibilidad, uno de los hitos más novedosos fue la creación del MINCyT en diciembre de 2007¹⁶⁰, que traería aparejado un aumento presupuestario y le aseguraría autonomía a la política de CTI con respecto a otras áreas (Del Bello, 2014; Botto y Betancor, 2018; Baum, 2019). Además, tendría como misión coordinar las actividades científico-tecnológicas que se llevaran a cabo en los distintos ministerios, secretarías y agencias nacionales, aspecto en el que se encontraron fuertes limitaciones por las dificultades de lograr altos niveles de coordinación político-institucional (Botto y Betancor, 2018).

Durante el período iniciado en la post-convertibilidad, es posible observar una mejora en los indicadores clásicos que miden la capacidad de los países en I+D: asignación presupuestaria a actividades científicas y tecnológicas e I+D, recursos humanos, resultados de investigación medidos en patentes y publicaciones, entre otros (algunos de ellos se pueden ver en el Capítulo 3, sección 3.2). En relación a la evolución real de la asignación presupuestaria en Ciencia y Técnica, se observa un crecimiento del 53% entre 2007 y 2015. Sin embargo, si se considera su participación en el gasto total, se observa un retroceso hasta el 2015 (-0,15% entre 2007-2015) que se profundiza severamente a partir del inicio del nuevo gobierno (-0,35% entre 2015-2019) (Gráfico N° 25).

¹⁶⁰Si bien se reconoce que el período 2003-2015 muestra fuertes continuidades en lo que respecta al despliegue de una política explícita y sostenida que ubique a la CTI como una prioridad en la gestión (Botto y Betancor, 2018), se considera que la creación del MINCyT y el desarrollo de planes estratégicos elaborados en el marco del nuevo Ministerio, significan una profundización respecto al tratamiento de la *cuestión* (Oszlak y O'Donnell, 1976) de la política de CTI en la agenda gubernamental (Aguilar Villanueva, 1994).

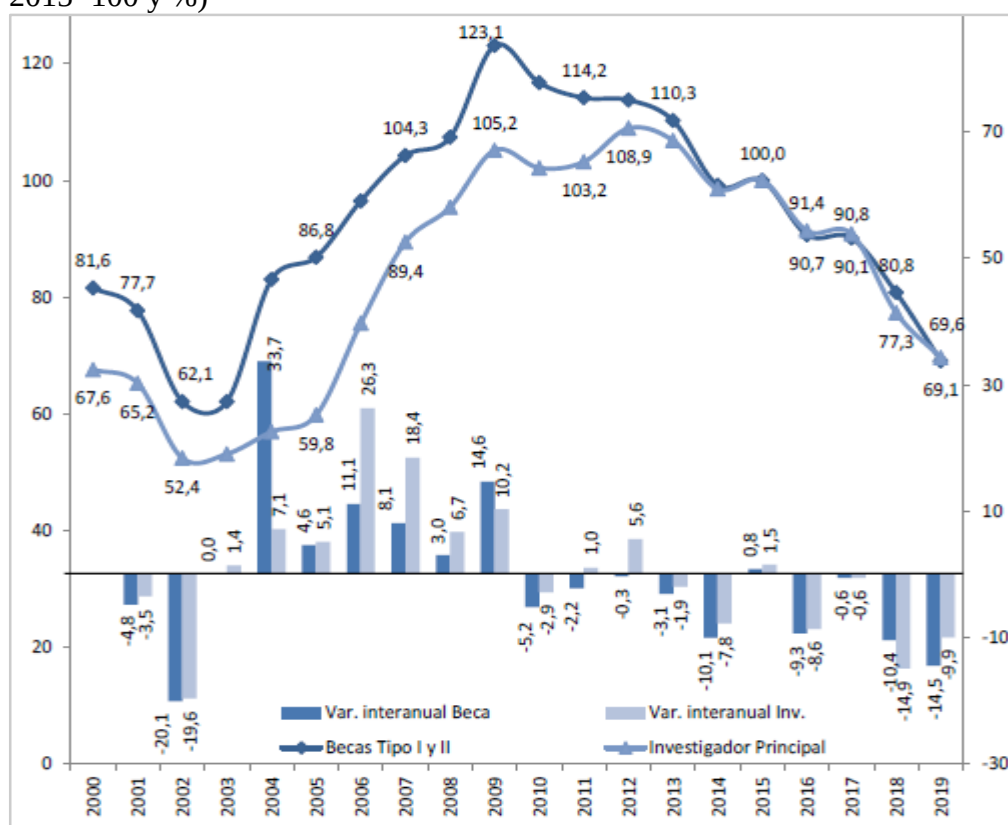
Gráfico N° 25: Evolución real de la Función Ciencia y Técnica y la participación sobre el gasto total, 2007-2019 (en número índice 2015=100 y %)



Fuente: CIFRA (2019)

En relación a la evolución del salario de becarios doctorales e investigadores principales del CONICET, desde 2003 hasta 2012 se observa un fuerte crecimiento. Luego, se visualiza un estancamiento que es seguido por una leve contracción hasta 2015. A partir de 2016, hasta 2019, se observa una brusca caída que alcanza alrededor del 30% del salario real con respecto al 2015 (Gráfico N° 26).

Gráfico N° 26: Evolución real del salario del Investigador Principal y becario doctoral de CONICET a precios constantes y variación interanual, 2000-2019 (número índice 2015=100 y %)



Fuente: CIFRA (2019)

Además de estos indicadores, si se tiene en cuenta el desarrollo de capacidades político-institucionales, se observa que durante todo el período se registra una práctica creciente vinculada a la articulación multiactoral y la planificación estratégica (Botto y Betancor, 2018). Al mismo tiempo, se incorporan planes y programas sectoriales que -a diferencia de las políticas de fortalecimiento institucional de la ciencia y la tecnología ligadas a enfoques lineales de la innovación, que sólo atienden la *oferta de capacidades tecnológicas*- se proponen articular a los actores del SNI a partir de una mayor vinculación entre la oferta y demanda tecnológica. Además, se evidencia un tránsito gradual de apoyo a actores individuales hacia uno que prioriza múltiples formas de asociatividad y trabajo en red (consorcios, cadenas de valor, etc.), y se intentan canalizar las actividades CTI hacia políticas de inclusión social (MINCyT, 2012).

En relación a los programas sectoriales, a lo largo de 2007 se negoció ante el BIRF un crédito que tuvo como resultado que en 2009 se pusiera en funcionamiento el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), orientado a fortalecer sectores de alta tecnología: biotecnología, nanotecnología y TIC (Del Bello, 2014). Posteriormente, en el marco del

mismo programa, se negociaron préstamos con el BID orientados a nuevos sectores: agroindustria, desarrollo social, energía, salud y ambiente y cambio climático¹⁶¹.

En este esquema de programas con objetivos sectoriales, se destacan dos iniciativas relevantes tanto para el SSI como para el SNI: el *Libro Blanco de Prospectiva TIC - Proyecto 2020* (2009) y el *Plan Argentina Innovadora 2020* (2012).

El Libro Blanco de Prospectiva TIC (2009) implicó poner en marcha un proceso de consulta a diferentes actores con la finalidad de identificar escenarios posibles y deseables en el desarrollo del SSI por medio del impulso de áreas tecnológicas (ingeniería de *software*, señales, tecnologías de las imágenes, *software* embebido, micro y nanotecnología) en ciertos campos de aplicación y negocios, tanto específicos (industria, agro, servicios, contenidos y seguridad) como transversales (educación y capital humano, innovación e I+D y diáspora) (MINCyT, 2009).

El informe concluye que el futuro de las TIC y el SSI en Argentina se encuentra más ligado a necesidades, aprendizajes y restricciones vinculadas al desarrollo económico y social que a desafíos científicos y tecnológicos. Al mismo tiempo, plantea que el desafío principal del país es lograr un pasaje definitivo al paradigma no lineal de investigación, desarrollo e innovación (MINCyT, 2009). El *rol* reservado para el Estado es el de *dinamizar* y ser un agente que impulse el cambio tecnológico por medio de fortalecer la investigación, promover la formación de recursos humanos, orientar y financiar proyectos estratégicos en áreas claves, fomentar la creación de nuevas empresas y su internacionalización, desarrollar *clusters* tecnológicos, apoyar redes innovadoras, desarrollar un mercado de capital de riesgo orientado a la tecnología, adoptar políticas de propiedad intelectual y promover la inserción de la tecnología en la sociedad, entre otras acciones (MINCyT, 2009). A partir del Proyecto MINCyT 2012-2014, se elaboró una actualización del Libro Blanco en la que se destacan diversos ejes sobre los que se considera prioritario avanzar: la necesidad de una mayor asociatividad entre las firmas, resolver la superposición entre las distintas dependencias públicas involucradas en las políticas de promoción del SSI, avanzar en una mayor vinculación Universidad - Empresa, atender la heterogeneidad del sector SSI a partir de la conveniencia o no de la

¹⁶¹ Para un recorrido sobre los fondos sectoriales, los instrumentos de promoción y las reformas institucionales llevadas a cabo en el sistema de ciencia y tecnología argentino ver Botto y Betancor, 2018; y Del Bello (2014).

apreciación del tipo de cambio, el escasamente significativo rol del Estado para traccionar la demanda de software, entre otras (Baum, 2015).

En 2015, el MINCyT publicó otro estudio, denominado *Hacia una nueva ola en la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* (Baum, 2015), que introduce una evaluación crítica sobre el Libro Blanco e incorpora las nuevas tendencias socio-tecnológicas que emergieron en los últimos años: internet de las cosas, *big data*, *cloud computing*, entre otras. Uno de los elementos destacados del trabajo es el reconocimiento de factores contextuales que cambiaron los escenarios previstos, poniendo en cuestión algunas de las recomendaciones enunciadas en 2009. En primer lugar, se señala que la crisis de 2008 puso en tensión la viabilidad de desarrollar al sector SSI aprovechando la tendencia mundial hacia el *outsourcing* - *offshoring*. Si bien el mercado estadounidense como destino de las exportaciones no se contrajo, sí lo hizo el europeo, por lo que comenzó a ser reemplazado por el latinoamericano. En paralelo, el desarrollo de la Agenda Digital (2009), un programa destinado a desarrollar la infraestructura tecnológica, y los programas de inclusión digital antes señalados, junto a políticas como la estatización de YPF, la reformulación de ARSAT y otras acciones, abrieron la posibilidad de estimular al sector vía el sector público.

La otra iniciativa destacada de este período es el Plan Argentina Innovadora 2020, que consolida un tipo de política de CTI que tiende hacia el fortalecimiento del SNI, el viraje hacia políticas focalizadas, el apoyo a formas asociativas de innovación y la búsqueda por acercar la política de CTI a los problemas del desarrollo y la inclusión social (MINCyT, 2012; Casas, Corona y Rivera, 2013). Se presenta como un instrumento flexible, que arroja orientaciones sobre prioridades y lineamientos consensuados, fue formulado “de abajo hacia arriba” a partir de una metodología participativa, pone el énfasis en la necesidad de coordinación y articulación entre los actores del SNI y se focaliza en el desarrollo de Núcleos Socio-Productivos Estratégicos con alto impacto económico, tecnológico y social para resolver problemáticas ligadas al desarrollo y la inclusión social. Su objetivo general consiste en

impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y el aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementando así la competitividad de la economía, mejorando la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable (MINCyT, 2012: 38).

El plan establece dos estrategias de intervención: a) el desarrollo institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), que implica fortalecer las capacidades, articulación y coordinación entre actores; b) una intervención focalizada que supone identificar entornos territoriales específicos a partir de la articulación de tecnologías de propósito general¹⁶² (TPG) con sectores productivos de bienes y servicios¹⁶³ en lo que se define como núcleos socio-productivos estratégicos (NSPE). Este abordaje busca generar saltos cualitativos en la competitividad productiva, mejorar la calidad de vida y lograr un mejor posicionamiento en las tecnologías emergentes, a partir de la incorporación de las TPG (MINCyT, 2012).

A modo de síntesis, lo que muestran las propuestas de políticas desarrolladas a partir de 2007-2008 es la búsqueda por desarrollar una mayor articulación entre el SSI, el sistema científico-tecnológico y el entramado socio-productivo nacional y regional. Además, se evidencia un especial esfuerzo por dar respuesta a una de las principales demandas del sector privado: la necesidad de recursos humanos capacitados; aún cuando ello implicó la puesta en marcha de múltiples iniciativas que -en ciertos casos, como se verifica en el Cuadro N° 18- se vieron solapadas.

Cuadro N° 18: Síntesis de políticas públicas implementadas entre 2008-2015

Política Pública	Factores de contexto
Desarrollo sectorial (2011) Ley 26.962: Extensión de la Ley de Software hasta 2019	La apreciación del tipo de cambio influyó en el amesetamiento del crecimiento sectorial. Al mismo tiempo, la crisis de 2008 que tuvo sus repercusiones en el país en 2009 afectó al sector que, sin embargo en
Desarrollo científico, tecnológico e innovación productiva Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: Incremento en la inversión de CyT (2009) FONARSEC (2009) Libro Blanco de Prospectiva TIC 2020 (2012) Plan Nacional “Argentina Innovadora 2020”	

¹⁶² El Plan considera a la biotecnología, la nanotecnología y las TIC como TPG (MINCyT, 2012).

¹⁶³ Los sectores seleccionados son: agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud (MINCyT, 2012).

Formación e inclusión digital Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: (2009) Creación de la Fundación Sadosky (2012) Programa “Dale Aceptar” (2012) Programa Vocaciones TIC (2013) Program.Ar Ministerio de Planificación Federal (2010) Núcleo de Acceso al Conocimiento Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social: (2008) Becas TIC (2009) Programa EMPLEARTEC ANSES: (2010) Programa Conectar Igualdad Ministerio de Educación: (2012) Plan Nacional para la formación de Ingenieros 2012-2016 (2015) Consejo Federal de Educación (Res. 263/15) declara de importancia estratégica la enseñanza y el aprendizaje de la Programación durante la escolaridad obligatoria Ministerio de Industria + Ministerio de Educación + CESSI: (2013) Programa “La empresa informática va a la universidad”	plena crisis, continuó creciendo aunque a un ritmo menor. Las políticas de control cambiario implementadas en 2011, tuvieron un impacto negativo en el sector ya que se observó una tendencia hacia la informalidad de la actividad (Morero, Motta y Borrastero, 2017).
Otro tipo de políticas (2009) Agenda Digital (2015) Agenda Digital (segunda edición) (2010) Plan “Argentina Conectada”	

Fuente: elaboración propia

6.1.3. Nuevos instrumentos sectoriales, debilitamiento del SNI y aperturas en torno a la Economía del Conocimiento: 2015-2018

Con la asunción del presidente Mauricio Macri, el 10 de diciembre de 2015, se inició una etapa en la que se combinaron iniciativas de fortalecimiento sectorial con un deterioro del sistema científico-tecnológico. En relación a lo primero, se destaca la creación de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos bajo la órbita del Ministerio de Producción, a cargo del Ing. Carlos Pallotti, quien fuera Presidente de la CESSI (2003-2007), Director de la Fundación Sadosky (2009-2015) y Director General de ARGENCON (2013-2015). Bajo su gestión en la Subsecretaría, se lanzaron iniciativas enfocadas a la formación de recursos humanos, la creación de nuevas líneas de financiamiento, el fortalecimiento de polos tecnológicos provinciales y municipales, y la creación del Observatorio de la Economía del Conocimiento. A continuación, se describen las principales acciones identificadas:

- Plan 111 MIL: enseñanza de competencias técnicas y habilidades “blandas” para favorecer el acceso al mercado laboral y las condiciones de empleabilidad de quienes resulten beneficiarios. Se propuso formar: a) 100.000 “analistas del conocimiento” (programadores informáticos, productores audiovisuales, auxiliares en ingeniería o auxiliares en empresas de servicios) en 4 años, por medio de una currícula consensuada con el sector privado; b) 10.000 ingenieros relacionados con la “economía del conocimiento”; c) 1.000 emprendedores orientados a la creación de empresas de base tecnológica. En relación al primer objetivo, el programa se estructura por medio de cursos presenciales de 500 horas de duración, dirigidos a quienes hayan completado el nivel de educación secundario o sean mayores de dieciséis años y se encuentren cursando el último año de la escuela secundaria. Según datos del Ministerio de Producción, hasta el momento fueron emitidos alrededor de 1.000 certificados¹⁶⁴, lo que lo ubica lejos del objetivo inicial. Según López y Ramos (2018), el programa exhibió altos niveles de deserción que pueden ser explicados por la falta de preparación previa de los ingresantes, el desencuentro entre las expectativas de los inscriptos y los contenidos del curso, la necesidad de viajar largas distancias en algunos casos, entre otros factores. Los autores señalan que el hecho de que su ejecución estuviera a cargo de las provincias, generó notables desbalances en cuanto a la cobertura geográfica de los cursos. Por último, la disolución de la Subsecretaría en 2018, dificultó el funcionamiento del programa¹⁶⁵ más allá de que actualmente continúe en ejecución.
- Nuevas líneas de financiamiento para empresas de SSI:
 - Programa FONAPyME: instrumento especial del Ministerio de Producción para el sector SSI destinado a inversión y capital de trabajo. Los créditos van desde 200 mil hasta 3 millones de pesos con una tasa subsidiada del 16% (López y Ramos, 2018).
 - Línea de crédito con el Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE) para empresas de SSI, con una bonificación en la tasa de interés para PyMES, aplicables a adelantos de inversiones para la contratación de

¹⁶⁴ Disponible en: <https://bit.ly/2xUUFkW>. Fecha de consulta: 22/06/2019.

¹⁶⁵ Otras dificultades exhibidas fueron la falta de sedes, el atraso al pago de profesores y la inserción de los egresados en el mercado laboral. Disponible en: <https://bit.ly/2JGDnyU>. Fecha de consulta: 22/06/2019.

empleados y compra de equipamientos, adquisiciones de empresas del mismo rubro locales o extranjeras, exportaciones de servicios a todo el mundo y emisión de garantías internacionales para exportar¹⁶⁶.

- Programa PRESOFT: dirigido a empresas con más de 2 años de antigüedad, hasta 25 empleados y no se encuentren adheridas a la Ley de Software. Otorga aportes no reembolsables (ANR) hasta 400 mil pesos, que podrían representar hasta el 60% del monto total de proyectos de desarrollo de mercados externos, certificación de normas de calidad y/o consultoría en I+D¹⁶⁷. El programa se discontinuó debido a la decisión del gobierno nacional de terminar con las líneas de ANR vigentes (López y Ramos, 2018).
- Programa de Fortalecimiento de las Capacidades Regionales para el Desarrollo de la Industria de Servicios Basados en Conocimiento: a través de una línea de financiamiento del BID, se desarrolló el programa de fortalecimiento institucional que apunta a la elaboración de planes estratégicos para *clusters* y polos tecnológicos con el objetivo de detectar los principales obstáculos para su desarrollo y elaborar un plan de acción para los próximos años.
- Creación del Observatorio de la Economía del Conocimiento: se encarga del monitoreo y análisis de las principales tendencias en materia de servicios basados en el conocimiento a nivel mundial, nacional y regional. Su objetivo es brindar información relevante sobre el sector para la formulación de políticas públicas, la investigación académica y la toma de decisiones por parte del sector privado, mediante la publicación de informes de coyuntura y estudios específicos¹⁶⁸.

El dinamismo inicial en la instrumentación de políticas sectoriales exhibido por el nuevo gobierno, fue canalizado por medio de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos. Sin embargo, ésta fue eliminada en 2018, en un contexto de reducción del aparato estatal. En su reemplazo, se creó la Dirección Nacional de Servicios Basados en Conocimiento que absorbió las funciones de la ex Subsecretaría, pero con una menor asignación de recursos.

¹⁶⁶ Disponible en: <https://bit.ly/2t8Blyi>. Fecha de consulta: 22/06/2019.

¹⁶⁷ Disponible en: <https://bit.ly/2JG8Dhd>. Fecha de consulta: 22/06/2019.

¹⁶⁸ Disponible en: <https://bit.ly/2SuqnPx>. Fecha de consulta: 22/06/2019.

Uno de los hitos de este período fue la presentación del proyecto de Ley de la Economía del Conocimiento a fines de 2018 que fuera finalmente sancionada en junio de 2019. Establece la creación del Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, con el objetivo de “promocionar actividades económicas que apliquen el uso del conocimiento y la digitalización de la información apoyado en los avances de la ciencia y de las tecnologías, a la obtención de bienes, prestación de servicios y/o mejoras de procesos” (Ley N° 27.506, 2019; Art. 1). El instrumento reemplaza a la anterior Ley del Software, que finaliza en diciembre de 2019, e incorpora nuevas actividades que estarán sujetas al régimen de promoción: producción audiovisual; biotecnología, bioeconomía, bioquímica, microbiología, biología molecular, neurotecnología e ingeniería genética, georingeniería; servicios geológicos y relacionados con la electrónica y las comunicaciones; servicios profesionales de exportación; nanotecnología y nanociencia; industria aeroespacial, satelital y tecnologías espaciales; ingeniería para la industria nuclear; bienes y servicios orientados a la automatización de la producción que incluyan el uso de tecnologías de la industria 4.0 (inteligencia artificial, robótica, internet industrial, internet de las cosas, sensores, realidad aumentada y virtual, manufactura aditiva); actividades de ingeniería, ciencias exactas y naturales, ciencias agropecuarias y ciencias médicas vinculadas a tareas de I+D experimental.

Dado que la sanción de la Ley excede el período analizado en la presente tesis, y que la misma fue recientemente sancionada y publicada en el Boletín Oficial de la Nación¹⁶⁹, su análisis deberá ser abordado en investigaciones futuras. De modo preliminar, podría señalarse que el texto continúa con el enfoque desarrollado por la Ley del Software, bajo la cual se otorgan beneficios impositivos a las empresas que realicen actividades contempladas en el régimen constituido. Entre las debilidades que se vislumbran, se señalan especialmente dos¹⁷⁰: a) el desacople con los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación productiva para desarrollar actividades de alta tecnología; b) los beneficios otorgados no suponen una mayor contraparte por parte de las empresas que el cumplimiento de ciertos requisitos, sin que se establezcan compromisos de inversiones adicionales ni que se explicita el grado de complejidad de las actividades que buscan realizar. La norma ataca lo que considera el principal problema que afectaría al sector productivo, que sería la alta carga impositiva. Sin embargo, parte de dos premisas

¹⁶⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2WZ86OT>. Fecha de consulta: 26/06/2019.

¹⁷⁰ Ver: <https://bit.ly/30ALiDq>. Fecha de consulta: 14/07/2019

discutibles: en primer lugar, que las actividades enmarcadas en la “economía del conocimiento” sean de alta tecnología. Como se analizó a lo largo de la tesis, los procesos productivos en el SSI son heterogéneos y contemplan tanto actividades de alto contenido innovador como actividades rutinarias y de bajo valor agregado. En segundo lugar, considera que es necesario liberar a las empresas, sin diferenciar tamaño y origen, de cargas impositivas que obstaculizarían su pleno desarrollo. Sin embargo, uno de los desafíos de Argentina en este campo no radicaría en hacer más eficiente al sector, sino transformarlo a partir de la realización de actividades con alto contenido tecnológico. A tales fines, se requeriría una mayor interacción entre el sistema productivo y el sistema científico-tecnológico que no es considerada en el texto de la norma¹⁷¹. Paradójicamente, como se señaló anteriormente, la Ley es impulsada en un contexto de fuerte retracción al financiamiento del sistema de ciencia y tecnología: reducción en las políticas de formación de recursos humanos del CONICET, disminución del presupuesto nacional destinado a funciones de Ciencia y Técnica, eliminación y/o reorientación de programas de transferencia, entre otros (Botto y Betancor, 2018).

Finalmente, durante el período 2015-2018 se observan iniciativas destinadas al sector emprendedor. Si bien las políticas para emprendedores fueron un componente importante de las iniciativas desarrolladas entre 2004 y 2015, por ejemplo el FONSOFT tenía una línea específica para emprendedores TIC, siguiendo a Feldman (2018), con el gobierno de Cambiemos se fortaleció un *discurso emprendedorista* que se inserta en múltiples ámbitos de la sociedad. Las políticas orientadas al emprendedorismo pueden definirse como aquellas dirigidas a promover la formación y consolidación de nuevas empresas con el objetivo de aprovechar la creatividad de los individuos (Feldman, 2018). En este contexto, desde el Ministerio de Producción de la Nación, se lanzaron programas para asistir a gobiernos locales a fomentar la cultura emprendedora y brindar herramientas técnicas¹⁷², se abrieron Clubes de Emprendedores en distintas ciudades del país que consisten en espacios de trabajo colaborativo que disponen de equipamientos tecnológicos, donde se brinda asesoramiento, capacitación y financiamiento, entre otras iniciativas. Si bien no son iniciativas específicas para el sector SSI, como se observa en el Capítulo 8, en Bahía Blanca, el Club de Emprendedores prioriza el trabajo con *emprendedores* vinculados al sector TIC.

¹⁷¹ Ver: <https://bit.ly/30ALiDq>. Fecha de consulta: 14/07/2019.

¹⁷² Se hace referencia al Programa Ciudades para Emprender.

A continuación (Cuadro N° 19) se presentan sintéticamente las principales políticas implementadas entre 2015-2018.

Cuadro N° 19: Síntesis de políticas públicas implementadas entre 2015 - 2018

Política Pública	Factores de contexto
Desarrollo sectorial Ministerio de Producción: (2015) Creación de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos (2016) Observatorio de la Economía del Conocimiento (2016) Programa PRESOFT (2016) Líneas de crédito para el SSI: Banco BICE y FONAPyME (2018) Ley Economía del Conocimiento	El período 2015-2018 se caracteriza por un impulso sectorial por medio de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos. Luego del acuerdo con el FMI y el posterior achicamiento del aparato estatal, la subsecretaría se transformó en Dirección Nacional, lo que significó, entre otras cosas, la disolución de los equipos técnicos. En simultáneo, el debilitamiento del sistema de Ciencia y Tecnología y la decisión de discontinuar los ANR sectoriales le quita herramientas al SSI y lo desconecta del sistema de CyT.
Desarrollo científico, tecnológico e innovación productiva Ministerio de Producción: (2017) Programa Club de Emprendedores	
Formación e inclusión digital Ministerio de Producción: (2016) Plan 111 Mil	
Otro tipo de políticas (2018) Agenda Digital Ministerio de Modernización: (2015) Programa País Digital	

Fuente: elaboración propia

A lo largo de los años 2003-2018 se observa una multiplicidad de políticas públicas que permiten establecer una vinculación entre el Estado y el SSI a partir de diversas aristas. En términos generales, se produjo un apoyo sectorial con un enfoque que priorizó otorgar beneficios impositivos a las empresas y cumplir con una de sus principales demandas: la formación de recursos humanos que puedan ser rápidamente absorbidos por el mercado. Este enfoque contribuyó positivamente al dinamismo del sector, evidenciado en la generación de empresas y la creación de empleo durante todo el período. Al mismo tiempo, permitió expandir la producción sectorial y acumular capacidades de producción e innovación, asegurar la rentabilidad de nuevas PyMES e insertar la producción nacional en mercados internacionales (Motta, Morero y Borrastero, 2017). En ciertos momentos, se desarrollaron iniciativas que buscaron fortalecer la vinculación del SSI con el SNI de forma directa (por ejemplo a través del FONSOFT) o indirecta (fortalecimiento del

sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación). Sin embargo, como se explicó anteriormente, esta situación no es atribuible a todo el período estudiado, fundamentalmente debido a la reducción presupuestaria a la función de Ciencia y Tecnología en los últimos años y la eliminación de líneas de financiamiento sectoriales.

Como se planteó en el Capítulo 5, uno de los principales desafíos del SSI en Argentina consiste en superar la dependencia cambiaria como principal factor de competitividad. Para ello, se requieren incrementar las capacidades en el desarrollo de actividades vinculadas con la producción de bienes y la prestación de servicios de mayor complejidad, así como también lograr una mayor vinculación con el resto de la economía local, donde actualmente predomina la venta de *software* de gestión y servicios relativamente rutinarios (López y Ramos, 2018).

Uno de los principales desafíos de la política pública deberá ser la superación del modelo de apoyo sectorial vía reducción impositiva con escaso seguimiento de los resultados de los esfuerzos innovativos, en detrimento de un modelo que priorice una mayor interacción con el SNI y con los entramados socio-productivos locales, donde existe una débil articulación. La emergencia de las tecnologías 4.0 constituye una oportunidad para la producción de bienes con un perfil de especialización más complejo, que puedan vincularse con sectores de la economía con los que hasta ahora existe una escasa articulación, como por ejemplo, la industria manufacturera (Peirano, 2018; CIECTI, 2016; CESSI, 2018).

Otro elemento que se desprende del análisis es que *no se detectan intervenciones de política pública destinadas a estimular la demanda*. Si bien se registran acciones puntuales para la compra de *software* por parte del sector público o privado (por medio de misiones comerciales), estas iniciativas no se sostuvieron de manera suficiente en el tiempo como para que puedan ser consideradas como una política pública significativa (Motta, Morero y Borrastero, 2017).

Por último, dada la importancia atribuida a la formación de recursos humanos por los decisores políticos como por los empresarios del sector, vale la pena recuperar una reflexión de Rabosto y Zukerfeld (2019), quienes señalan la importancia de no circunscribir la agenda cognitiva a la producción de mercancías requeridas por el sector privado, ya que las necesidades del sistema productivo argentino como totalidad exceden la búsqueda de beneficios para una porción del sector empresarial. La formación de

recursos humanos para desempeñarse en los heterogéneos procesos productivos de *software* (estatal, cooperativo, comunidades de *software* libre y producción *in-house*) pueden tener prioridades diferentes a las que tiene el tipo de producción que se analiza en la presente tesis, es decir, la mercantil.

6.2. Las políticas públicas subnacionales

Las políticas subnacionales -tanto provinciales como locales- constituyen un universo heterogéneo que incluye herramientas diversas como: incentivos fiscales para la radicación de empresas, planes de asistencia técnica para microempresas y PyMES locales, programas de formación y capacitación de recursos humanos, apoyo a emprendedores tecnológicos, creación y apoyo a *clusters*, polos y parques científico-tecnológicos, entre otras (Dughera *et al*, 2012).

A continuación se caracteriza a las políticas subnacionales, considerando a la provincia de Buenos Aires por ser la que nuclea a los casos estudiados en la presente tesis, y se establece una primera aproximación a las políticas locales en Argentina, que será complementada cuando se analicen en profundidad los casos de Tandil y Bahía Blanca en los Capítulos 7 y 8 respectivamente.

6.2.1 Las políticas públicas de la provincia de Buenos Aires

En Argentina, a nivel provincial, se destacan políticas que contribuyen a la creación de distritos tecnológicos y asistencia técnica a emprendedores (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), otorgan beneficios impositivos para la radicación de grandes empresas transnacionales (Córdoba), políticas de infraestructura tecnológica e inclusión digital (San Luis), fortalecimiento del sistema provincial de *software* y servicios informáticos a partir de la planificación y definición de líneas de acción público-privadas (Santa Fe).

En el caso de la Provincia de Buenos Aires, se observan políticas con un *enfoque de desarrollo sectorial*:

- **Adhesión al Régimen de Promoción de la Industria del Software:** por medio de la Ley N° 13.649, sancionada en 2007, se otorgan beneficios impositivos que consisten en estabilidad fiscal por diez años y exenciones en el pago de impuestos inmobiliarios, ingresos brutos y sellos, que oscilan entre el 70% y 100% en

función de la proporción de actividades desarrolladas que se encuadren dentro del régimen de promoción.

- Programa BA Innova: lanzado en 2007, tiene como objetivo financiar a micro, pequeñas y medianas empresas que pretendan desarrollar proyectos de innovación y modernización tecnológica por medio de créditos blandos del Banco Provincia. La selección de los beneficiarios se produce por medio de un concurso de proyectos del cual sólo un porcentaje menor (el 3%) fue adjudicado a empresas de *software*¹⁷³.
- Plan Estratégico Productivo Buenos Aires 2020: elaborado por el Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, fue presentado en 2012 y define al SSI como una cadena de valor estratégica y prioritaria a desarrollar. Elabora una serie de propuestas de política pública entre las que se destacan: impulsar el desarrollo de Polos Tecnológicos en diferentes ciudades de la provincia, desarrollar tecnicaturas en informática, asistir técnicamente a las PyMES para formular proyectos que les permita acceder a líneas de financiamiento, desarrollar un sistema de compra pública para estimular al sector por el lado de la demanda, brindar apoyo a las empresas por medio de misiones comerciales, entre otras. Además, en sintonía con el Plan Estratégico Industrial 2020 de la Nación, propone trabajar de forma articulada en la implementación de políticas nacionales en el territorio provincial (PEPBA 2020, 2012).

Al mismo tiempo, se identifican *políticas de ciencia, tecnología e innovación* a partir de la formación de recursos humanos en el sistema científico-tecnológico, el funcionamiento de los centros de investigación propios o asociados (con CONICET o Universidades) e implementación de proyectos de investigación básica y aplicada, por medio de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) abocada a financiar actividades de I+D+i a nivel provincial. Además, se identifican iniciativas para fortalecer las interacciones entre los actores de los sistemas de innovación, como el apoyo a la creación de Polos Tecnológicos por medio del Programa Distritos Productivos. En la provincia de Buenos Aires funcionan cinco Polos Tecnológicos en las ciudades de Bahía Blanca, Junín, La Plata, Mar del Plata y Tandil¹⁷⁴.

¹⁷³ Entrevista realizada a la Coordinadora del Programa BA Innova, Subsecretaría de la Pequeña, Mediana y Microempresa, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Buenos Aires; julio de 2016.

¹⁷⁴ Disponible en: <https://bit.ly/2SyqAB2>. Fecha de consulta: 14/07/2019.

Otro tipo de iniciativas observadas son las destinadas al sector *emprendedor* por medio de la creación de Incubadoras de Proyectos en el marco de la Dirección de Desarrollo Productivo Local. Las Incubadoras son espacios para desarrollar proyectos productivos a través de brindar asesoramiento técnico, proporcionar un espacio físico a emprendedores para desarrollar actividades, realizar vinculaciones comerciales, participar en ferias y exposiciones, entre otros servicios. Actualmente existen 8 incubadoras activas, 3 en proceso de conformación y 4 proyectadas¹⁷⁵.

Por último, se observan *políticas de modernización del Estado*, orientadas a la incorporación de tecnología para la mejora de los procesos internos de la Administración Pública. A partir de 2015 se observa este tipo de acciones llevadas a cabo, principalmente, desde la Subsecretaría de Modernización del Estado y -dentro de ella- de la Dirección de Innovación en la Gestión Municipal. Las políticas de modernización pueden impulsar los procesos de innovación socio-tecnológica y la producción de *software* local en caso que se propongan traccionar la producción del SSI por el lado de la demanda, como se verá en el Capítulo 8, referido al caso de Bahía Blanca. Sin embargo, ésta no constituye una orientación necesaria y no es posible afirmar, a partir del trabajo de campo realizado¹⁷⁶, que sea la orientación de la gestión provincial iniciada en 2015.

Las políticas provinciales vinculadas a los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI, en Argentina, exhiben cierta debilidad. Como se desprende de diversas investigaciones, una de las provincias que desplegó políticas con alto impacto sobre el sector fue la de Córdoba (Gajst y Frugoni, 2016; Borrastero, 2011; Berti y Zanoti, 2012), que estimuló la radicación de grandes empresas multinacionales, la creación del *Cluster Córdoba Technology*, que nuclea principalmente a firmas locales, la instalación de laboratorios de alta tecnología a partir de convenios con grandes empresas, la creación de la Mesa Sectorial de Informática, Electrónica y Telecomunicaciones de la Provincia, el fortalecimiento de la infraestructura TIC y del sistema científico-tecnológico provincial, por medio de la creación de laboratorios de informática y la formación de recursos humanos, entre otras (Borrastero y Castellani, 2018; Borrastero y Motta, 2011). Sin embargo, en términos generales, el resto de las provincias tendieron a complementar a las iniciativas nacionales por medio de la adhesión al régimen de promoción sectorial y el

¹⁷⁵ Disponible en: <https://bit.ly/2SyqAB2>. Fecha de consulta: 14/07/2019.

¹⁷⁶ Entrevistas realizadas a la Subsecretaría para la Modernización del Estado y el Director de Innovación en la Gestión Municipal en julio de 2016.

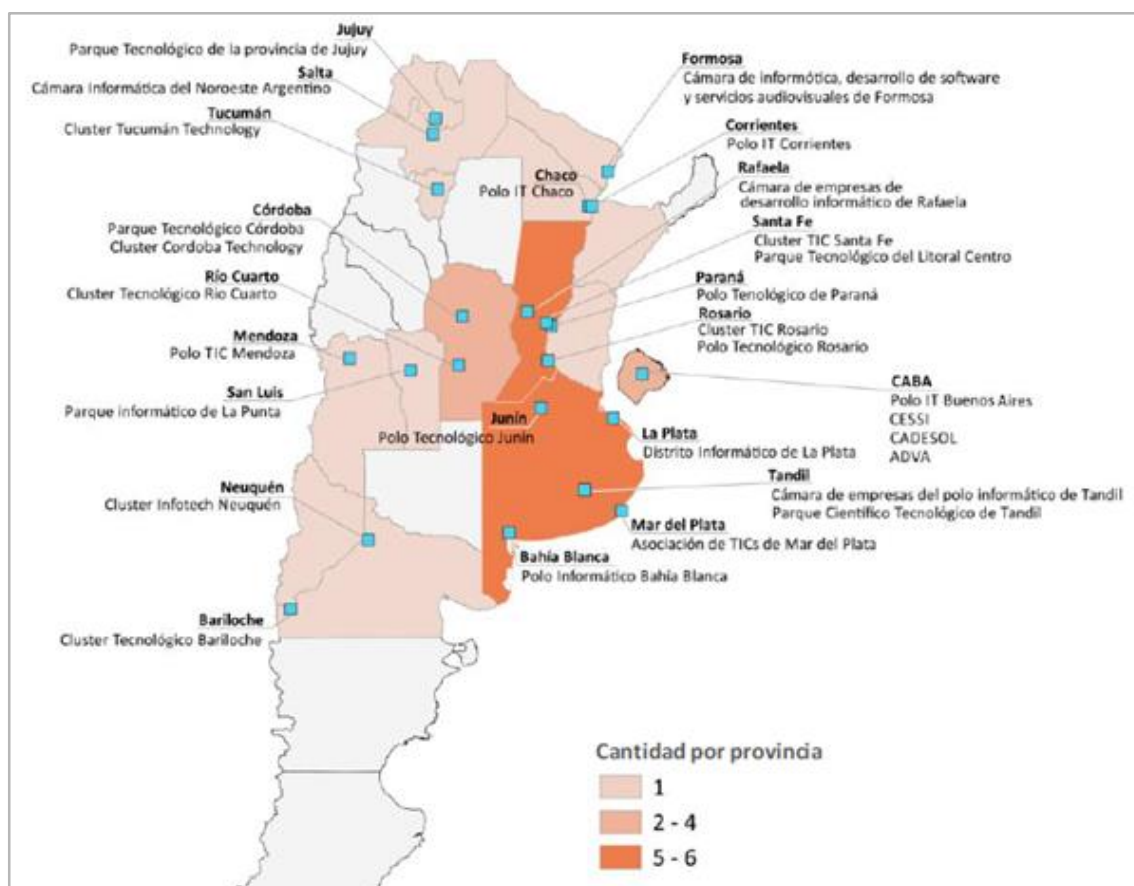
impulso a la asociatividad de los actores por medio de la creación de instancias de articulación multiactoral.

6.2.2. Las políticas públicas municipales: breve estado de situación

A un nivel de análisis más específico, las ciudades argentinas también propiciaron el desarrollo sectorial mediante políticas propias y la gestión en el territorio de políticas provinciales y nacionales. La creación de *clusters*, polos tecnológicos y parques científico-tecnológicos fue un instrumento relevante para generar externalidades positivas a partir de la aglomeración, facilitando la especialización de las firmas, la creación de una red de proveedores y prestadores de servicios especializados, la atracción de trabajadores calificados y el desarrollo de acciones colectivas por parte de las empresas (Gajst y Frugoni, 2016).

Estas experiencias cubren una parte importante del territorio nacional (Gráfico N° 27). La mayor parte se ubica en la región centro del país, pero también se registran iniciativas de este tipo en las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa (NEA), Jujuy, Salta y Tucumán (NOA), Mendoza y San Luis (Cuyo) y Neuquén y Río Negro (Patagonia). En la actualidad, existen alrededor de 30 polos tecnológicos, parques científico-tecnológicos, cámaras sectoriales y *clusters*, que además de buscar atraer empresas del sector SSI, se proponen generar vínculos entre el sector público, privado y el sistema científico-tecnológico para coordinar acciones conjuntas: definir políticas de formación de recursos humanos, desarrollar proyectos de transferencia tecnológica, coordinar misiones comerciales, proporcionar servicios digitales a los municipios, entre otras acciones.

Gráfico N° 27: Localización de cámaras, polos tecnológicos y clusters de SSI



Fuente: Gajst y Frugoni (2016)

A diferencia de otros países que optaron por concentrar sus esfuerzos en potenciar determinadas ciudades y regiones, como lo demuestran Castells y Hall (1994), en Argentina se apostó por esparcir la actividad a lo largo del territorio nacional como una forma de aportar al desarrollo regional, y en ciertos casos, como un modo de articular una estrategia de desarrollo a nivel local mediante el fortalecimiento sectorial del SSI. Esto no implica que la distribución geográfica se haya producido de forma homogénea. El desarrollo alcanzado por cada *cluster*, polo tecnológico o parque científico-tecnológico es variable: existen polos consolidados (Buenos Aires, Córdoba y Rosario); polos con un incipiente pero destacado crecimiento (Tandil, Mar del Plata, Bariloche); polos débiles o emergentes (Tucumán, Mendoza, Bahía Blanca); e iniciativas que tienen como objetivo impulsar la actividad en regiones que no registran niveles significativos de actividad sectorial, apoyados en centros académicos de formación superior (Chaco, Corrientes, Junín, Misiones, San Luis) (Motta, Morero y Borrastero, 2017; Observatorio de la Economía del Conocimiento, 2016).

En algunos de ellos, fueron las instituciones del sistema científico-tecnológico las que cumplieron un papel fundamental al dar el puntapié inicial para su puesta en marcha (Tandil, Bariloche y La Plata), en otros fueron los gobiernos municipales (Bahía Blanca, Rosario) o provinciales (Córdoba) los que incidieron en sus orígenes, y en otros, fue el propio dinamismo del sector privado (CABA).

El impulso a la producción de *software* no es la única forma en la que las ciudades se relacionan con las TIC, en general, y el SSI, en particular. Las iniciativas que vienen desplegando las ciudades argentinas en torno a la producción, difusión y apropiación de TIC en las agendas gubernamentales son diversas y pueden (o no) manifestarse de forma simultánea en cada caso. A continuación, se agrupan en tres grandes ejes que permiten dar cuenta de la alta heterogeneidad existente.

- Énfasis económico-productivo:
 - Estímulo a un sector estratégico para el desarrollo económico en el marco del informacionalismo, con el objetivo de aprovechar las ventajas competitivas existentes, buscando atraer empresas globales, nacionales y regionales en dichas ciudades; que redundaría en la atracción de capitales y la generación de empleo. Esta orientación se propone fortalecer la oferta de *software* y servicios informáticos con una impronta exportadora, aunque evidencia una escasa conexión con el medio local al estilo de los *enclaves informacionales* (Falero, 2011).
 - Oportunidad para estructurar una estrategia de desarrollo local/territorial anclada en el desarrollo tecnológico, buscando atraer empresas y estimulando el surgimiento y consolidación de *start-up* y PyMES locales, incorporando al sector científico y tecnológico. El objetivo de este accionar se basa en el diseño de estrategias tendientes a agregar valor a la producción local a través del fortalecimiento de los sistemas locales de innovación. Es decir, no se proponen fortalecer sólo al SSI en tanto sector en sí mismo, sino que buscan establecer un camino de articulación con otros sectores y actores. Este tipo de experiencias requiere de una fuerte articulación multinivel que suele ser difícil de lograr debido a diferencias político-institucionales.
- Énfasis en la gestión urbana:

- Despliegue de estrategias para posicionar a la ciudad favorablemente a nivel regional, nacional e internacional, buscando atraer capitales mediante la construcción de una ciudad moderna y amigable con la tecnología, la participación en redes de ciudades globales, el desarrollo de equipamientos urbanos tecnológicos, la implementación de servicios ciudadanos basados en internet, la definición de distritos tecnológicos o áreas urbanas destinadas a la radicación de empresas tecnológicas. Estas acciones pueden ser concebidas bajo la lógica del *empresarialismo urbano* (Harvey, 1989), que implica conformar alianzas público-privadas que permitan atraer financiamiento externo y se focalizan en transformar las condiciones de los territorios para hacerlos atractivos al capital. Bajo esta lógica, también se encuentran las estrategias para conformar ciudades inteligentes, que en muchos casos implican la incorporación acrítica de TIC, con el objetivo de construir una imagen de ciudad moderna e innovadora (Finquelievich, 2016; Feldman y Girolimo, 2018).
- Énfasis político-institucional:
 - Instrumentar políticas de modernización de la gestión pública sustentadas en las TIC. Estas iniciativas suelen circunscribirse a lo que se conoce como políticas de gobierno electrónico y gobierno abierto (Finquelievich y Prince, 2011; Estévez y Janowski, 2013; Cruz-Rubio, 2015; Grandinetti, 2017; Kaufman, 2013). Las TIC -desde esta perspectiva- son concebidas como instrumentos para mejorar la eficiencia gubernamental, favorecer la transparencia y canalizar nuevas formas de participación ciudadana. Uno de los casos pioneros en Argentina -y Latinoamérica- es el de Bahía Blanca, que contó con iniciativas provenientes de la sociedad civil y se crearon áreas de gobierno específicas para trabajar la temática, con una política de datos abiertos y modernización del estado municipal sostenida en el tiempo. A nivel nacional, desde 2011 se vienen desarrollando iniciativas de gobierno abierto, como la conformación del Grupo de Trabajo de Gobierno Abierto en la Agenda Digital Argentina, el Programa de Formación en Gobierno Abierto del Instituto Nacional de la Administración Pública, la incorporación de Argentina en la Alianza para el Gobierno Abierto, la creación del Sistema Nacional de Datos Público,

entre otras (Chirino, 2015). A partir de 2015, por medio del Programa País Digital, correspondiente al Ministerio de Modernización de la Nación, se brindan herramientas a los municipios con el objetivo de promover políticas de modernización en las administraciones públicas y la prestación de servicios públicos digitalizados.

- Gestión local de políticas públicas nacionales y provinciales con la finalidad de engrosar la cartera de instrumentos ofrecidos por los municipios. Este tipo de iniciativas no necesariamente se articula con estrategias más amplias orientadas al desarrollo sectorial o local/territorial, aunque en ciertos casos esto sí suceda. Algunos ejemplos son la gestión de los instrumentos proporcionados por la Ley del Software, a la que diversos municipios adhirieron, el apoyo a empresas locales para gestionar las solicitudes del FONSOFT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica), la implementación de programas de capacitación, como el Plan 111 Mil, la radicación de Clubes de Emprendedores (ambos del Ministerio de Producción y Trabajo), entre otros.

Como se desprende del presente apartado, las políticas públicas subnacionales que caracterizan a la relación del Estado con el sector SSI constituyen un fenómeno heterogéneo. En términos generales, las herramientas que disponen los municipios son limitadas y dependen de la capacidad de gestionar fondos nacionales y provinciales. Uno de los campos donde se observan acciones destacadas por parte de los gobiernos locales es en el fortalecimiento de las interacciones entre actores, sobre todo en el marco de su participación en Polos Tecnológicos, como se señala anteriormente. En relación a este aspecto, se identifican tres grandes desafíos:

- Adoptar un rol *dinamizador* que permita superar la hegemonía del estado *garante* a la hora de consolidar las interacciones entre los actores que componen los sistemas locales de innovación. Estimular la conformación y participar de las instancias multiactorales desarrolladas en las ciudades, impulsar procesos de planificación estratégica que permita consensuar una visión sectorial compartida y definir perfiles de especialización productiva a desarrollar, son algunas acciones que contribuirían a alcanzar el desafío planteado.

- Revertir la baja vinculación del sector con el entramado socio-productivo local: como se explicó en el Capítulo 5, el SSI tiene un perfil altamente exportador y los vínculos con los entramados locales se basa, predominantemente, en la venta de *software* de gestión. Siguiendo a Ocampo (2015) una política activa de desarrollo productivo orientada al desarrollo de sectores con alto contenido tecnológico es la esencia de una estrategia a la cual debería apuntar la región latinoamericana.
- Incorporar a los actores del sistema científico-tecnológico a un “proceso de desarrollo local, interactuando con empresas y gobiernos, a través de la creación de conocimiento, de tecnología y la formación de personas” (Codner, 2017: 50). Si bien suelen operar en un contexto de bajo desarrollo socio-económico, donde se registra una escasa absorción de los resultados de las investigaciones, existe el desafío de avanzar en una mayor vinculación con el medio socio-productivo, generar agendas de trabajo complementarias con el entramado de actores locales, sobre todo PyME, para nutrir al entorno de capacidades de absorción del conocimiento generado por los grupos locales (Codner, Becerra y Díaz, 2012), reconociendo que “los problemas locales pueden ser resueltos con soluciones locales” (Codner, 2017: 56).

PARTE III: ANÁLISIS DE CASOS Y ABORDAJE COMPARATIVO

Capítulo 7: Tandil: ¿Hacia la consolidación de un polo informacional?

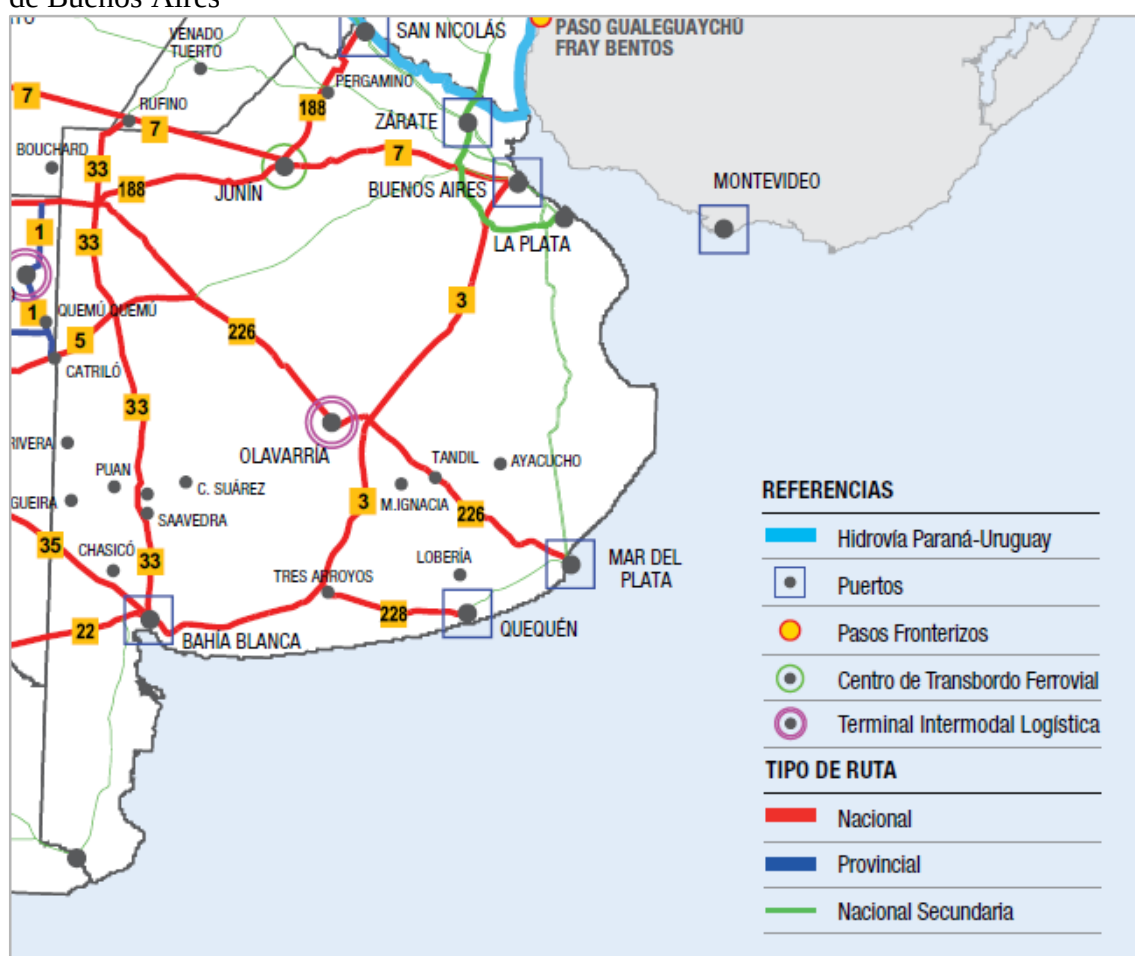
El capítulo analiza la diversidad de factores que convergen en Tandil y posibilitan que un sector estratégico del CI -como el SSI- se instale, desarrolle y consolide en una ciudad intermedia. En función de la literatura sobre los *sistemas locales de innovación*, se caracteriza a la ciudad a partir de sus rasgos físicos-organizativos, socio-productivos e institucionales. A continuación, se elabora una cartografía de los actores vinculados al SSI presentes en ella: empresas de diverso tamaño y origen, instituciones del sistema científico-tecnológico, iniciativas y roles adoptados por el municipio mediante distintas áreas de gobierno, instituciones e instancias de articulación multiactorales, cooperativas y asociaciones de trabajadores de *software*. Luego, se analizan sus interacciones en función de la propuesta para analizar las redes multiactorales, desarrollada en el Capítulo 4, considerando las siguientes dimensiones: a) estructura: actores miembro, ámbito de actuación, funciones básicas, grado de formalización y visión estratégica; b) dinámica actoral: roles, recursos disponibles y objetivos; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos. Por último, se describen las principales orientaciones de la red multiactoral, sus dificultades y tensiones a la hora de funcionar de manera articulada.

7.1. Caracterización del sistema local de innovación

Tandil se localiza en la región centro de la Provincia de Buenos Aires, a 354 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y próxima a los principales nodos logísticos, portuarios y centros de comercialización provinciales: a 341 km de La Plata, 353 km de Bahía Blanca, 165 km de Quequén y 168 km de Mar del Plata (Gráfico N° 28).

En términos demográficos, según los últimos dos censos nacionales, pasó de tener 108.109 habitantes en 2001 a 123.871 en 2010, lo que implicó una variación relativa del 14,6%, 1,6% superior al promedio provincial (INDEC, 2001; 2010). Cuenta con una superficie de 4.836,53 km², y exhibe una densidad poblacional de 25,61 habitantes por km², un 50% inferior al promedio provincial (INDEC, 2010).

Gráfico N° 28: Red de infraestructura vial, nodos portuarios y logísticos de la Provincia de Buenos Aires



Fuente: Plan Estratégico Territorial-Avance III (2015)

Según el índice de centralidad urbana, presentado en el Plan Estratégico Territorial-Avance II (2012), Tandil es uno de los principales nodos regionales con los que cuenta la Provincia de Buenos Aires¹⁷⁷. Los indicadores utilizados para conformar el índice son: población, jerarquía de las funciones políticas, jerarquía de las funciones judiciales, oferta de grandes superficies comerciales, cantidad de entidades bancarias, establecimientos educativos universitarios, terciarios y secundarios, establecimientos sanitarios según complejidad y cantidad de camas, índice de conectividad de transporte (oferta de redes)

¹⁷⁷ El índice jerarquiza a los nodos urbanos del país clasificándolos en siete categorías: nodo internacional (Región Metropolitana de Buenos Aires - La Plata), nodos nacionales (Gran Córdoba, Gran Rosario, Gran Mendoza y Gran San Miguel de Tucumán), nodos regionales (doce capitales de provincia, junto a Mar del Plata, Bahía Blanca, Tandil, San Nicolás, Río Cuarto, San Carlos de Bariloche, y Trelew-Rawson), nodos subregionales (Río Gallegos, Ushuaia, Viedma, Santa Rosa, Formosa, La Rioja, Catamarca, etc.), nodos microregionales A (Esquel, Caleta Olivia, El Calafate, etc.), nodos microregionales B (acapanan la mayor cantidad de ciudades y se distribuyen por todo el país, principalmente en el Noroeste de Buenos Aires, Sur de Santa Fe y Córdoba, excepto en Tierra del Fuego) y nodos microregionales C (se sitúan principalmente en el Norte del país).

e índice de movilidad interregional (buses y aviones)¹⁷⁸. A nivel nacional existen 18 nodos regionales, constituidos por ciudades intermedias que tienen un rol fundamental en la estructuración del territorio. Cumplen funciones económicas de escala regional o provincial, concentran la provisión de distintos servicios y disponen de una red de conectividad que favorece el transporte y la movilidad interregional.

El índice se calcula a partir de promediar los puntajes asignados a cada indicador, siendo 0 el mínimo y 7 el máximo posible a obtener. Tandil obtuvo un índice de 4,4, destacándose por la disponibilidad de establecimientos educativos, donde obtuvo su mejor desempeño con 6 puntos, seguido de la escala poblacional, entidades bancarias, funciones políticas y conectividad de transporte, en los que obtuvo 5 puntos (Cuadro N° 20).

Cuadro N° 20: Jerarquía Urbana de Tandil

Jerarquía Urbana	Índice de centralidad	Puntaje población	Puntaje entidades bancarias	Puntaje establ. educativos	Puntaje funciones políticas	Puntaje grandes superficies comerciales	Puntaje conectividad de transporte	Puntaje movilidad interregional
3	4,4	5	5	6	5	3	5	3

Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID¹⁷⁹.

La aplicación del índice a 163 aglomerados de la Provincia de Buenos Aires, arrojó que Tandil se ubica en el quinto lugar, por debajo del Gran La Plata (5,8), Bahía Blanca (5,6), Mar del Plata (5,3) y San Nicolás de los Arroyos (4,7), como uno de los principales nodos provinciales en cuanto a la concentración poblacional y el desempeño de funciones clave para atender necesidades de la población y el desarrollo de actividades productivas¹⁸⁰.

La relevancia de Tandil en el sistema urbano provincial es relativamente reciente. Desde la década de 1980, la ciudad experimentó una serie de transformaciones que incidieron en su perfil urbano, a partir del dinamismo exhibido por una estructura productiva diversificada, la afluencia de estudiantes universitarios de ciudades aledañas producto de una variada oferta en materia educativa, que incluye los niveles primarios, secundarios, terciarios y universitarios, un sistema de salud que cubre las necesidades sanitarias de la población y un entorno natural que, al proporcionar una elevada calidad de vida, estimuló

¹⁷⁸ Disponible en: <https://bit.ly/2ZhYoEj>. Fecha de consulta: 06/04/2018.

¹⁷⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2ZhYoEj>. Fecha de consulta: 06/04/2018.

¹⁸⁰ Ídem.

la radicación de familias y empresas de distintas partes del país (Instituto de Economía, 2016).

A partir de 2003, se produjo un despegue de la economía local como consecuencia de nuevas condiciones contextuales y el aprovechamiento de capacidades endógenas: a) la devaluación y posterior evolución del tipo de cambio favoreció el dinamismo del turismo local¹⁸¹; b) el cambio de precios relativos al sector agropecuario y los precios favorables de los *commodities* fomentaron la producción agrícola en detrimento de la ganadería, logrando un fuerte influjo de divisas a la región; c) el sector industrial local se vio favorecido por la devaluación, al mismo tiempo que surgieron nuevos sectores que aportaron dinamismo, como los productos serranos (chacinados y quesos) y el posicionamiento de Tandil como productor de *software* (Instituto de Economía, 2010).

En la actualidad, el perfil productivo local muestra una estructura económica dinámica y diversificada. Según la Red Mercociudades¹⁸², los sectores más relevantes son el *agro*, en el que se destaca la agricultura intensiva en trigo, soja, maíz y girasol, la ganadería y la producción láctea; el *industrial*, donde se destaca una fuerte presencia de PyMES vinculadas a la agroindustria y la metalmecánica¹⁸³; y los *servicios*, donde sobresale el turismo y la producción de *software* y servicios informáticos. Además, se destaca el desarrollo de productos alimenticios regionales, fabricados de modo artesanal, reconocidos a nivel nacional e internacional.

En cuanto a su estructura económica, Tandil cuenta con 6.076 empresas privadas, lo que arroja una densidad empresarial¹⁸⁴ de 32 empresas cada 1.000 habitantes, muy superior al promedio de las localidades del interior de la Provincia de Buenos Aires (26 empresas cada 1000 habitantes) y al promedio nacional (17 empresas cada 1000 habitantes) (OEDE, 2018). De las 6.076 empresas registradas, el 26,6% corresponde al rubro *comercio y reparaciones*, el 23,9% a *agricultura, ganadería, caza y silvicultura* y el 10,7% a *actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (Cuadro N° 21).

¹⁸¹ En 2005 se creó el Instituto Mixto de Turismo con el objetivo de fortalecer la política pública local de turismo y consolidar a la ciudad como un destino turístico durante todo el año (UNICEN, 2016).

¹⁸² Disponible en: <https://bit.ly/2ZhYoEj> . Fecha de consulta: 18/08/2019.

¹⁸³ Cuenta con un Parque Industrial creado en 1974, que en 2015 contaba con 64 empresas radicadas en una superficie de 22 hectáreas (Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires, 2015).

¹⁸⁴ Este dato surge de considerar que Tandil cuenta con una población de 188.022 habitantes, en función de las estimaciones realizadas por el OEDE en 2017.

Cuadro N° 21: Empleadores privados registrados en Tandil, por sector económico (año 2017)

SECTOR ECONÓMICO	ABSOLUTO	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1.455	23,9
Pesca	0	-
Explotación de minas y canteras	16	0,3
Industrias manufactureras	391	6,4
Suministro de electricidad, gas y agua	20	0,3
Construcción	265	4,4
Comercio y reparaciones	1.616	26,6
Hoteles y restaurantes	280	4,6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	533	8,8
Intermediación financiera	93	1,8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	650	10,7
Enseñanza	55	0,9
Servicios sociales y de salud	289	4,8
Otras act. de servicios comunitarias, sociales y personales	413	6,8
TOTAL	6.073	100

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

Si bien existen limitaciones estadísticas para caracterizar de forma exhaustiva el dinamismo económico exhibido por Tandil, el Producto Bruto Geográfico (PBG) permite medir el valor agregado *per cápita* generado en la economía local. Este valor agregado, que luego remunera a trabajadores, empresarios y gobierno (mediante impuestos), es una medida de los ingresos disponibles. Según las estimaciones realizadas por el Instituto de Economía (UNICEN), Tandil generaba alrededor de 7.700 dólares *per cápita* en 1993, cuando la Argentina generaba 8.117 dólares. Es decir, los habitantes de Tandil eran en promedio más pobres que el argentino promedio. En 2016, el país llegó a un PBI *per cápita* de 12.449 dólares, pero Tandil registró casi un 40% más¹⁸⁵. La explicación de este crecimiento es multicausal y no se circunscribe exclusivamente a la devaluación post-

¹⁸⁵ Disponible en: <https://bit.ly/2Pg7DFu>. Fecha de consulta: 18/08/2019.

convertibilidad o el auge del agro con los precios de los *commodities*. Factores endógenos como la presencia de la UNICEN y los diversos institutos de investigación que se desempeñan en Tandil, tuvieron un rol destacado en el desarrollo de actividades de mayor valor agregado.

Ejemplo de ello fue la conformación del Parque Científico Tecnológico, en 2003, que favoreció la radicación de empresas del sector SSI en la ciudad y la conformación de grupos de investigación vinculados a estas actividades. Desde entonces, Tandil no es sólo una ciudad que se dedica a la agricultura, ganadería, manufacturas o turismo, sino que también forma parte de un entramado de ciudades que comenzaron a impulsar con fuerza el desarrollo del SSI, logrando un peso significativo en la economía local (Finquelievich, Feldman y Girolimo; 2017). Según la información suministrada por la Cámara de Empresas del Polo Informático Tandil (CEPIT) en 2016 el sector empleaba alrededor de 1.700 personas, posibilitado por la radicación en la ciudad de empresas de gran envergadura como Globant, Grupo Assa o Unitech¹⁸⁶ y la creación de otras de origen local que permitieron conformar un entramado compuesto por alrededor de 50 empresas de SSI¹⁸⁷.

En términos de empleo (Cuadro N° 22), los sectores que más cantidad de empleo privado registrado evidenciaron en 2017, fueron el comercial (25,14%), la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (15,10%), la industria manufacturera (13,43%), y las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (8,47%). Este último nuclea a las actividades pertenecientes a la rama *Actividades de Informática*, de particular interés en el presente trabajo.

Cuadro N° 22: Empleo registrado en el sector privado en Tandil, por sector económico (año 2017).

SECTOR ECONÓMICO	ABSOLUTO	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4196	15,10
Pesca	-	-
Explotación de minas y canteras	233	0,84
Industrias manufactureras	3732	13,43
Suministro de electricidad, gas y agua	360	1,30

¹⁸⁶ Disponible en: shorturl.at/cmACS. Fecha de consulta: 12/06/2016.

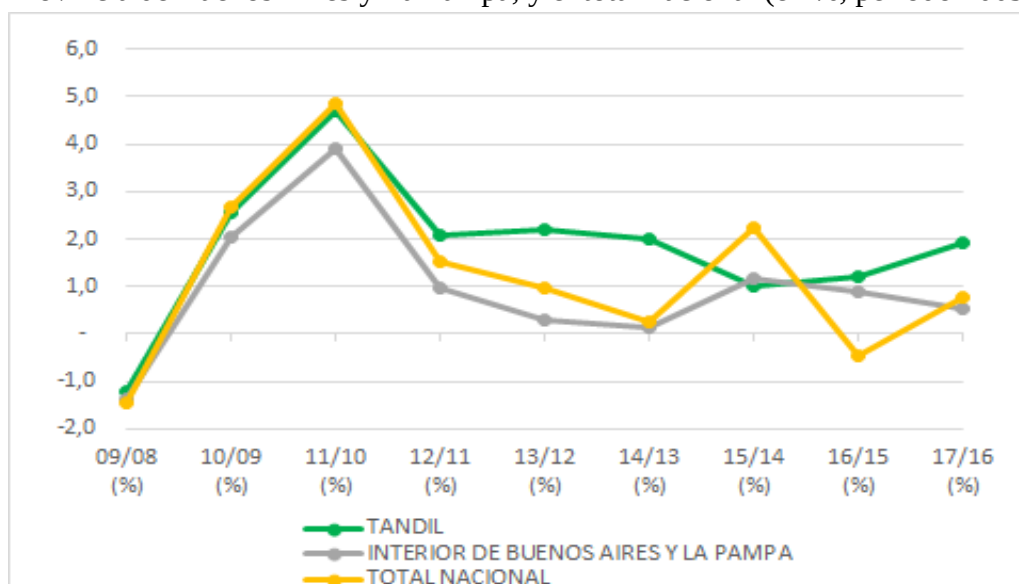
¹⁸⁷ Entrevista realizada al Vicepresidente de CEPIT, el 18/11/2016.

Construcción	1695	6,10
Comercio y reparaciones	6985	25,14
Hoteles y restaurantes	1325	4,77
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1883	6,78
Intermediación financiera	469	1,69
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	2353	8,47
Enseñanza	1747	6,29
Servicios sociales y de salud	1223	4,40
Otras act. de servicios comunitarias, sociales y personales	1584	5,70
TOTAL	27.785	100,00

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

La evolución del empleo registrado en la ciudad, entre los años 2009-2017, mostró un desempeño levemente superior al de la nación, con excepción del año 2015, cuando se produjo una disminución a nivel local mientras que se incrementó a nivel nacional; y superior al del promedio de las ciudades del interior de la Provincia de Buenos Aires¹⁸⁸ y La Pampa (Gráfico N° 29).

Gráfico N° 29: Evolución del empleo registrado privado en Tandil, el interior de la Provincia de Buenos Aires y La Pampa, y el total nacional (en %, período 2009-2017)



Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

¹⁸⁸ Se exceptúa a la Región Metropolitana de Buenos Aires (CABA y Partidos del Gran Buenos Aires, La Plata, Pilar, Zárate-Campana, Escobar y Luján).

En términos salariales, la remuneración promedio obtenida por los trabajadores registrados en 2017 fue de \$19.808, un 12,86% inferior con respecto al resto de las localidades del interior de la provincia de Buenos Aires y un 21,55% inferior al promedio nacional (OEDE, 2018). Si se discrimina por sector económico, se observa el siguiente esquema (Cuadro N° 23):

Cuadro N° 23: Remuneración promedio por sector económico, en relación al promedio total de Tandil (base \$19.808, año 2017).

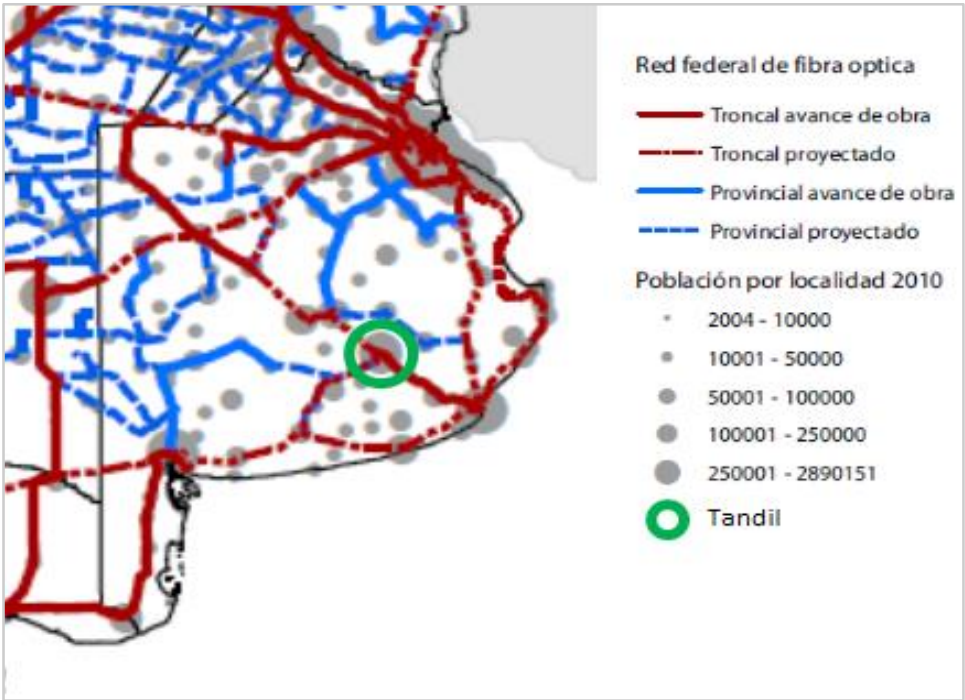
SECTOR ECONÓMICO	MONTO	% SOBRE EL PROMEDIO
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	15.981	-19,32
Pesca	-	-
Explotación de minas y canteras	26.835	+35,47
Industrias manufactureras	23.839	+20,35
Suministro de electricidad, gas y agua	55.684	+181,11
Construcción	15.225	-23,13
Comercio y reparaciones	20.312	+2,54
Hoteles y restaurantes	11.413	-42,38
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	37.550	+89,56
Intermediación financiera	36.229	+82,9
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	20.203	+1,99
Enseñanza	11.240	-43,25
Servicios sociales y de salud	22.073	-11,43
Otras act. de servicios comunitarias, sociales y personales	16.565	-16,37

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

Las actividades vinculadas al *suministro de electricidad, gas y agua* son las mejor remuneradas, ubicándose un 181,11% por encima del promedio; mientras que las peor remuneradas en términos relativos son las vinculadas a la *enseñanza*, un 43,25% por debajo del promedio. Las *Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler*, que comprenden a las *Actividades de Informática*, exhibieron una remuneración promedio de \$20.203, levemente superior (+1,99%) al promedio general de la economía local.

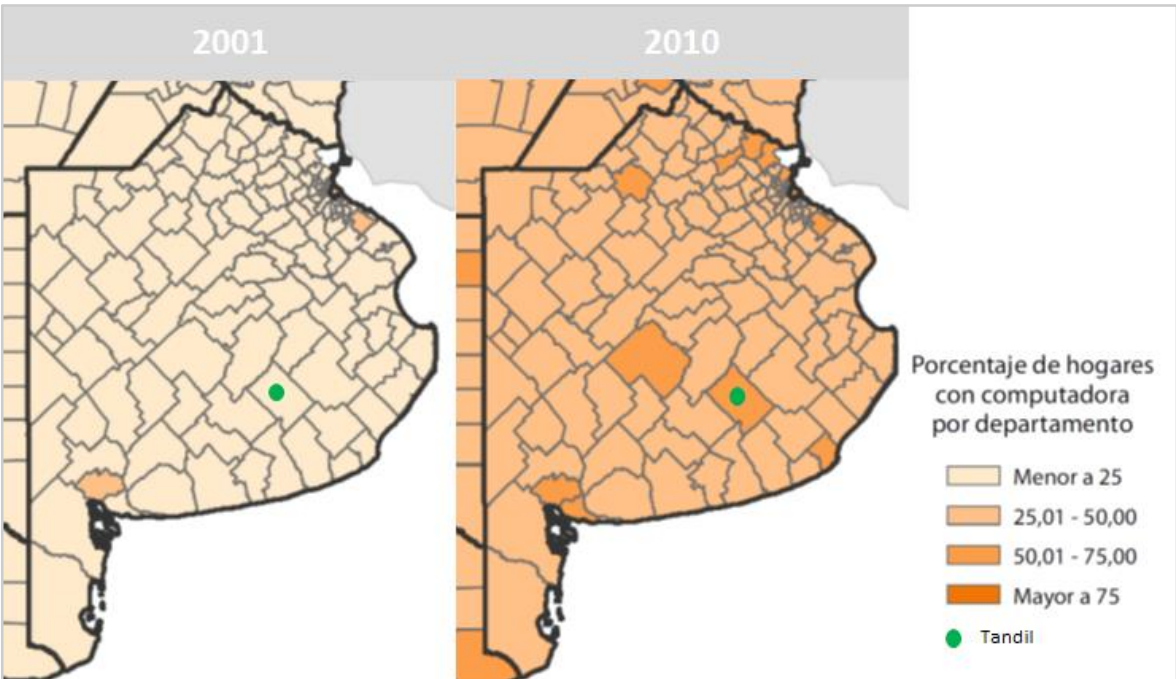
En términos de conectividad digital, Tandil se encuentra incorporada a la red federal de fibra óptica (Gráfico N° 30) por lo que cuenta con infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo de actividades vinculadas a Internet. Además, cuenta con elevados niveles de acceso a computadoras en los hogares, producto de un crecimiento destacado entre los años 2001-2010 (Gráfico N° 31).

Gráfico N° 30: Red federal de fibra óptica (2015)



Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID

Gráfico N° 31: Hogares con computadora (en %, 2001-2010)

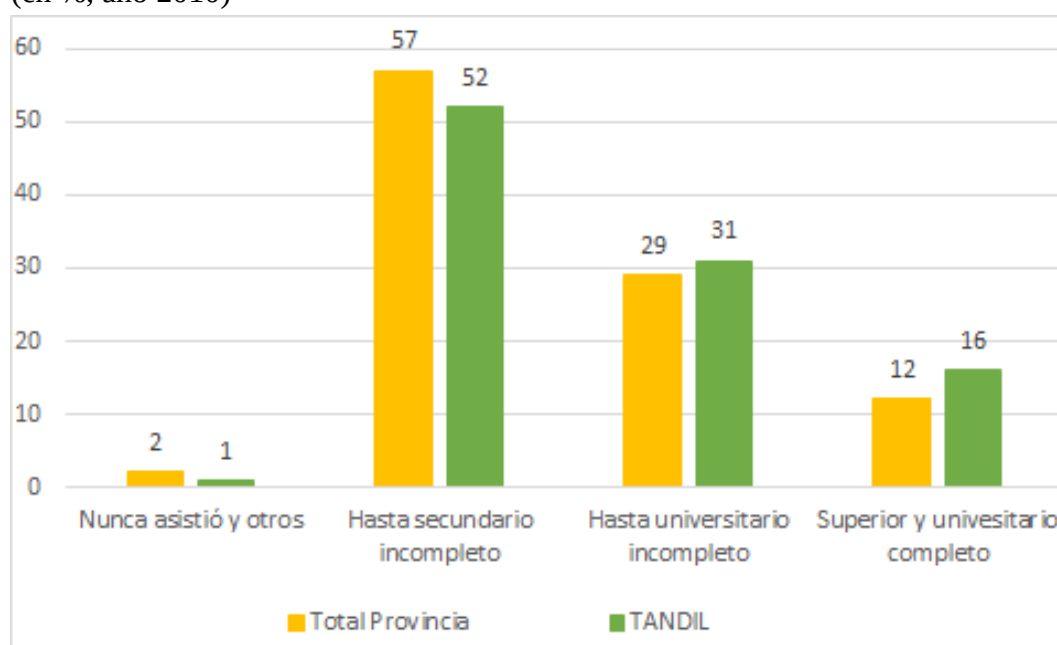


Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID

Estos dos indicadores permiten caracterizar parcialmente el grado de conectividad digital de la ciudad. Sin embargo, el acceso a otras fuentes de información sobre este aspecto es limitado ya que indicadores complementarios, como la utilización de bienes y servicios TIC en la población de 4 años o más, entendiendo por ello al uso de internet, computadora y teléfono celular, son medidos por el INDEC a través de la Encuesta Permanente de Hogares; por lo que no se dispone de datos desagregados de la localidad de Tandil.

A nivel educativo, la ciudad dispone de una amplia oferta de establecimientos que cubren los distintos niveles. En términos poblacionales, el Gráfico N° 32 muestra que entre quienes tienen 25 años o más, el 16% cuenta con estudios superiores y universitarios completos, el 31% posee estudios universitarios incompletos, el 52% cuenta con el secundario incompleto y el 1% cuenta con educación especial, inicial o nunca asistió. En términos comparativos, la ciudad exhibe resultados superiores a los de la Provincia de Buenos Aires, donde el 12% cuenta con estudios superiores y universitarios completos, el 29% con estudios universitarios incompletos, el 57% dispone de estudios secundarios incompletos y el 2% cuenta con educación especial, inicial o nunca asistió (INDEC, 2010).

Gráfico N° 32: Población de 25 años y más según máximo nivel de instrucción alcanzado (en %, año 2010)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC (2010)

Por último, a modo de síntesis, se recupera el testimonio del Director del Instituto de Economía de la UNICEN, quien señala que:

comparada con ciudades de igual tamaño, Tandil muestra un muy buen funcionamiento institucional, baja conflictividad, muy buen nivel de capital humano, un fuerte valor de marca, una ubicación geográfica estratégica, elevados niveles de emprendedorismo y una calidad de vida envidiable. Estos son los pilares de las ventajas competitivas de Tandil, que son muy difíciles de construir, pero que hay que cuidar para que sigan dando sus frutos¹⁸⁹.

A continuación, se analiza el entramado de actores presente en la ciudad vinculado al sector bajo estudio, con el objetivo de construir una cartografía que permita caracterizar al ecosistema empresario, al entramado científico-tecnológico, al gobierno local, a las instituciones e instancias de coordinación multiactoral, a las cooperativas y las asociaciones de trabajadores informáticos, que en ciertos casos plantean un modelo alternativo de desarrollo sectorial.

7.2. Cartografía y trayectorias de los actores vinculados al SSI

A partir del trabajo de campo realizado entre los años 2015 y 2017 se entrevistó a 21 informantes clave. A partir de ello, se reconstruyó la trayectoria de los actores vinculados al SSI que configuran el SLI tandilense, haciendo énfasis en los múltiples modos en los que interactúan.

7.2.1. Formación, investigación y vinculación: la importancia de la UNICEN en Tandil y la región

Hoy puede haber alrededor de 50 empresas de software en Tandil, que exportan el 70% de sus desarrollos, porque hace 55 años hubo diez personas que pensaron una universidad¹⁹⁰

La Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) fue creada en 1974 mediante la Ley 20.753. Tiene como antecedente la fundación, en 1964, del Instituto Universitario de Tandil, una institución privada que contó con la Facultad de Ciencias del Hombre. En 1965 se sumaron las Facultades de Ciencias Económicas y Ciencias Físico-Matemáticas, y en 1969 la Facultad de Ciencias Veterinarias. En ese mismo año se creó el Instituto Universitario de Olavarría, sostenido económicamente por la Fundación Fortabat y el gobierno municipal, dependiente académicamente de la Universidad Nacional del Sur. En 1973, en Azul, se creó el Departamento de Agronomía,

¹⁸⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2Pg7DFu>. Fecha de consulta: 18/08/2019.

¹⁹⁰ Entrevista realizada al ex Secretario de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Tandil; actual Presidente de la Agencia de Desarrollo Territorial, el 10/06/2015.

dependiente del Instituto Universitario de Olavarría. Estas tres experiencias locales, en Tandil, Azul y Olavarría, hicieron posible que en 1974 se cree la UNICEN, aglutinando la infraestructura existente en estas ciudades con la finalidad de brindar una oferta académica que permitiera evitar que quienes deseen obtener una formación universitaria se vean obligados a emigrar hacia otros centros universitarios¹⁹¹.

En la actualidad, la UNICEN cuenta con tres sedes regionales y una subsede: la Sede Central, ubicada en Tandil. Ésta cuenta con las facultades de Arte, Ciencias Económicas, Ciencias Exactas, Ciencias Veterinarias y Ciencias Humanas. La sede de Azul comprende las facultades de Derecho y Agronomía; la sede de Olavarría cuenta con las facultades de Ingeniería, Ciencias Sociales y la Escuela Superior de Ciencias de la Salud; y la subsede de Quequén, en Necochea, que cuenta con la Unidad de Enseñanza Universitaria de Quequén.

El *QS World University Ranking* clasifica a las universidades de todo el mundo en función del desempeño exhibido en los siguientes indicadores: reputación académica, citación de *papers*, publicación de *papers* por Facultad, pertenencia a redes de investigación internacionales, cantidad estudiantes por Facultad, miembros del *staff* universitario con doctorado e impacto de la página *web*¹⁹².

En 2018, la UNICEN se ubicó en el puesto 18 de Argentina y 136 de América Latina¹⁹³. Cuenta con alrededor de 12.200 estudiantes, y dispone de un *staff* académico compuesto por 1005 personas, de los cuales 203 poseen título de Doctorado. Además, considerando la cantidad de *papers* publicados en función del tamaño de la Universidad, muestra una alta intensidad en la producción científica¹⁹⁴. Por último, entre las principales ventajas comparativas que exhibe la UNICEN se encuentra la cantidad de docentes por alumno, uno de los factores más influyentes sobre la calidad de la formación académica¹⁹⁵.

La Facultad de Ciencias Exactas dispone de una amplia oferta académica referida a la informática: ofrece la Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (TUDAI) y la Tecnicatura Universitaria en Programación y Administración de Redes; el Profesorado en Informática; la carrera de Ingeniería en Sistemas con título

¹⁹¹ Disponible en: shorturl.at/ouxBE. Fecha de consulta: 24/06/2016.

¹⁹² Disponible en: <https://bit.ly/2xPfUUd>. Fecha de consulta: 24/06/2016.

¹⁹³ Disponible en: <https://bit.ly/2MJVeHH>. Fecha de consulta: 24/08/2019.

¹⁹⁴ Ídem.

¹⁹⁵ Ídem.

intermedio en Analista Programador Universitario; la Maestría en Ingeniería en Sistemas; y el Doctorado en Ciencias de la Computación.

La Facultad de Ciencias Económicas, por su parte, tiene una oferta académica complementaria para quienes tienen un perfil informático, que busca suplir la vacancia de conocimientos comerciales y administrativos, habilidades requeridas en las empresas del sector SSI, fundamentalmente en aquellas de tamaño micro y PyME. A tales fines, se dicta la Diplomatura Universitaria en Gestión de la Innovación y Negocios Tecnológicos, realizada por gerentes, dueños y miembros de empresas tecnológicas¹⁹⁶, y la Maestría en Administración de Negocios, que cuenta con un 20% de participantes que son Ingenieros en Sistemas¹⁹⁷.

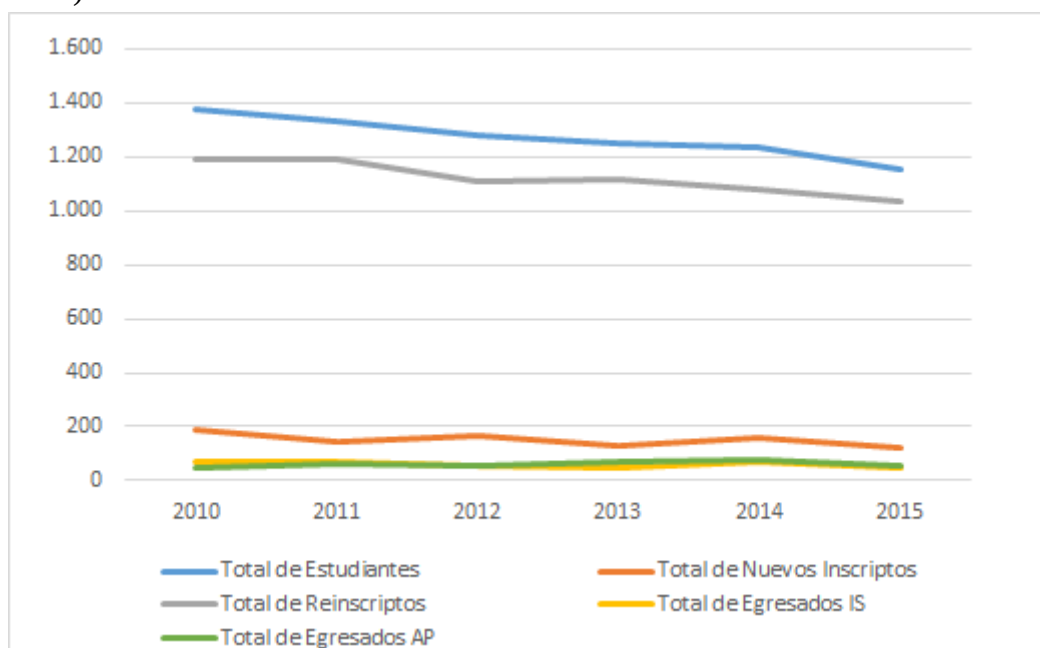
En función de los datos publicados por la organización *Chias en Tecnología*¹⁹⁸, entre 2010 y 2015, la cantidad de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas evidenció una caída leve pero sostenida. Mientras que al inicio del período se registraban 1.376 estudiantes, en 2015 eran 1.154, lo que significó una reducción del 16%. Por su parte, la curva de nuevos inscriptos evidenció ciertos altibajos durante el período, mostrando una caída en 2015 del 37% con respecto al año 2010. Por último, a nivel graduados se observa una cierta estabilidad, tanto entre quienes obtuvieron el título intermedio de Analista Programador Universitario, como los que obtuvieron el de Ingeniero en Sistemas (Gráfico N° 33). A nivel acumulado, en el período analizado se registra que 361 alumnos obtuvieron el título intermedio, mientras que 352 obtuvieron el título de grado.

¹⁹⁶ Entrevista realizada al Director del Departamento de Administración, de la Facultad de Ciencias Económicas (UNICEN), el día 17/10/2017.

¹⁹⁷ Disponible en: shorturl.at/uvzHK. Fecha de consulta: 10/11/2017.

¹⁹⁸ Disponible en: <https://bit.ly/2WlQkTe>. Fecha de consulta: 10/08/2019

Gráfico N° 33: Evolución de la cantidad de estudiantes, inscriptos, reinscriptos, egresados de Analista Programador Universitario y egresados de Ingeniería en Sistemas (años 2010-2015)



Fuente: elaboración propia en base a datos de la ONG Chicas en Tecnología¹⁹⁹

Como se señala en el Capítulo 5, la escasez de trabajadores en el sector SSI como consecuencia de la falta de interés vocacional, el abandono de la carrera antes de graduarse (Prince, 2019) y los escasos incentivos existentes para la titulación como factor de mejora salarial (Rabosto y Zukerfeld, 2019), son algunos de los factores que permiten explicar la situación descripta. En el caso de Tandil, uno de los entrevistados señala:

Las empresas, cada vez más, buscan estudiantes más jóvenes. Esto tiene algunos impactos en las dinámicas de trabajo y formación de personas, lo que hace que las tasas de egreso disminuyan o se mantengan bajas, por más que las carreras ajusten sus planes y tiendan a acortarse. Este es un fenómeno que se nota. A los estudiantes les cuesta finalizar la carrera²⁰⁰.

A continuación, el mismo entrevistado agrega:

Los programas se han acortado un año en general. El tema es cuánto lo podés achicar sin perder calidad. Las empresas pujan por planes más cortos, pero la universidad tampoco puede recortar demasiado. En Tandil se abrió una nueva tecnicatura que surgió a partir de la iniciativa de las empresas del Polo, con una duración de dos años, que reduce todo lo que es ingenieril. La idea de ellos es alimentar la demanda que tienen las empresas hoy, y que el que no quiere seguir una carrera de mayor duración lo haga.

¹⁹⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2XuWwMJ>. Fecha de consulta: 24/08/2019.

²⁰⁰ Entrevista realizada a Investigador del Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (UNICEN-CONICET), el 02/07/2015.

En relación a este último aspecto, en 2014 se creó la Tecnicatura Universitaria en el Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (TUDAI) a partir de una estrecha articulación entre la CEPIT y la UNICEN.

Desde el sector privado se plantea que:

Dado que en Ingeniería se demora mucho, planteamos una tecnicatura de dos años. Nos sentamos a ver qué requiere el sector. [...] La problemática que vemos ahora es que no hay suficiente cantidad de gente que va a salir de la universidad. Lo que hoy la universidad está formando nos sirve a todas las empresas de sistemas. Entonces pensamos que tenemos que incrementar la matrícula. Si vos te ponés a pensar, la matrícula del año pasado (2015) eran 30 pibes en la TUDAI y 120 en la de Ingeniería. Lo que hicimos este año (2016) fue salir a difundir con todas las empresas y la universidad. Hicimos una presentación, nos fuimos a los colegios, dimos charlas a la comunidad, que nos permitió tener 180 inscriptos, aumentando en un 150% la matrícula. La ingeniería también incrementó la matrícula. Eso fue lo que se atacó junto a la universidad. Tenemos la Tecnicatura y necesitamos que vayan a estudiar. Hacía falta difundir. En dos años, salís de la universidad pública, en la que el año que viene el boleto sería gratuito. No necesitás más nada. Hicimos un montón de charlas. Entre 1.000 y 1.500 personas recibieron esas charlas²⁰¹.

Las empresas de la CEPIT tuvieron una fuerte incidencia en la creación de la Tecnicatura y la definición de los contenidos. Una de las entrevistadas señala que:

Trabajamos mucho con la universidad en desarrollar esta carrera corta. Ayudamos en el armado del plan de estudios. Las mejores personas de nuestras empresas nos dicen cuáles son las tendencias en las nuevas tecnologías, qué tienen que aprender los chicos. Lo armamos en forma conjunta. Nosotros enfocándonos en lo que el mercado nos está pidiendo, armamos un programa muy alineado a lo que se necesita. Salimos a promocionar esas carreras, a plantear que ‘vas a trabajar en blanco’, ‘vas a trabajar en un ambiente cómodo’, ‘vas a tener trabajo’²⁰².

La creación de carreras cortas podría haber incidido en el número de inscriptos de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Sin embargo, desde la perspectiva de investigadores del Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (ISISTAN - UNICEN - CONICET), éstas no constituyen una competencia para las carreras de grado, sino que permiten que personas que no están dispuestas a transitar la carrera de Ingeniería en Sistemas por diferentes razones, encuentren una posibilidad de formación, que en algunos casos es complementaria de su formación profesional previa. En palabras de los entrevistados:

Nosotros hemos estado y damos clase ahí. No es un reemplazo al Ingeniero en Sistemas [...] En primer año había muchos de Ingeniería en Sistemas que no les gustaba matemática u otras cosas, pero que les gustaba la programación. Creo que permitió recuperar un montón de gente que estaba boyando y no le podía dar una

²⁰¹ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

²⁰² Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerente de BeeReal IT, el 18/11/2016.

culminación a su carrera. Eso estuvo bueno. Este año hay muchos alumnos nuevos, tenés gente grande y chicos que quieren programar. Conozco varios que ya están trabajando en empresas. En un momento se había hecho un pacto de que no iban a contratar las empresas hasta que no se recibían, pero yo conozco fácil seis o siete personas que ya están trabajando y no están recibidos. Hay casos de músicos que estaban estudiando y ahora hacen sonidos para videojuegos. Casi siempre se trata de la gente más grande, de 25 años, que por ahí no se anima a meterse en una Ingeniería²⁰³.

La institucionalización de una carrera implica tensiones y negociaciones entre los diferentes actores. En efecto, a la luz de lo señalado por los entrevistados, la conformación de la tecnicatura trajo aparejado un debate en torno a su competencia o complementariedad respecto a las carreras de grado preexistentes:

Los primeros detractores decían que la TUDAI iba a competir con Ingeniería. Pero la verdad que el mejor año fue este (2017) en el que estuvieron parejos con ciento ochenta inscriptos cada una. Después hay una depuración porque hay gente que no tiene el hábito de estudio, o se anota y después no va, o no le gusta. Tenés una estabilidad en la TUDAI de unos veinte o treinta alumnos. Los perfiles se van balanceando. Creo que son complementarios. [...] Hubo una discusión fuerte, en verlo como competencia, pero la verdad que no ocurrió. Hay demanda porque los pibes quieren estudiar, pero hay que pensar en estudiar una cosa de diez años cuando la demanda de RRHH están desde antes de ayer [...] También hay egresados de otras carreras que se meten en la Tecnicatura: había chicos de económicas, diseñadores gráficos. Le agregan el *skill* que la empresa necesita y tienen un diferencial. Es una complementación de perfiles²⁰⁴.

Si bien parece haber constituido un complemento, los entrevistados no dejan de señalar la existencia de ciertos riesgos que evidencian este tipo de ofertas académicas en el campo del *software*:

Si bien es positivo que la carrera sea corta, por ahí, el *software* que aprendés a usar es obsoleto en cinco años. El tema está en ver cómo hacés para que esa persona se pueda adaptar cuando el lenguaje que aprendió a usar se vuelva obsoleto. Ahí está en enseñarle a programar, más que a programar en un lenguaje particular. Si vos no le enseñás la base o la estructura, no van a poder adaptarse. Hay que buscar un balance entre lo que necesita una empresa, es decir, egresados rápido que programen, pero que también se sepan adaptar. Vos tenés que pensar en la persona, no en generar recursos que en pocos años sean obsoletos [...] Esa es la diferencia entre los chicos que salen de Ingeniería, que tienen ese enfoque de innovar, de buscarle la vuelta a las cosas, y quienes salen de la Tecnicatura, que es menos probable que esto ocurra porque no ven el proceso de desarrollo completo²⁰⁵.

Desde una perspectiva crítica, otros entrevistados consideran que es preocupante que la universidad esté al servicio de las demandas del mercado, se descuide la igualdad de

²⁰³ Entrevista realizada al Director del ISISTAN (CONICET) y Vicedirector del ISISTAN (UNICEN), el 18/10/2017.

²⁰⁴ Ídem.

²⁰⁵ Ídem.

oportunidades y no se problematice la incidencia que ello tiene en el modelo de desarrollo socio-productivo impulsado:

Necesitamos formar graduados en Ingeniería porque de lo contrario estamos formando programadores que -si se quiere- en lo que hace a la informática es como exportar trigo. El valor agregado te lo da la formación. *Arriba* del tipo que sabe programar hay otros conocimientos. Hoy lo que se vende hacia afuera son horas de programación. Muchas veces lo que se vende es eso, horas de programación. Muchas empresas están orientadas a eso porque es muy beneficioso para ellas. Cobran 100 USD y le pagan 20 USD a un programador. Ese es un tema: si podemos largar profesionales estén en otro nivel de la producción de *software* o vamos a sacar mano de obra barata porque somos competitivos para afuera²⁰⁶.

En términos generales existe un importante consenso en considerar a la Facultad de Ciencias Exactas como uno de los factores más importantes para explicar el desarrollo del sector SSI en Tandil. El Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil 2015-2023 (PESSIT) plantea que *la principal fortaleza con la que cuenta el sector en la ciudad es la dotación de recursos humanos de calidad en el área de ciencias exactas y la existencia de alternativas académicas para la formación y capacitación*²⁰⁷.

Este atributo también fue reconocido en la edición de 2017 de los Premios Sadosky, otorgados por la CESSI, en los cuales la Facultad de Ciencias Exactas fue premiada en la categoría *Formación de Talento Informático* por su labor en la formación de “*los mejores profesionales que demanda la industria*”²⁰⁸.

A lo largo del trabajo de campo se registraron múltiples testimonios que enfatizaron el rol clave de la UNICEN en la formación de profesionales altamente valorados por las empresas de *software*. El Vicepresidente de la CEPIT considera que:

La ciudad tiene una de las mejores universidades del país, donde la carrera de Ingeniería en Sistemas es muy buena. El Ingeniero en Sistemas de Tandil sale muy preparado. Es una Ingeniería, lleva su tiempo. Pero son profesionales muy preparados y valorados en el mundo. La calidad del talento que existe en Tandil es muy alto. Por esto, en 2003 [...] había cuatro o cinco empresas, mientras que hoy hay alrededor de cincuenta empresas establecidas en Tandil. Estamos hablando de trece años donde se establecieron más de cincuenta empresas, y es porque Tandil tiene una Universidad muy buena y el talento en Tandil es muy valorado²⁰⁹.

²⁰⁶ Entrevista realizada a dos socios de una Cooperativa Ltda. de *Software Libre* local, el 18/10/2017.

²⁰⁷ Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil 2015-2023, disponible en: shorturl.at/clns4. Fecha de consulta: 24/06/2016.

²⁰⁸ Disponible en: <https://goo.gl/MXeVjS>. Fecha de consulta: 10/11/2016.

²⁰⁹ Entrevista realizada al Vicepresidente de CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

Este elemento es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la radicación de empresas en Tandil. Según el Gerente de una de las empresas más grandes radicadas en la ciudad, que cuenta con 130 empleados aproximadamente, el desembarco se produjo en 2010 por:

La necesidad de conseguir talento. En Buenos Aires en el 2009 - 2010 se nos hacía muy complicado hacer crecer a los equipos. Entonces miramos para el exterior. Miramos Tandil y Bahía Blanca, y elegimos Tandil porque la cercanía con CABA nos facilitaba bastante, sobre todo, el *start up* de la oficina, y por el otro lado, cuando visitamos por primera vez Tandil tuvimos una muy buena recepción del municipio y de la universidad. Eso nos hizo optar por Tandil, además del nivel conocido de la UNICEN²¹⁰.

Otro entrevistado, co-fundador de una PyME surgida en 2008 en CABA que decidió radicarse en Tandil en 2013, señala:

¿Cómo descubrimos Tandil? Nosotros estábamos en Buenos Aires y cuando arrancamos evaluamos la posibilidad de hacerlo en otra ciudad, pero no lo hicimos porque no veíamos claro dónde encontrar gente, recursos humanos. Chequeamos algunas ciudades pero no encontramos lo que buscamos. No buscábamos tanto gente abocada a la investigación.

Nos pasó que un chico que trabajaba con nosotros renunció para venirse a vivir a Tandil. Le dijimos que siga trabajando desde allá. Al mes nos dice que conoció a una persona en Tandil que es muy bueno. Lo entrevistamos. Y empezó a trabajar desde su casa. Se fue repitiendo esto y yo me empecé a preguntar qué pasaba en Tandil. *¿Por qué hay tanta gente que haga estas cosas y que ande bien?* Me vine para acá, fui a hablar con la Universidad, logré ver cómo era la disponibilidad de recursos en general. Una cosa que pasa un poco es que una cosa es la universidad y otra lo que te encontrás. Hay algunas ciudades que tienen un perfil muy académico pero no están en lo que necesitamos nosotros como empresa. En *software* se nota mucho. Acá me encontré que si bien sigue estando esa separación había mucha gente en la calle que hacía el tipo de *software* que hace falta en las empresas y no sólo lo que hace falta en los laboratorios. Vi que había una oportunidad y le propuse a mi socio armar la oficina en Tandil y yo venirme para acá. Apostamos. Yo buscaba un cambio de vida y esa fue la oportunidad. Hoy tenemos más gente en Tandil que en Buenos Aires²¹¹.

Además de la formación de profesionales, la UNICEN tiene una importante trayectoria en investigación científica vinculada a las TIC. Los institutos que trabajan sobre esta área son tres: Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada (INTIA), Instituto de Sistemas Tandil (ISISTAN) y Plasmas Densos Magnetizados (PLADEMA).

El INTIA cuenta con 30 docentes-investigadores, que se desempeñan en cuatro grupos de investigación: Extracción de información en *Data Science*, Tecnologías

²¹⁰ Entrevista realizada al Presidente de CEPIT y Gerente de Grupo ASSA, el 24/10/2017.

²¹¹ Entrevista realizada al Co-Fundador de Summa Solutions, el 18/11/2016.

de *Software*, Sistemas Digitales e Informática de Gestión. Estos últimos, según miembros del Instituto, generaron fuertes vínculos con la municipalidad de Tandil a partir del desarrollo de herramientas para la toma de decisiones y mejoras en la gestión. Existen proyectos con el municipio para desarrollar tecnologías para la sincronización de semáforos, instalación de cámaras de vigilancia y diseño de un sistema único de movilidad. También existen convenios vinculados a la gestión municipal, como el análisis de datos, medición de grados de satisfacción de ciudadanos sobre los servicios públicos y estadísticas municipales, que en ciertos casos sus resultados son utilizados para realizar publicaciones científicas. Asimismo, se desarrollaron herramientas para la toma de decisiones en cuestiones de salud, por ejemplo, en casos de epidemias.

Nosotros lo que hicimos fue una herramienta que permite ubicar geográficamente los casos de ciertas enfermedades y combinar la información con la red de agua potable y la red de gas. Esto podría servir para determinar si la mayor parte de los casos de, por ejemplo, bronquiolitis están relacionados a personas alejadas de la red de gas y su enfermedad tiene que ver con por un tema de calefacción u otras cuestiones. Es un sistema de información geográfica. Lo utilizaba el Secretario de Salud. Ahora hay uno nuevo y hay que hablar con él para ver si lo seguirá utilizando²¹².

Esta experiencia de trabajo estuvo asociada a vínculos personales y la permeabilidad de determinados funcionarios para incorporar desarrollos de la Universidad, más que a acuerdos institucionales estables.

En relación a la interacción con otros actores gubernamentales, el Instituto trabajó con: la Fundación Sadosky en la realización de talleres de programación en escuelas secundarias con el *objetivo de despertar vocaciones científicas*; la Administración Nacional de Seguridad Social de la Nación (ANSES) para la “readecuación de los servicios que presta con las nuevas tecnologías”²¹³; con INVAP en la prestación de un servicio de verificación de sistemas digitales y EMTECH, una empresa de Bahía Blanca, a la cual INVAP terceriza trabajos. También trabajó con la Armada Argentina a través de la Escuela de Submarinos y Buceo de la Base Naval de Mar del Plata, para desarrollar un simulador para entrenamiento que “sirva para prestar servicios educativos, incluyendo a otros países”²¹⁴.

²¹² Entrevista realizada a Investigadores del INTIA (UNICEN), el 16/06/2015.

²¹³ Ídem.

²¹⁴ Ídem.

Dicho instituto mantiene relaciones nutridas tanto con institutos nacionales, como los de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, la Universidad de Mar del Plata, la Universidad FASTA, la Universidad CAECE, la Universidad Nacional del Sur y la UTN Facultad Regional Bahía Blanca, la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA; como internacionales, de Brasil, Uruguay, España y Reino Unido. En materia educativa, existen proyectos de vinculación para el desarrollo tecnológico y social, programas de Voluntariado Universitario y actividades de extensión que tienen que ver con la mejora en la formación en Ciencias Exactas y Naturales en escuelas secundarias y talleres para construir dispositivos electrónicos utilizando la plataforma de Hardware Libre Arduino.

En relación al sector privado, los investigadores del INTIA señalan que:

Históricamente hubo relaciones con muchas empresas. Localmente, en los últimos cinco años, se está trabajando desde el Grupo de Sistemas Digitales con Redimec, [...] una empresa que provee servicios de reparación a las tres dependencias de las Fuerzas Armadas, con mayor preponderancia a la naval y aérea. Algunos servicios tenían que ver con la modernización de los radares de los aviones, de lo que sería la computadora de abordaje, desarrollo de un prototipo de un sistema de planeamiento de misiones para el Ejército (con GPS, planimetría, etcétera), algunas cámaras para los helicópteros de Gendarmería. Son redes chicas pero al menos involucran a más de dos actores²¹⁵.

Con las empresas nucleadas en la CEPIT, también existen vínculos por parte de los docentes-investigadores del INTIA:

En nuestro caso hay una fuerte relación en varias tareas de desarrollo con una empresa, particular en cuestiones de trabajo en sistemas en tiempo real y con el Municipio. O sea que allí habría una red entre Universidad, Empresa y Municipalidad. Se trabaja en la parte de automatización de los semáforos de la ciudad y sistemas automáticos de encuestas²¹⁶.

Sin embargo, una de las limitaciones encontradas por parte de los miembros del Instituto radica en las características de las empresas que se desempeñan en la ciudad: “el tipo de trabajo que hacen estas empresas, en general, no es de un vuelo muy alto. Si bien hay algunas empresas que hacen desarrollos innovadores, otros son menos calificados. Es un porcentaje alto el de *software factory*²¹⁷”²¹⁸.

²¹⁵ Ídem.

²¹⁶ Ídem.

²¹⁷ Las *software factory* son las empresas que se dedican al desarrollo de *software* para clientes específicos y la venta de *horas hombre* de desarrollo. La propiedad intelectual de las aplicaciones informáticas desarrolladas le suelen pertenecer al cliente, por lo que constituye un tipo de empresa cuyo valor agregado es relativamente bajo.

²¹⁸ Ídem.

En cierto modo, el tipo de proceso productivo desarrollado por las empresas de la región hace que no sea sencillo compatibilizar las líneas de investigación que tiene el instituto con un sector privado cuyas actividades de innovación son todavía incipientes.

A modo de síntesis, uno de los entrevistados caracteriza la forma en la que se vincula el Instituto con el resto de los actores del SLI:

En general los vínculos con las empresas u organismos se producen entre pares, es decir, entre dos. No se podría hablar de la existencia de una red de más actores. Se basan en vínculos personales ya que muchas de las cosas que pasan son por la confianza que se construye de forma personal, pero no podría hablarse de una política más general²¹⁹.

Otro de los institutos, el ISISTAN²²⁰, fue creado en 1993 con la finalidad de nuclear a diversos investigadores jóvenes que desarrollaban sus actividades en forma desarticulada. A lo largo de los años, el trabajo del Instituto se fue consolidando hasta que en 2011 se constituyó como Unidad Ejecutora de doble dependencia UNICEN-CONICET.

Cuenta con 19 investigadores, 13 becarios doctorales, una asistente administrativa y un empleado que se desempeña como personal de apoyo. Cuenta con cinco grupos de investigación que nuclea los siguientes temas: Ingeniería de *Software* Inteligente, Sistemas de Recomendación, Sistemas Inteligentes, Computación Distribuida y Móvil, y Metodologías y Herramientas para el Diseño de *Software*²²¹.

Su objetivo general es “investigar sobre aspectos que hacen al desarrollo de *software* en general, sobre cómo hacer mejor *software*, más barato, más rápido, más inteligente y eficiente en diversos aspectos”²²², sin que esto implique el desarrollo de aplicaciones o *software* a medida, ya que se considera que esta actividad le corresponde a las empresas²²³.

Si bien la mayor parte del trabajo realizado es de investigación científica, existen iniciativas destacadas de vinculación y transferencia de tecnología mediante diversas

²¹⁹ Ídem.

²²⁰ Existen dos institutos con la misma sigla, estructura similar, funcionando en el mismo edificio, pero con Consejos Directivos diferentes. Uno es el Instituto Superior de Ingeniería del Software de Tandil (ISISTAN), que es una unidad ejecutora de doble dependencia UNICEN - CONICET, creada en el año 2011. El otro es el Instituto de Sistemas de Tandil (ISISTAN), dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN, creado en 1993. En este apartado nos referimos de manera genérica a ISISTAN, dado que las diferencias existentes no son sustantivas respecto a los miembros de los equipos y el trabajo realizado por sus investigadores.

²²¹ Disponible en: <https://bit.ly/2lHcdhK>. Fecha de consulta: 10/09/2019.

²²² Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 18/10/2017.

²²³ Entrevista realizada a un Investigador de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 02/07/2015.

modalidades: Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) de CONICET y los Proyectos D-TEC de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Este tipo de proyectos ha facilitado el desarrollo de investigaciones orientadas al sector productivo. Ejemplo de ello es el caso de Uniagro, una empresa incubada en el CICE de UNICEN, que contó con el apoyo de diversos instrumentos de la ANPCyT²²⁴. Es un proyecto que:

Surge de una colaboración con la Facultad de Veterinarias, donde a partir de un producto se conformó una empresa. Ellos eran expertos en modelado de vacas. Realizaban ecuaciones y el problema que tenían era que cada vez le ponían más ecuaciones y demoraban más. Nos vinieron a ver y de ahí surgió un proyecto de investigación que terminó con una persona haciendo una tesis doctoral. Después surgió un D-TEC que es para formar gente que tiene la visión de formar un start up tecnológico²²⁵.

A medida que el proyecto se desarrolló comenzó a incorporar otros actores, se tramitaron convenios con empresas del sector privado²²⁶,

Empezaron a participar personas de “electrónica”, porque después se empiezan a incorporar sensores. Empieza a complejizarse cada vez más. Ahora son máquinas enormes. Adquirió vida propia y terminó siendo una empresa²²⁷.

Los entrevistados reconocen que, si bien, las problemáticas estudiadas en el Instituto son de mucho interés para el sector productivo, el trabajo estuvo siempre muy volcado a la investigación científica y no tanto a la transferencia tecnológica:

Ahora estamos tratando de hacer un *mix*, desde el último año o año y medio. Además hubo un cambio de políticas a nivel de CONICET y también del Doctorado. Como se piden publicaciones, ahora estamos empezando a abrirnos a investigaciones que tienen una transferencia tecnológica comprobable. Estamos empezando a abrir esa parte que antes quizás no tenía una visibilidad o no era tan valorado. Por ahí uno realizó un desarrollo para la ANSES, pero en papeles el sistema no te recompensa. Ahí tenías un trabajo de I+D, se hicieron publicaciones, pero se valoró la publicación y no la transferencia y el valor agregado que se le dio a ANSES²²⁸.

²²⁴ Disponible en: <https://bit.ly/2kDo3cs>. Fecha de consulta: 23/10/2017.

²²⁵ Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET) y al Vicedirector de ISISTAN (Facultad de Ciencias Exactas), el 18/10/2017.

²²⁶ Disponible en: <https://goo.gl/rmt5Cu>. Fecha de consulta: 23/10/2017.

²²⁷ Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET) y al Vicedirector de ISISTAN (Facultad de Ciencias Exactas), el 18/10/2017.

²²⁸ Entrevista realizada al Vicedirector de ISISTAN (Facultad de Ciencias Exactas), el 18/10/2017.

La creación de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social²²⁹ (PDTs) por parte del CONICET constituye una herramienta importante para desarrollar actividades de vinculación tecnológica:

Nosotros siempre hemos hecho cosas pero recién ahora se está dando mucha más importancia a la cuestión de la transferencia y la vinculación tecnológica. A partir de los PDTs que son un instrumento que reconoce en el sistema científico las actividades que no son la típica generación de conocimiento en papers. Se crearon en 2012. Te permite que se valoren investigaciones que no son publicables internacionalmente por ser temas regionales o autóctonos²³⁰.

En los últimos años, la transferencia también se profundizó a partir de otro tipo de iniciativas que son de carácter incipiente, pero cuentan con gran potencial, como un nuevo proyecto de cinco años de duración orientado a las ciudades inteligentes que es financiado por CONICET. Este proyecto se denomina *Plataforma de Servicios para el Desarrollo de Software de Ciudades Inteligentes*, y le permite al ISISTAN trabajar con la Municipalidad de Tandil e incorporar al sector productivo. El objetivo general del proyecto es:

diseñar y desarrollar una plataforma para ciudades inteligentes que provea servicios de *alto nivel* y que permita la construcción de aplicativos de *software* (para la ciudad) que consuman dichos servicios. La estrategia centrada en la plataforma apunta a integrar sistemas y fuentes de datos que no necesariamente fueron pensados para tal fin, y proveer servicios inteligentes a distintas aplicaciones. La estrategia apunta también a facilitar el desarrollo de aplicaciones en función de los servicios de la plataforma, y disponibilizar estas aplicaciones al ciudadano²³¹.

En este esquema, el aporte del Instituto es:

El *know how* sobre cómo hacer *software* barato, que gasta poca energía en los celulares, y la estructura computacional, para que estén al servicio de estas dos partes, para una cosa puntual, que es que se pueda hacer *software* para ciudades inteligentes. Ahí entra el Municipio a través del Área de Gobierno Electrónico y algunos contactos incipientes con empresas. Ellos en realidad tienen menos claras las necesidades porque los que tienen los problemas es la gente del Municipio²³².

El proyecto habilitó la posibilidad de vincularse con el Municipio y con empresas locales. Anteriormente, por diferencias personales, este tipo de contactos con el gobierno local no

²²⁹ “Los PDTs tienen por objeto la resolución de una necesidad del mercado y en los cuales una o más organizaciones- públicas o privadas – se constituyen como demandantes y/o adoptantes de la tecnología desarrollada; además, deben contar con una o más instituciones que contribuyen a su financiamiento (...) Además, posibilitan que el proyecto cuente con un becario postdoctoral específicamente asignado al mismo y financiado por el CONICET”. Disponible en: <https://bit.ly/2kauxzg>. Fecha de consulta: 10/09/2019.

²³⁰ Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 18/10/2017.

²³¹ Disponible en: <https://bit.ly/2m2GQhA>. Fecha de consulta: 10/09/2019.

²³² Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 18/10/2017.

se producían. Sin embargo, este proyecto plantea explícitamente la construcción de una plataforma que:

será articulada inicialmente con el Municipio de Tandil (ciudad catalogada como una ciudad intermedia), para concebir un prototipo adecuado a las necesidades de la ciudad, y luego en una segunda etapa se propiciarán oportunidades con empresas del Parque Científico Tecnológico de Tandil para desarrollar aplicaciones piloto sobre la plataforma. El conocimiento científico y tecnológico generado servirá para mejorar la inserción de las TICs en el tejido socio-productivo de la región, y también para fortalecer las capacidades del ISISTAN en la temática²³³.

Desde el Instituto, consideran que las PyMES de Tandil no disponen de capacidades financieras de invertir en el desarrollo de nuevos productos. De igual manera, el municipio no cuenta con la estructura para desarrollar las herramientas tecnológicas que le permita dar respuesta a determinados problemas socio-urbanos. Por lo tanto, desde el ISISTAN se acercaron al municipio para delinear la idea-proyecto, que luego fue presentada en CONICET, obteniendo un financiamiento durante cinco años, con la posibilidad de sumar nuevos miembros al equipo.

Al decisor lo que le sirve es lo que nosotros podemos hacer, que es el *data mining*, el *big data*. Los datos solos no sirven para mucho y tampoco son suficientes. Lo que le interesa a los ciudadanos son *apps* que le mejoren la calidad de vida, que tengan información sobre el transporte, sobre la recolección de residuos, sobre la reparación de baches en la calle. Y al municipio lo que le sirve es poder mejorar los servicios públicos a partir de la inteligencia que puedan haber en esas aplicaciones de *software*²³⁴.

A partir del desarrollo del proyecto se comenzaron a establecer contactos con CEPIT. Sin embargo, al momento de la realización del trabajo de campo, la aprobación del proyecto era todavía reciente y no se contaban con avances en cuanto a la participación de las empresas. El planteo inicial apuntaba a:

Ayudar a que por un lado, el municipio con sus necesidades y las empresas con sus habilidades, se junten. Nosotros le vamos a dar las herramientas para que construyan las aplicaciones móviles o *web*, usando algoritmia que nosotros trabajamos desde la parte científica y que no es apuntada al usuario final, ya que eso se lo darían las empresas en base a requerimientos del municipio²³⁵.

Por el momento, los vínculos con el sector productivo se circunscriben a la migración de *software*, la realización de *refactory* de sistemas y capacitaciones sobre *cloud computing*, *big data*, etcétera. Sin embargo, no se hacen desarrollos para empresas porque se lo

²³³ Disponible en: <https://bit.ly/2m88aep>. Fecha de consulta: 10/09/2019.

²³⁴ Entrevista realizada al Director de ISISTAN (UNICEN-CONICET) y al Vicedirector de ISISTAN (Facultad de Ciencias Exactas), el 18/10/2017.

²³⁵ Ídem.

considera una competencia propia del sector privado. Desde la perspectiva de los entrevistados, es llamativa la escasa relación de ciertas empresas con la universidad, a pesar que en muchos casos sus fundadores son egresados de ella. Una posible explicación radica en que:

La industria lo que necesita es desarrollar un producto. Es difícil que busque a la universidad para desarrollar un producto que es específico. Sí te pueden contactar por la parte del asesoramiento, por ejemplo empresas locales que han ido creciendo o empresas grandes que necesitan una tecnología muy puntual, y se las puede ayudar²³⁶.

Finalmente, otro de los Institutos que trabaja en la línea de las TIC dentro de la Facultad de Ciencias Exactas es el de Plasmas Denso Magnetizados (PLADEMA). Su misión es desarrollar líneas de investigación aplicada que generen resultados científicos para brindar soluciones tecnológicas innovadoras, que permitan resolver problemas específicos de la sociedad. Para ello, se aplican elementos de simulación computacional y modelos matemáticos que operan en áreas como: industria, medicina, agricultura, energía, entretenimiento, hidrología y optimización de procesos, entre otros²³⁷.

Cuenta con un equipo multidisciplinario de investigadores y profesionales pertenecientes a las áreas de ingeniería, física, matemática y ciencias de la computación. Sus investigadores pertenecen a diferentes organismos de ciencia y técnica de orden nacional o provincial, como CONICET, CIC-PBA, CNEA y la ANPCyT. Además, cuenta con estudiantes de grado y posgrado realizando actividades de investigación y desarrollo. En total, 34 miembros conforman las distintas plataformas de I+D+i en las que se organizan los grupos de trabajo²³⁸.

Las plataformas que componen el PLADEMA son: Aplicaciones Nucleares; Computación Gráfica, Realidad Virtual y HCI (Media.Lab); *Computer Vision*; Energía Eléctrica; HPC; Informática Médica; Optimización; Simulación; Tráfico Vehicular y *Signal Analysis*.

El Instituto fue creado a fines de la década de 1990. Según uno de sus miembros:

surge como un grupo de modelización matemática y de simulación de procesos porque los fundadores vienen del Balseiro. Después se fue reforzando y fue surgiendo un brazo fuerte en lo que es *software*. Había un brazo fuerte de modelización y otro de sistemas en sí. Con el paso del tiempo se hizo muy fuerte desarrollando sistemas que no se hacían en el común de las empresas o en el común

²³⁶ Ídem.

²³⁷ Disponible en: <http://www.pladema.net/>. Fecha de consulta: 03/11/2017.

²³⁸ Ídem.

de los Institutos. Ellos tenían un fuerte sesgo a lo aplicado o aplicable, que hoy se mantiene²³⁹.

Este rasgo parece ser reconocido por diversos actores de Tandil. Según miembros de una microempresa local: “el más vinculado (de los Institutos) al sector privado es PLADEMA, pero justo con nosotros no. Por ahí hacen negocios privados ellos. Otros son bien, bien CONICET y no creo que estén muy abiertos a proyectos privados”²⁴⁰.

Este esfuerzo por el desarrollo de investigación aplicada, no está desprovisto de dificultades:

A nosotros en PLADEMA siempre nos ha costado más sostenernos en el sistema científico-tecnológico, nos cuesta más publicar, lo hacemos, pero la otra parte nos sale más natural y tampoco es tan recompensada por el sistema [...] En nuestro caso, si no hay un adoptante del otro lado, es difícil que empecemos a investigar algo. Si bien no es que únicamente las líneas surgen por pedido, en buena medida sí. Somos un bicho raro²⁴¹.

Una de las experiencias en torno a la vinculación del Instituto con el medio local se dio en torno a un convenio firmado con la Municipalidad de Tandil para desarrollar un sistema inteligente de videovigilancia, que complementa el trabajo realizado por el Centro de Monitoreo del Municipio. PLADEMA trabajó en el diseño, desarrollo e implementación de la plataforma *Smart-Cam* para el registro del video y la generación de alarmas automáticas en tiempo real que responde a parámetros indicados por los operadores del sistema. El proyecto contempló el desarrollo de cuatro cámaras, algoritmos computacionales, una plataforma base para la administración de alertas y un plan de capacitación y mantenimiento de cuatro meses²⁴².

Desde el gobierno local manifiestan que:

Lo que hizo fue tomar un centro de monitoreo muy precario que teníamos y la idea nuestra era agrandarlo, comprar más cámaras. Lo que se está haciendo en el mundo es tomar aplicaciones inteligentes que ayuden al operador a detectar eventos y monitorear varias cámaras. A través de un contacto con CEPIT, nos dijeron que PLADEMA estaba trabajando. Los llamamos y nos comentaron que tienen una plataforma de *software* y *hardware* en la cual te detecta eventos: si hay personas corriendo a contramano, si hay un auto que viene a contramano, si hay mucha gente junta, se pueden marcar barreras virtuales para casos de violencia de género, cualquier movimiento que pueda ser extraño. Nos pareció que era lo que estábamos buscando. Tratamos de evitar contratar instituciones que no sean locales, hemos

²³⁹ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

²⁴⁰ Entrevista realizada al Co-Fundador de Hutte Bullen, el 17/10/2017.

²⁴¹ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

²⁴² Disponible en: <https://goo.gl/Xwmmbm>. Fecha de consulta: 06/11/2017.

tenido malas experiencias. La semana que viene firmamos el convenio entre la universidad y el municipio y ya empezamos a trabajar. Es un proyecto de ocho meses. Estamos como coordinadores. Del municipio hay dos personas junto al grupo de trabajo del PLADEMA. Ellos muestran un prototipo, y son tres etapas. Primero pedimos la plataforma, después la probamos; le agregamos cosas y la tercera etapa es una aplicación móvil. Nosotros necesitamos tener un acceso a lo que se está controlando desde afuera, obviamente con confidencialidad²⁴³.

Desde CEPIT, quien contactó a los actores, se describió el proceso de la siguiente forma:

El otro día en una reunión les pregunté (a miembros del Área de Gobierno Electrónico y de la Secretaría de Seguridad de la Municipalidad) si sabían que tienen a uno de los mejores investigadores del mundo en procesamiento de imágenes sentado en la UNICEN. El PLADEMA es uno de los Institutos más reconocidos a nivel mundial por la capacidad que tienen para procesamiento de imágenes. Ahí no hay ningún interés político, ni nada por el estilo, es un interés por mejorar la ciudad. Le dije: ‘che Marcelo (Director de PLADEMA) habló con Mariana (Área de Gobierno Electrónico; Municipalidad de Tandil) y el Secretario de Seguridad, porque tienen que hacer procesamiento de imágenes’. Y ya está. Es solamente levantar un tubo y conectar. Fijate que se puede hablar. Siempre existen rispideces políticas, pero desde la cámara no nos interesa eso. Somos mucho más prácticos, ejecutores, y tratamos de hablar e involucrar a los sectores. Las rispideces políticas se arreglan en otro lado. A nosotros nos interesa puramente el desarrollo de la industria y de la transformación digital²⁴⁴.

Dentro de PLADEMA funciona Media.Lab, un área de I+D con una conformación “variopinta, porque tenés desde los investigadores, desarrolladores, hasta carpinteros, gente que trabaja en oficios, arquitectos, ingenieros electrónicos, ingenieros de sonido. Somos 35 personas entre investigadores y personal contratado”²⁴⁵.

Recientemente, producto del crecimiento en la escala de los proyectos, se conformó una empresa que permita dar respuesta a las soluciones tecnológicas solicitadas por sus clientes. El surgimiento de Media.Lab es considerado por su Coordinador como una innovación en sí misma, ya que no existen demasiadas experiencias nacionales en relación a la creación de un *spin off*²⁴⁶ que haya surgido a partir del trabajo de un instituto de investigación.

Si bien hay una línea de investigación, tenemos una metodología como hay en las empresas, hay un sistema de certificaciones, hay dueños de productos que se reúnen con los clientes. Nos falta un montón, y lo principal es aprender a contar las cosas

²⁴³ Entrevista realizada a la Coordinadora del Área de Gobierno Electrónico de la Municipalidad de Tandil, el 17/11/2016.

²⁴⁴ Entrevista realizada al Vicepresidente de CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

²⁴⁵ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

²⁴⁶ “Las spin-off son iniciativas empresariales promovidas por miembros de la comunidad universitaria, que se caracterizan por basar su actividad en la explotación de nuevos procesos, productos o servicios a partir del conocimiento adquirido y los resultados obtenidos en la propia Universidad”. Disponible en: <https://bit.ly/2vy8UeS>. Fecha de consulta: 11/09/2019.

que hacemos, aprender de comercialización, *marketing*, de salir a buscar adoptantes a los productos que desarrollamos. Esa idea la quisimos fortalecer con la creación de un *spin off*, entonces dejar la parte de innovación en el Instituto, y la parte más comercial dejarla en la parte privada, y una vez que el prototipo se crea, que tome vuelo propio.²⁴⁷

Este enfoque de trabajo le permite tener mayores herramientas para insertarse en el mercado. A nivel local, Media.Lab está asociado a CEPIT, por lo que los vínculos con el sector privado son fluidos, más allá que la mayor parte de los proyectos realizados hasta el momento se llevaron a cabo junto a instituciones públicas, entre las que se destacan: el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación, el Ministerio de Educación de la Nación, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y a las Fuerzas Armadas, e instituciones público-privadas como el INVAP y los Subterráneos de Buenos Aires, entre otros²⁴⁸.

La línea principal de Media.Lab se centra en investigar e implementar técnicas innovadoras para el diseño de simuladores de entrenamiento, que permiten realizar y repetir los ejercicios tantas veces como sea necesario y utilizar las maquinarias en situaciones poco factibles a ser realizadas en la realidad: entrenar cómo operar con fallas del equipo o en condiciones meteorológicas extremas.

La trayectoria del equipo en estos temas, se inicia en 2001, con el desarrollo, junto al INVAP, de un simulador de radar para la Escuela de Náutica. Luego, realizaron simuladores de periscopio, de instrumentos de pesca, de maniobras en buques, de máquinas excavadoras hidráulica para ser utilizado en capacitación y formación de operarios. En 2016, Media.Lab recibió el Premio Sadosky a la Innovación²⁴⁹, por el desarrollo del “Simulador de Conducción en Trenes Subterráneos” realizado para entrenar a los conductores del Subte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires²⁵⁰.

El modelo adoptado por Media.Lab le permitió sortear algunos obstáculos que encuentran los equipos de investigación a la hora de realizar actividades de transferencia tecnológica. El entrevistado considera que:

²⁴⁷ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

²⁴⁸ Disponible en: <https://goo.gl/Xwmmbm>. Fecha de consulta: 06/11/2017.

²⁴⁹ Los Premios Sadosky son organizados por la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), y buscan distinguir a empresas, equipos de trabajo, organizaciones y personas que contribuyen al crecimiento de la industria argentina del Software y Servicios Informáticos

²⁵⁰ Disponible en: <https://bit.ly/2kuIoRn>. Fecha de consulta: 20/12/2017.

Es más tedioso cerrar un convenio o un contrato que realizar el propio desarrollo. Yo cuando escucho que hay que acompañar a las universidades, acompañar a los emprendedores, estuve metido en ese mundo de acompañar a los innovadores, lo que falta es ese acompañamiento real. No la reunión, el encuentro. Eso ya está sucediendo, antes no sucedía. Pero ahora nos estamos encontrando, pero nosotros no sabemos contar las cosas, y quizás estamos hablando en otro idioma. Cuando veo esos esfuerzos aislados de hacer una ronda entre empresarios e institutos, eso no suele quedar en nada. Hay que seguirlo, llamar a la semana, preguntar qué es lo que les gustaron, como lo ven, o sea, un acompañamiento real. Es muy duro el camino de aventurarse desde el lado científico a hacer transferencia²⁵¹.

A lo largo de esta sección, se realiza una caracterización del sistema científico-tecnológico en Tandil. Existe un fuerte reconocimiento por parte de los actores locales sobre la calidad académica de la UNICEN en la formación de profesionales para desempeñarse en el sector SSI. Además, cuenta con institutos de investigación de alto nivel, con una fuerte producción científica, que muestran casos exitosos de vinculación con su entorno, al mismo tiempo que ponen en cuestión ciertos desafíos profesionales e institucionales para profundizar este tipo de trabajos.

A continuación, se recorre el proceso que dio origen a la instalación y creación de las primeras empresas de SSI en Tandil, en el que la UNICEN tuvo un rol fundamental, hasta llegar a la actualidad, donde el rol del Municipio en la viabilización de las demandas de un sector en crecimiento se torna cada vez más importante.

7.2.2. El ecosistema productivo local: surgimiento y desarrollo del entramado informacional

Tandil exhibe un entramado de empresas especializadas en el desarrollo de *software* que es reconocido a nivel nacional. Considerando que es una ciudad intermedia, con una estructura productiva diversificada, la emergencia de un ecosistema empresario de estas características no era fácil de prever. Otras localidades cercanas, como Bahía Blanca o Mar del Plata, parecían contar con mayores posibilidades de experimentar un fenómeno de estas características, tanto por el tamaño del mercado local como por la cantidad de estudiantes en carreras de informática (Robert y Moncaut, 2018).

Luego de haber analizado la dinámica del capitalismo informacional a escala global, el rol de América Latina y Argentina en la nueva división internacional del trabajo, la trayectoria de un sector estratégico de la presente etapa, como el SSI, en el país y las políticas públicas que condicionan su desempeño; se analiza a continuación la dinámica

²⁵¹ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

local de este fenómeno, poniendo el foco en los actores que contribuyeron al surgimiento y desarrollo del entramado productivo informacional local.

Como se explicó anteriormente, existe una tendencia mundial hacia la deslocalización por parte de las empresas multinacionales de *software*. Si bien, en una primera etapa este fenómeno se concentraba en las grandes ciudades de los países centrales, con el paso del tiempo, siguiendo a Robert y Moncaut (2018), la generalización de las prácticas de deslocalización posibilitó el surgimiento de *clusters* de *software* en países de la periferia. Argentina comenzó a participar tardíamente de este proceso, en comparación con Irlanda, como destino para la radicación de empresas, o con India, Brasil, Filipinas o Vietnam, como receptor de demandas globales de desarrollo; pero su evolución a nivel nacional no escapa a esta tendencia (Robert y Moncaut, 2018).

La localización de empresas de SSI, a comienzos del siglo XXI, se concentraba casi exclusivamente en las principales aglomeraciones urbanas nacionales. Más allá de la persistencia de una fuerte concentración geográfica, como se observa en el Capítulo 5, este fenómeno se ha ido expandiendo hacia el resto del país, sobre todo, en regiones que cuentan con carreras universitarias que proporcionan los recursos humanos que demanda el mercado.

Los procesos descriptos a nivel macro pueden ser considerados *habilitadores* para que Tandil exhiba el dinamismo al que se hace referencia. Sin embargo, existen elementos locales que se vinculan con acciones de diversos actores, que operaron sobre dicho contexto para desarrollar múltiples experiencias vinculadas al SSI, y conformar un entramado productivo significativo para una ciudad de sus características.

La UNICEN tuvo un rol fundamental en el desarrollo alcanzado por el entramado productivo del SSI que, tal como se da cuenta en esta tesis, excede largamente la formación de recursos humanos de calidad. Según Robert y Moncaut (2018), previo al despegue de la actividad a nivel nacional y su expansión a nivel local, existían capacidades en Tandil, asociadas al proyecto de vincular a la Universidad con su medio local. Según los autores, estaba posicionada como una institución fuertemente orientada hacia el desarrollo de actividades de transferencia *vis á vis* otras universidades nacionales. En 2003 se creó el Parque Científico-Tecnológico (PCT) en la UNICEN, con el objetivo de generar condiciones para:

crear, radicar y fortalecer empresas innovadoras de base tecnológica; promover la transferencia de conocimientos y tecnologías al medio productivo; y facilitar la inserción profesional de los graduados en las empresas del clúster²⁵².

Un antecedente fundamental a la creación del PCT fue la incubación de una empresa de *software* al interior de la UNICEN. Dicha empresa, orientada a la exportación de servicios informáticos, se instaló en el campus en 2002 con el objetivo de nutrirse de los conocimientos de los institutos de investigación. Además del proyecto de incubación, la empresa le presentó a las autoridades la idea de lanzar un Polo Informático en la Universidad (Robert y Moncaut, 2018).

Este proyecto constituía una oportunidad para que la UNICEN pusiera en marcha una iniciativa que la vincule con el medio local y le permita revertir la baja tasa de retención local de los egresados en materia informática, que era del 15% en la década de 1990 (Robert y Moncaut, 2018). Desde la perspectiva de una de las entrevistadas, el Rector Néstor Auza fue muy importante en la vinculación de la Universidad con el medio:

El venía formándose afuera, en Francia y Estados Unidos. Cuando volvió se dio cuenta que lo que pasaba en el resto del mundo era que la Universidad se estaba vinculando con el medio productivo. En ese momento dijo que acá tenía que pasar lo mismo. Néstor tenía una mirada muy distinta a lo que tenía que ser la educación, sobre todo la mirada con la que volvió *versus* lo que se encontró acá²⁵³.

Quienes promovieron la creación del PCT consideraban que Tandil contaba con un fuerte potencial para constituirse en un Polo Informático:

En ese momento no había mucho *software* pero se sabía que teníamos una Facultad excelente, un Doctorado en Software excelente y premios y reconocimiento a gente que salía de la Facultad y se iba a Buenos Aires o fuera del país porque no había mercado para trabajar. Lo que empezaron a hacer es traer a las empresas a Tandil: tenemos el talento y una ciudad con muy buena calidad de vida. Empezaron a visitar empresas de Buenos Aires para traerlas a Tandil. Querían mostrarles el campus, hacían recorridas y ponían énfasis en el talento de quienes se formaban acá. En 2003 se firmó el primer convenio con una empresa que se llamaba Idea Factory. La UNICEN les daba servicios y facilidades para instalar la empresa en Tandil. Esa era la promesa: ‘vengan, van a tener recursos humanos altamente calificados, van a vivir en una ciudad cerca de Buenos Aires, conectada y con calidad de vida’²⁵⁴.

Esta política posibilitó que se firmaran alrededor de sesenta convenios con empresas, de las cuales “casi treinta y cinco de ellas radicarón, en forma total o parcial, sus actividades de desarrollo en el ámbito de nuestra ciudad”²⁵⁵. La vinculación entre la universidad y las

²⁵² Disponible en: shorturl.at/cfCST. Fecha de consulta: 14/07/2016.

²⁵³ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

²⁵⁴ Ídem.

²⁵⁵ Ídem.

empresas se gestionaba a través de la Fundación Universidad-Empresa (FUNIVEMP). Sin embargo, con el transcurso del tiempo, este vínculo se fue diluyendo:

Las empresas empezaron a crecer dentro del campus y ya (lo que se hacía) era como una pre-incubación. Tuvieron que salirse de ahí y al tener que salirse del campus también lo hicieron de la universidad. Siempre hubo buenas relaciones con los centros de investigación porque lo que pasa en la ciudad se gestó gracias a esa semilla. Se dio sin darnos cuenta, porque no había cosas visibles. Se empezó a dar de manera oculta, poco visible. Este proceso culmina con el surgimiento de la CEPIT en 2010²⁵⁶.

La creación del PCT fue el inicio de un proceso que permitió estimular el surgimiento de empresas locales y favorecer la radicación en Tandil de empresas que tenían su sede en otras ciudades. Desde la óptica de un empresario local con más de dos décadas de trayectoria y miembro del INTIA:

El PCT fue el inicio, fueron los primeros esfuerzos -que son los más difíciles- para unir, juntar y traer empresas que armaron el caldo de cultivo y seguir creciendo. Al principio había empresas dentro de la Universidad. Pero con el paso del tiempo las empresas formamos un espacio propio porque tomó vuelo propio y la Universidad ya no está más. Igualmente la relación es enorme, se crean carreras como la TUDAI, que se hizo en conjunto²⁵⁷.

Los entrevistados coinciden en señalar que este proceso se produjo de forma paulatina:

Esa fue la semilla, el atraer talento y hacer que vuelvan los que estudiaron acá y se habían ido [...] Después hubo una franja de años donde las cosas se daban pero no sabíamos mucho qué pasaba, te enterabas cuando se te iba algún empleado a trabajar a otra empresa. De todas formas yo empecé a trabajar en una empresa en el 2006 y ya casi no había empresas en el campus [...] o sea que habrá sido en ese período de dos o tres años a partir del 2003 cuando las empresas empiezan a desbordar el campus²⁵⁸.

Durante este período, que puede extenderse hasta fines de la primera década de 2000, la universidad se vinculó con las empresas a partir de diferentes tipos de acciones: a) brindar espacio físico para la radicación de empresas en el campus y prestar servicios de incubación, b) promover la articulación entre las empresas que se radicaban con los grupos de investigación por medio de proyectos de I+D o prestación de servicios, c) gestionar pasantías de estudiantes para que se inserten en las empresas que se instalaran en el campus, y d) promover la institucionalización del PCT. Estas acciones son las que permiten explicar el fuerte crecimiento del sector empresarial a nivel local: mientras que

²⁵⁶ Ídem.

²⁵⁷ Entrevista realizada al Co-Fundador de Empresar, miembro de INTIA y de la Comisión Directiva de CEPIT, el 17/11/2016.

²⁵⁸ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

en 2003 había sólo 8 empresas de SSI que empleaban alrededor de 75 personas, en 2008 había 36 empresas que empleaban 945 personas (Robert y Moncaut, 2018; Rébora, Dabós y D'Annunzio, 2011).

El desarrollo y la maduración del sector fueron algunos de los factores que hicieron posible que en 2010 se cree la CEPIT, con el objetivo de nuclear y representar a las empresas ante otros actores institucionales. Si bien los vínculos entre ellas son preexistentes a la creación de la cámara, en ese año logró constituirse formalmente, asociando a 25 de las 44 empresas radicadas en Tandil. La universidad dejó de ser el principal motor que traccionaba el desarrollo de iniciativas para dinamizar al sector: las discusiones en torno al perfil de los egresados de Ingeniería en Sistemas, el tiempo requerido para obtener el título y las competencias laborales demandadas por las empresas, desencadenaron debates entre los actores más interesados en la investigación y los más cercanos a la transferencia. Se observaba como limitación para la profundización de la transferencia, el tipo de demanda del sector privado local, caracterizado por la baja sofisticación tecnológica, que llevaba a que los centros de investigación se limiten a brindar servicios más que elaborar desarrollos conjuntos (Robert y Moncaut, 2018).

A partir de este momento, como se analizará en el apartado siguiente, fue la Municipalidad de Tandil la que comenzó a canalizar las demandas de la CEPIT. Al mismo tiempo, se produjo un proceso de consolidación institucional de la cámara, que le permitió avanzar en el cumplimiento de múltiples objetivos estratégicos. El alto nivel de asociatividad lograda por parte de las empresas y su consolidación, le permitió contar con objetivos compartidos y desarrollar capacidades de vinculación que le permitieron canalizar sus demandas.

La cámara tiene entre sus principales objetivos trabajar sobre el posicionamiento estratégico de la actividad del SSI en la región; liderar un proceso de consolidación de empresas en la ciudad; promover el desarrollo de inversiones; articular actividades de vinculación tecnológica, capacitación e inserción laboral con personal idóneo de la Facultad de Ciencias Exactas y otras unidades académicas; articular con los entes gubernamentales a nivel municipal, provincial y nacional, actividades y beneficios de promoción industrial, impositiva, y sectorial a fin de ser utilizados por todas las empresas asociadas; y realizar actividades de vinculación tecnológica y capacitación con otras instituciones nacionales e internacionales. Sin embargo, el principal objetivo es

desarrollar una línea de trabajo que denominan *Generación de Talento*, cuyo objetivo es formar una gran cantidad de recursos humanos para poder duplicar la cantidad de empleos del sector SSI en los próximos años.

La generación de talento es un tema mundial que no vamos a poder cubrir nunca. En Tandil están las dos tecnicaturas, la carrera de Ingeniería en Sistemas, el Plan 111 Mil y estamos yendo a los colegios a dar charlas sobre cómo es trabajar en empresas como las nuestras, hablando de los desafíos de la tecnología como para empezar a evangelizar a los chicos²⁵⁹.

Además de incrementar la oferta formativa y realizar un trabajo de sensibilización por parte de la sociedad, con el objetivo de incrementar el interés de los jóvenes para que se vuelquen a carreras vinculadas con la temática, se está trabajando desde hace algunos años para atraer personal *senior* que se haya ido a trabajar a otra ciudad y estén dispuestos de volver a Tandil²⁶⁰.

Según uno de los entrevistados, esta problemática es compartida por la mayoría de las empresas, por lo que desde la cámara manifiestan:

Tenemos una política que está en curso que es atracción de talento, que es para que vuelvan los profesionales que se han ido de Tandil a trabajar afuera de la ciudad, o gente que quiera estar en un lugar más tranquilo para que pueda venir a trabajar a alguna de las empresas que ya están o a armar su propia empresa. Primero lo que hay que hacer es identificarlos, que eso lo estamos haciendo con la universidad. Después cuando traes alguien *senior* ya es necesario en cualquier empresa, entonces no le cuesta venir a Tandil²⁶¹.

Otro de los aspectos vinculados a la *generación de talento* es:

Especializarnos en nuevas tendencias y estar en la vanguardia. Consideramos que tenemos muy buenos talentos, pero siempre estamos haciendo lo que se nos demanda y no generando tendencias. Tenemos como objetivo empezar a fortalecernos en algunas temáticas y mostrarnos como referentes en ellas. Estas temáticas pueden ser inteligencia artificial, *data science*, *internet of things*, algo en que nos podamos empezar a capacitar, certificar y mostrar como pioneros o especialistas²⁶².

La especialización en temas vinculados a las tendencias tecnológicas más recientes podría contribuir a que las empresas que se radiquen o se creen en la ciudad, desarrollen actividades de mayor complejidad de las que predominan en la actualidad, y adquieran mayores niveles de competitividad a partir de las capacidades de la fuerza de trabajo, más

²⁵⁹ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

²⁶⁰ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerente de BeeReal IT, el 18/11/2016.

²⁶¹ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

²⁶² Ídem.

que por el costo salarial. Este proceso es todavía incipiente y deberá ser evaluado a mediano plazo.

Otro de los proyectos que empalma con la línea de trabajo descripta es la implementación del Plan 111 Mil en Tandil. Esta política, como se muestra en el Capítulo 6, es nacional. Sin embargo, se realizó un trabajo entre la CEPIT, la Secretaría de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad y la UNICEN, para lograr implementarla en la ciudad:

El 111 Mil es una de las actividades primordiales que tiene la cámara, porque una de las necesidades más grandes era contratar mil quinientas personas en los próximos cuatro años. CEPIT no sólo adhirió al programa sino que es una unidad ejecutora. Se subsidiaron veintiocho cursos que estamos aplicando, no sólo en Tandil, sino en la región, en ciudades como Azul y que va a comenzar en febrero en Olavarría y Las Flores [...] Contamos también con el apoyo de la UNICEN porque hay muchos docentes que son instructores del Plan. Este plan se hace en conjunto con la Facultad porque ayudaron a enriquecer y complejizar el contenido. No en cuestiones formales pero sí hay vínculos diarios²⁶³.

El Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Económico Local, explica el proceso de implementación del Plan y los acuerdos entre los múltiples actores participantes:

Tandil fue la ciudad más incipiente en salir a lanzarlo masivamente, además de que se lanzó acá. Hubo un gran trabajo de Mauricio Salvatierra, Vicepresidente de CEPIT y Gerente de Globant, ya con el apoyo de Cintia Scoles, la Coordinadora del PESSIT. En la convocatoria se anotaron más de mil personas de diferentes extractos, con y sin formación universitaria, empleados y desempleados, etcétera. La mayoría son de Tandil, porque se articuló un curso en Azul. Los cursos no son fáciles, se cursan dos veces por semana, y su contenido fue adaptado según las necesidades del sector en Tandil, a partir del trabajo de CEPIT. Se hizo algo más fuerte, pero por otro lado atenta con que la gente tenga permanencia en el curso.

Ha sido un gran esfuerzo de gestión que implicó conseguir las aulas, conseguir a los formadores que son todos empleados de las empresas, conseguir la gente que los coordine, que se armó con un equipo de gente que trabaja en la Municipalidad que lo hace, una parte como empleado del municipio y otra parte contratado por CEPIT que es quien ejecuta el programa. La Universidad lo que hace es formar a los formadores, que vienen de empresas, y también ha sido consecuente con la necesidad de formar recursos. Uno podría pensar que este programa podría ir en contra de su oferta, pero no fue así, ha colaborado²⁶⁴.

Finalmente, otra de las iniciativas llevadas a cabo recientemente por la CEPIT, fue el lanzamiento del Programa de Formación en Diseño de Experiencias Digitales, en 2017, junto a la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN. El objetivo es formar

²⁶³ Entrevista realizada a la Gerente de CEPIT y Coordinadora del Plan Estratégico del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT), el 31/10/2017.

²⁶⁴ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores de la Municipalidad de Tandil, el 19/10/2017.

profesionales en diseño de experiencia de usuario en interfaces digitales. Los organizadores explican que:

Vinimos a Tandil para potenciarnos, porque Tandil es un polo científico de *software* y tiene una trayectoria que lo ubica en un lugar destacado de la industria. Estos módulos tratan sobre la experiencia de los usuarios. En el mundo en que vivimos, lleno de interfaces, consideramos que trabajar con estándares de accesibilidad y usabilidad permite que cualquier dispositivo, sitio *web* o proyecto tecnológico pueda permitir al usuario tener una experiencia digital satisfactoria²⁶⁵

Una de las entrevistadas, miembro de la Comisión Directiva de la Cámara y Gerenta de una empresa local, señalaba la importancia que tiene esta nueva oferta académica, particularmente, para las empresas de Tandil:

Estoy trabajando en Posgrado en generar una nueva Diplomatura. Yo me especialicé en experiencia de usuario, que es una disciplina muy muy específica que se basa en cómo compatibilizar lo que necesita el cliente y lo que necesita el usuario. Ahí aparece este rol que sabe de negocio y también sabe de la relación humano-computadora. Esa disciplina sirve mucho para gente que trabaja en interfaces y en Tandil tenemos una masa crítica de gente que trabaja en eso muy grande. En Córdoba hay muchas empresas de *hardware*, centros de *telemarketer*. En Tandil no hay centros de atención al cliente, empresas de *hardware* creo que hay una sola que es Redimec y es socia de la Cámara. Lo que se hace acá es mucho *front*, lo visual, cómo queda la pantalla. Muy pocas tienen mantenimiento. Acá hay desarrollo puro. Se necesita mucho de lo visual, tomando decisiones de cómo construir una pantalla y estamos haciendo una Diplomatura que va a depender de la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Exactas. Nos estamos poniendo de acuerdo con una amiga socióloga que trabaja en la UTN y en MINCyT, labura mucho con accesibilidad. Me dijo quiero que esto pase en Tandil. Las dos vamos a estar como responsables académicas del programa. No sólo nos preocupa la formación del chico que recién arranca sino mantener el *standard* de calidad.

Como se observa a lo largo del recorrido, las empresas han tenido una alta capacidad para desarrollar e implementar proyectos que nutran uno de sus principales ejes de trabajo, como es la formación de recursos humanos. Adaptaciones curriculares, creación de carreras técnicas y diplomaturas, implementación de programas de capacitación, intentos de sensibilización social sobre los beneficios de estudiar carreras vinculadas al SSI, fueron algunos de los principales logros exhibidos durante el período analizado. Todos ellos, requirieron de una importante articulación con múltiples actores institucionales, tanto locales como nacionales.

Otro de los ejes de trabajo priorizados por la cámara es el *emprendedorismo*, para el que dispone de un responsable que se encarga de seguir el tema:

²⁶⁵ Disponible en: <https://bit.ly/2kQyAkx>. Fecha de consulta: 13/09/2019.

Tenemos una persona designada que se encarga de la conexión con el Centro de Innovación y Creación de Empresas (CICE) de la UNICEN. El municipio también está dándole mucho empuje a los emprendedores. Entonces el CICE con la UNICEN, la municipalidad y la CEPIT hacemos todo el tiempo reuniones para el desarrollo de emprendedores²⁶⁶.

Una de las iniciativas destacadas de la ciudad en materia de emprendedorismo es el concurso de ideas *Prendete*. Es organizado por Parabolt, una aceleradora de *startups* de base tecnológica de Grupo Assa, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires, la UNICEN y el Municipio. La CEPIT, la Facultad de Ciencias Económicas, la Facultad de Ciencias Exactas, el Centro de Innovación y Creación de Empresas de la UNICEN, el INTI, la Agencia de Desarrollo Territorial y el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, son coorganizadores. El objetivo es impulsar la generación de ideas innovadoras aplicadas a los negocios, alentar a formular proyectos viables, promover la creatividad e innovación, y guiar en el proceso de consolidación de un Modelo de Negocios. Los cinco proyectos ganadores reciben fondos para ejecutar en los proyectos, participan de programas de aceleración de empresas y viajes a Silicon Valley que implicarán contar con una agenda comercial²⁶⁷.

El concurso cuenta con el apoyo de un entramado de actores muy diverso. Sin embargo, es una iniciativa que surge del sector privado:

El Prendete es un desarrollo de la CEPIT, con un fuerte apoyo de Maximiliano Cortés de Grupo Assa, la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN y el Municipio. Los impulsores del proyecto fueron ellos y nosotros participamos apoyándolos en la organización, la selección de los proyectos, la logística, el premio o misión comercial que se hace²⁶⁸.

Finalmente, el último eje en el que trabaja CEPIT es el de infraestructura edilicia para el funcionamiento de las empresas:

Muchas empresas están alquilando y en Tandil las oficinas son casas viejas que las refaccionan. Por mi parte, hay una comisión que armamos con este fin, estamos pensando cómo construir un edificio ícono en la ciudad, donde cuente con otra infraestructura a nivel de red, de trabajo, que sea específico para las empresas del sector²⁶⁹.

²⁶⁶ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

²⁶⁷ Disponible en: <https://bit.ly/2kl0EMS>. Fecha de consulta: 13/09/2019.

²⁶⁸ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores de la Municipalidad de Tandil, el 19/10/2017.

²⁶⁹ Entrevista realizada a la Gerente de CEPIT y Coordinadora del Plan Estratégico del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT), el 31/10/2017.

Ante la consulta por la existencia de un proyecto en el cual el municipio cedió un terreno cercano a la universidad para que las empresas se instalen allí, otra de las entrevistadas respondió:

Hay un terreno cedido por el municipio en 2010. Creo que en esa época el contexto de la CEPIT era distinto. El terreno es del municipio. Se niveló y está en una zona muy cerca del campus pero son tres cuartos de manzana. Después hay casas de familia. Cuando lo cedieron inicialmente nos pareció fabuloso porque la CEPIT se sustenta con la cuota de socios [...] Ese edificio inicialmente fue pensado para que todas las empresas nos instalemos ahí. Hoy el sector de *software* es enorme y no entramos. Además como es un terreno suburbano no podés construir para arriba. También cambió el contexto. Que Globant haya decidido hacer un edificio en el centro, inteligente, vidriado, porque va a tener toda esa connotación detrás, nos movió un poco porque las empresas están en el centro. Hicimos encuestas y los empleados no quieren irse más lejos. Acá tenés una zona de servicios, trámites bancarios, escuelas [...] Lo que tenemos en la cabeza y recién estamos charlando con el Intendente es armar un edificio insignia de la CEPIT, donde tengamos una sala de reuniones, una sala de capacitaciones, salón para hacer eventos. No sería mudarse ahí, pero en una primera fase que permita que nos identifiquen. Eso es más urgente que lo otro me parece [...] Quizás se puede usar aquel terreno para hacer una pre-incubación, que se está haciendo en muchos otros lados²⁷⁰.

Además de la gestión del terreno, el municipio articuló con el gobierno provincial la obtención de fondos para elaborar el proyecto edilicio y su construcción. Si bien el proyecto no avanzó, principalmente por la pérdida de interés por parte de las empresas, la creciente participación del gobierno local en la canalización de demandas sectoriales mostró la importancia asignada a *la cuestión* en su agenda de gobierno.

Como se explica a lo largo del recorrido, a medida que el proceso de maduración y consolidación del sector privado se fue produciendo, el municipio fue reemplazando paulatinamente a la universidad como el principal interlocutor local con las empresas. Sin embargo, esto no implica que la universidad haya dejado de vincularse con las empresas y el gobierno local para desarrollar iniciativas vinculadas al SSI: la creación de carreras técnicas, la participación en la implementación del Plan 111 Mil y en la elaboración del PESSIT, son ejemplos de ello.

A continuación, se presentan los principales avances de la CEPIT (Cuadro N° 24), quien logró construir, desde su creación, vínculos con otros actores que redundaron en acciones que le permitieron materializar algunos de sus principales objetivos:

²⁷⁰ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

Cuadro N° 24: Principales logros de CEPIT en vinculación con otros actores

Logros	Vínculo
Creación de carreras técnicas y difusión entre escuelas secundarias de la región	Facultad de Ciencias Exactas (UNICEN) Municipalidad de Tandil
Implementación del Plan 111 Mil	Ministerio de Producción de la Nación; Gerencia local del Ministerio de Trabajo de la Nación; Oficina de Empleo de la Municipalidad; Secretaría de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad y UNICEN
Proyecto de edificio para radicación de empresas de SSI	Municipalidad de Tandil Gobierno de la Provincia de Buenos Aires
Elaboración del Plan Estratégico del Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT) ²⁷¹ que jerarquiza sus principales demandas sectoriales	Municipalidad de Tandil UNICEN

Fuente: elaboración propia.

Uno de los mayores éxitos alcanzados por la cámara es haber logrado impulsar una agenda de desarrollo sectorial que comenzó a ser internalizada, no sólo por la mayoría de las empresas socias, sino también por otros actores locales relevantes. Esta situación le otorgó una gran capacidad de liderazgo para traccionar algunas de las acciones, iniciativas y necesidades sectoriales descriptas.

A continuación, se propone una caracterización general de las empresas radicadas en Tandil. Cabe aclarar que la disponibilidad de información sistematizada es una de las limitaciones existentes para describir a un sector sumamente heterogéneo.

A lo largo del trabajo de campo, diversos entrevistados señalaron que la CEPIT nuclea a la mayoría de las empresas de *software* de la ciudad²⁷². Su composición es heterogénea en cuanto al tamaño de las mismas, y se estima que emplean alrededor de 1.700 personas²⁷³. Además, se encuentran fuertemente integradas a las cadenas globales de desarrollo de *software*: cerca del 70% de lo facturado se exporta como servicios de *out-*

²⁷¹ En la sección siguiente, cuando se analiza en profundidad el rol del gobierno local, se describe el proceso de elaboración del PESSIT, uno de los hitos que permiten explicar la visión de los actores vinculados al sector SSI en la ciudad.

²⁷² Cabe destacar que el último viaje de campo fue realizado en octubre de 2017, y los actores señalaron que la Cámara contaba con 47 empresas socias. La última información disponible en su sitio web, muestra que el total de asociados provenientes del ámbito privado es de 45 (no se considera al Municipio y la UNICEN, socias de la Cámara). Disponible en: <https://bit.ly/2INyU3V>. Fecha de consulta: 14/09/2019.

²⁷³ Esta cifra proviene de las entrevistas realizadas a miembros de la Comisión Directiva de la CEPIT. Sin embargo, no se cuentan con datos oficiales, lo que constituye una limitación.

*sourcing*²⁷⁴ y desarrollos a medida contratados por empresas globales (Camio, et al. 2016 en Robert y Moncaut, 2018: 158).

Desde la Cámara señalan que el entramado empresario es heterogéneo en cuanto a la cantidad de empleados:

hay empresas grandes como Globant, Grupo ASSA y Edsa; que son las tres que tienen más de cien colaboradores en Tandil. Después ya tenés una o dos empresas con sesenta o setenta personas, y el resto ya son de desarrollo de *software* y *user experience*, que están entre los seis y los diez colaboradores. Hoy las empresas están abocadas a la exportación de bienes y servicios. Se dedican mucho al desarrollo de aplicaciones y por lo general entre el 70 u 80% es para el exterior²⁷⁵.

La mayoría de las empresas son de origen local y surgen como emprendimientos desarrollados por socios que previamente se desempeñaron como empleados en otras firmas del sector y en ciertos casos fueron compañeros en la Universidad cursando la carrera de Ingeniería en Sistemas. Además, se observan empresas de otras ciudades de Argentina que abren sucursales en Tandil porque encuentran recursos humanos altamente formados:

En general lo que buscan estas empresas son universidades que tengan prestigio y sean fuertes en ciertas áreas. Tandil tiene buena formación en cuanto a práctica en desarrollos. Tandil tenía esa fama. La empresa decide ir a instalarse cerca de este tipo de universidades, donde los egresados adquieren la capacidad de ponerse a tono rápido para trabajar²⁷⁶.

Otros aspectos que las empresas suelen considerar son: desempeñarse en un ambiente favorable para poder llevar a cabo un estilo de vida confortable, buena conectividad y cercanía respecto de Buenos Aires que les facilita la instalación de la nueva oficina o sucursal, y ventajas comparativas en términos de costos laborales²⁷⁷.

Empresas como Globant, radicada en Tandil en 2006, o Grupo Assa, radicada en 2010; cuentan con más de 130 empleados en la ciudad y encuentran grandes posibilidades de crecer en cuanto a estructura. El gerente de Globant manifiesta que la radicación de la empresa en Tandil:

²⁷⁴ El *out-sourcing* consiste en que una empresa global comanda una cadena de proveedores que realizan desarrollos de *software* a pedido. Está práctica es diferente que el *off-shoring* que consiste en que una empresa global se radica en nuevos países para realizar sus desarrollos de forma interna pero deslocalizada (Gereffi, Fernandez-Stark y Gereffi, 2010 en Robert y Moncaut, 2018).

²⁷⁵ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

²⁷⁶ Entrevista realizada a un Investigador de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 02/07/2015.

²⁷⁷ Entrevistas realizadas a miembros de empresas socias de CEPIT, los días 17/11/2016 y 18/11/2016.

Se produjo porque Guibert, que es el CTO²⁷⁸ de la compañía y uno de los *co-founders*, se recibió de Ingeniero en Sistemas en Tandil. Él es de Mar del Plata pero se recibió en Tandil. Y cuando se fue siempre dijo que quería volver. En mi caso personal, en 2003, me tuve que ir a Buenos Aires porque no había muchas empresas para trabajar acá. Había cuatro o cinco empresas solamente. [...] Estuve cuatro o cinco años allá hasta que apareció Globant [...] En 2006 abrieron la oficina acá que es la primera fuera de Buenos Aires. Ellos tienen la política de mantener el talento en el lugar de origen. Arrancamos con nueve chicos y hoy somos ciento cuarenta personas en Tandil. Ahora están haciendo un nuevo edificio para unas quinientas personas, así que tenemos un desafío para seguir creciendo²⁷⁹.

Por su parte, desde Grupo Assa explican la decisión de radicarse en la ciudad de la siguiente forma:

Nosotros nos instalamos en 2010. Yo no sé si hay un *boom* en Tandil, pero sin dudas que la llegada de Globant y después de Grupo ASSA, hizo que si en el 2010 había dos empresas, en el 2013 ya había sesenta empresas. Ahí fue creciendo mucho la cantidad de empleados. Yo creo que la cercanía con la Universidad fue la que impulsó a que empezaran a armar las empresas [...] Nosotros, sinceramente, la primera ciudad que visitamos fue Tandil. Tuvimos tan buena recepción que no seguimos analizando ninguna otra opción, por más que yo soy de Bahía Blanca y podría haber tirado para allá. Pero la buena recepción que tuvimos, y sabiendo que en los inicios de la oficina iba a haber que viajar mucho, la cercanía a CABA nos ayudaba²⁸⁰.

Otro entrevistado, docente de la UNICEN y co-fundador de una empresa local con larga trayectoria, describe el perfil de las empresas de Tandil y recupera la importancia de ciertos factores y actores -además de las condiciones mencionadas anteriormente- para el desarrollo del sector en la ciudad:

Acá nos juntamos un conjunto de egresados que queríamos la calidad de vida de Tandil y fuimos armando empresas chicas. Después empezaron a surgir otras empresas con otra salida, más globalizadas, y empezaron a armar empresas de otro corte. Antes había muchos que se iban a Buenos Aires y ahora muchos se quedan pero porque hay oferta real de trabajo de calidad, con calidad de vida, con la posibilidad de vivir bien. [...] Nosotros creo que somos muy chicos con buen nivel de crecimiento. Se hace muy complejo competir por ejemplo con Córdoba o Rosario. Pero por calidad de vida que termina trasladándose a calidad de trabajo podemos tener un rol interesante.

Por otro lado me parece bastante difícil sin un municipio, una cámara y una sociedad a la que no le interese tener algún sistema de este tipo [...] Es difícil armar esto en una ciudad que no tiene la masa crítica. Además, si no existiera la Facultad de Ciencias Exactas y la carrera de Ingeniería en Sistemas veo difícil que Tandil fuese

²⁷⁸ Del inglés Chief Technical Officer, o Director de Tecnología.

²⁷⁹ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

²⁸⁰ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el 24/10/2017.

hoy en tecnología lo que es y que tenga un Polo como el que tiene. No digo que es suficiente pero sí es necesario. Es un actor que tiene que estar²⁸¹.

La heterogeneidad de empresas existentes en la actualidad, es decir, contar con filiales de grandes empresas nacionales y múltiples PyMES mayormente locales, es valorada por los empresarios:

Está bueno en general. Me parece que se arma una especie de ecosistema, de simbiosis entre las empresas. Si son todas muy iguales no tenés una simbiosis y hay una competencia en la que alguna termina muriendo. Acá no tenés eso. Te pongo un ejemplo concreto: a diferencia de otras profesiones, en sistemas, el 90% arranca a trabajar antes de recibirse. El chico que arranca a trabajar no tiene la experiencia para armar algo propio. Si en la región sólo hay microempresas no puede aprender mucho. Si existe una empresa grande, como las que hay acá, esa persona puede entrar en una empresa y va a poder hacer un aprendizaje. El tema es que en estas empresas hay alta rotación y una persona dura uno o dos años. O se quema o se pudre que le paguen muy poco, porque pagan menos que el resto de las compañías; o se arma algo o se va a trabajar a una empresa más pequeña pero le pagan mejor. No es fácil emprender y si no querés hacerlo hay un montón de empresas del tamaño nuestro que les viene bárbaro que haya grandes empresas acá, porque son proveedores de personas que *tunean* un poco, los agarran muy *junior* y te los entregan mejor²⁸².

Desde la óptica de empresarios PyME, uno de los riesgos que trae aparejada la radicación de grandes empresas en la ciudad, sería que éstas requieran ampliar sus equipos y absorban personal de otras más pequeñas. Sin embargo, uno de los entrevistados considera que el balance termina siendo favorable:

Si de pronto, apareció un proyecto estrella con mucha plata y tienen que romper el mercado, lo hacen. Eso puede armar un problema realmente serio en una sociedad más chiquita. A nosotros nos podrá sacar una o dos personas pero no creo que sea disruptivo del resto. Al contrario, si tengo que pensar qué pasaría si este tipo de empresas no estuvieran, sería peor. Porque a ellos les sirve el modelo de alta rotación. Hacen un *cherry picking* muy fino de con quién se van a quedar. De cien tipos que pasan, eligen a uno. Se pueden dar esos lujos. De nuestro lado buscamos gente un poco más *senior* de la que buscaríamos si no estarían ellos. Si tengo que buscar a un pibe muy *junior* me cuesta bastante porque trabajamos en algo más especializado. Ellos son generalistas, no especialistas. Hacen de todo y no se enfocan en algo particular. Toman gente con conocimientos básicos. A mí eso tanto no me sirve porque los tengo que entrenar en aspectos específicos que son los que me sirven a mí. Pero lo que me sirve es que me lo dan un poco fogueado.

A pesar de estos aspectos beneficiosos para ciertas empresas, la escasez de recursos calificados dio lugar a que éstas compitan por abastecerse de trabajadores. Múltiples entrevistados manifestaron que las empresas no compiten por clientes, pero sí reconocen que lo hacen por la contratación de trabajadores, lo que se reflejó en incrementos

²⁸¹ Entrevista realizada a Co-Fundador de Abaco, docente universitario y miembro de la Comisión Directiva de CEPIT, el 17/11/2016.

²⁸² Entrevista realizada al Co-Fundador de Summa Solutions, el 18/11/2016.

salariales producto de la mejora en la capacidad negociadora de los mismos. En vistas a “mantenerse competitivas internacionalmente, las empresas del *cluster* en el marco de la CEPIT acordaron tácitamente coordinar la contratación de trabajadores y controlar su rotación” (Robert y Moncaut, 2018: 156). Este factor, también es explicativo de que el eje *generación de talentos* sea el más jerarquizado por la cámara, ya que a pesar de ser valorada la calidad de quienes se forman en la Universidad, reconocen que existe un déficit en cuanto a la cantidad que requiere el mercado.

Uno de los entrevistados, miembro de una PyME local, señala que los vínculos entre las empresas de la cámara son muy buenos. En parte, esto se explica por la capacidad de consensuar soluciones ante ciertas problemáticas:

En la CEPIT está ese comentario, que cuando van a otros lugares preguntan por qué está ese clima en Tandil que parece que son todos amigos. Yo creo que ese fenómeno se da porque hay poca competencia por clientes, cada una tiene su nicho, no compiten por cliente. Creo que todas se dieron cuenta que se estaba dando algo que ahora no se da tanto, es que estaban compitiendo por las personas. Tandil tenía un cuello de botella en la producción de empleados para el sector. En los últimos dos años se dio, antes se sacaban los empleados, que se organizan para hacer crecer la planta de gente. Se empujó la difusión, fuimos a escuelas, sociedades de fomento, clubes, para decir lo importante que es el sector²⁸³.

Como se mencionó anteriormente, existe una marcada orientación de las empresas hacia el mercado externo, que convive con el desarrollo de *software* de gestión administrativa para empresas y comercios locales. Desde la CEPIT manifiestan que se están realizando esfuerzos para lograr una mayor vinculación con el sistema productivo local:

Hay una necesidad, incipiente, impulsada por el municipio, de unir las distintas industrias. Todavía no hay nada concreto pero se está viendo sobre todo a las industrias más duras, que empiezan a buscar a la Cámara o a empresas del sector para transformar digitalmente sus procesos.²⁸⁴

Estamos tratando de hacer vínculos, por una cuestión de modernización y transformación digital, porque hay sectores que lo necesitan, no sólo en procesos administrativos sino en procesos productivos. Estamos armando una línea de trabajo. El año pasado nos juntamos con ADIMRA, la parte metalúrgica, la parte agropecuaria. Nos estamos acercando a los distintos sectores para trabajar en conjunto y que se produzca esa transformación. Eso se está por hacer, lo que está cubierto son los sistemas de gestión administrativos con empresas de Tandil²⁸⁵.

La orientación hacia afuera, en parte, responde a un fenómeno característico del *informacionalismo* en general, y el sector del *software* en particular, como el *out-*

²⁸³ Entrevista realizada a un miembro de Región Global, el 17/10/2017.

²⁸⁴ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

²⁸⁵ Entrevista realizada a la Gerenta de CEPIT y Coordinadora del Plan Estratégico del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT), el 31/10/2017.

sourcing. Además, como se explicó anteriormente, existe un proceso de deslocalización llevado a cabo por empresas nacionales, que se radican en Tandil para conformar equipos de desarrollo, motivados por los costos más bajos y la disponibilidad *potencial* de recursos humanos de calidad. Una de las empresas más grandes radicadas en la ciudad, describe esta realidad de la siguiente forma:

Hoy somos ciento treinta personas en (la sucursal de) Tandil. Es una ampliación de la empresa, porque damos los mismos servicios que en cualquier otra oficina, tenemos los mismos planes de capacitación, las mismas remuneraciones, es exactamente igual. Sí por ahí acá se encuentra la gente que nos visita con un mejor clima laboral, pero creo que por vivir en una ciudad más tranquila en la que todos nos conocemos y todos estamos cerca²⁸⁶.

La orientación de las empresas que se instalan en la ciudad es predominantemente internacional y su vinculación con el entramado productivo local es bajo o nulo:

Localmente es muy poco lo que producen. Hay muchas empresas o equipos de desarrollo de empresas más grandes acá en Tandil que tienen la central en Buenos Aires y arman equipos de desarrollo acá. Hay empresas grandes que tienen equipos de desarrollo acá por la Universidad y tienen clientes nacionales e internacionales; pero son muy pocos los clientes de Tandil, sobre todo en el área de desarrollo. Después hay emprendimientos de chicos que desarrollan acá²⁸⁷.

Desde la perspectiva de uno de los entrevistados, el crecimiento del sector permitió:

Desarrollar una línea de trabajo vinculada al sector servicios que no se compara con otras áreas de la economía, pero sí ha hecho que se radique mucha gente joven. Hay gente que se había ido de Tandil y ahora, con más experiencia, retornan a la ciudad. Estar en la ciudad ya no condiciona tu desarrollo profesional [...] Esto impacta también en la cuestión inmobiliaria y ha generado un mayor movimiento en la ciudad²⁸⁸.

Según los empresarios de Tandil, su competitividad hacia al mercado externo se explica por diferentes factores, algunos de los cuales son compartidos por otras ciudades de Argentina:

En EEUU el desarrollador de *software* es extremadamente caro. Cuesta hasta cinco, seis, siete veces más caro que un argentino. Un argentino, a su vez, cuesta seis o siete veces más caro que un indio. Los números son muy grandes. Una persona en India puede costar cuatro o cinco dólares la hora para desarrollar. Un americano ciento cincuenta o doscientos dólares. Nosotros estamos en el medio. Somos más competitivos que EEUU sin perder calidad, cosa que sí pasa en India. Ellos tienen una cultura de la 'masa'. Sacan muchos Ingenieros por año pero son muy malos. Se reciben en tres años. Tienen poca formación. Nosotros nos quejamos a veces que acá tardan mucho en recibirse y para qué le dan ciertos temas, pero la realidad es que está bien que sea así. En India hacen lo que pedimos que hagan acá, les enseñan el

²⁸⁶ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

²⁸⁷ Entrevista realizada a un miembro de Región Global, el 17/10/2017.

²⁸⁸ Entrevista realizada a un Investigador del ISISTAN, el 02/07/2015.

lenguaje de programación que está de moda. Cuando ese tipo se recibe es muy probable que ese lenguaje haya dejado de estar de moda y no aprendió las bases, no sabe de verdad cómo incorporar cosas nuevas, cómo hacerlo bien. Los nuestros están diez años en Tandil. Es muchísimo tiempo. Aprenden ciencia dura. ¿Sirve eso? ¿Lo podemos aplicar acá? Lo que hacemos nosotros no tiene nada que ver con eso pero les formó el cerebro, la capacidad de entender, de resolver problemas, le resulta fácil cuando hay un cambio de lenguaje. Es una curva larga que hay que pagar pero que vale la pena²⁸⁹.

Otra de las entrevistadas coincide con el testimonio anterior, pero agrega factores complementarios a considerar, vinculados a la competitividad que tienen las empresas de *software* a la hora de desempeñarse en el mercado externo:

Estamos siendo muy solicitados por varios motivos. Por un lado, por costos, si el cliente está en EEUU le resulta más económico contratar gente en Sudamérica. Por otro lado el idioma, Argentina se destaca mucho más que otros países en Latinoamérica en inglés. Después tenemos cualidades del ser argentino, que tiene que ver con poder mirar más allá y el cliente lo valora tremendamente. Por otro lado hay centros de desarrollo grande, como India, con los que tenemos diferencias como la franja horaria, que nos permite estar más en contacto con el cliente. Hay empresas que acá entran a las 5 de la mañana a trabajar porque trabajan para Europa. Por otro lado está el nivel. Trabajé cinco años para una empresa de India, mis jefes eran indios pero vivían en Washington y contrataban indios por una cuestión cultural. Son muy metódicos para hacer las cosas pero son desprolijos, dejan las cosas a medias y no les importa. Tienen una informalidad en lo que es el laburo y eso te mata. Les cuesta mucho comunicarse además, porque saben inglés, pero cada vez que hacés una reunión no se expresan de forma abierta [...] Es otra cultura. El cliente por lo general algo en EEUU tiene. Mucho pasa por EEUU y por lo general cuando te contratan lo hacen desde allá²⁹⁰.

Si bien la orientación hacia el desarrollo de *software* a medida y la provisión de servicios informáticos para el mercado externo es evidente, existen experiencias de empresas locales que desarrollan productos enfocados hacia la estructura productiva local. A lo largo del trabajo de campo, se identificó a una microempresa surgida por la iniciativa de dos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, que diseñaron un producto específico, consistente en un *software* para cabañas bovinas que permite sistematizar información y mejorar su producción.

Nosotros somos compañeros de la Facultad, donde nos conocimos. Empezamos desarrollando un sistema para un amigo mío que tiene una cabaña de toros. Son campos que hacen genética bovina. En enero de 2015 desarrollamos un producto para uno de los productores más importantes de Argentina que vive acá en Tandil.

Empezamos a hacerlo porque él no podía manejar toda la información que tenía. A diferencia de campos que tienen vacas nada más, los animales tienen toda la genealogía para arriba y toda la genética para abajo. Hay mucha información que es difícil de seguir. Nosotros hicimos una herramienta que junte toda la información,

²⁸⁹ Entrevista realizada al Co-Fundador de Summa Solutions, el 18/11/2016.

²⁹⁰ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

que se pueda trabajar de a varios, con y sin internet. Había una solución para los campos de rodeo general, más simples, pero no andaba con y sin internet, no se podía trabajar de a varios, era viejo y no estaba actualizado. Empezamos a ver sistemas de EEUU, de Australia. No había nada como lo que desarrollamos. Nos dimos cuenta que no estábamos copiando nada, sino que era todo innovación. Lo que hacemos es juntar toda la información, buscamos aumentar la producción genética y organizar la información de campos que producen genética. Eso es lo que hace el sistema²⁹¹.

La participación en el concurso *Prendete*, del que resultaron ganadores, fue determinante para que pudieran desarrollar su producto:

Ese concurso nos sirvió para transformar nuestro sistema a medida en un producto. Haber ganado el concurso nos dio empuje y confianza en lo que estábamos haciendo [...] Estuvimos un año y medio desarrollando. A partir de ahí empezamos a hacer un producto, porque no lo teníamos pensado, sino que habíamos pensado en hacer un sistema a medida. A mitad de año pasado empezamos a salir al mercado a partir de nuestro producto. Ahí estábamos nosotros dos solos nada más, desarrollamos mucho más el producto, y recién este año abrimos las puertas a inversores que si bien no resultaron fue una buena experiencia para aprender a estructurar la empresa para recibir capital. Hoy seguimos sumando clientes, sumamos un empleado más, y ahí vamos²⁹².

A pesar de que este tipo de casos es minoritario, tiene relevancia por desarrollar un producto que puede ser introducido en la realidad local y trasciende el desarrollo de *software* a medida. Contó con el apoyo de múltiples actores del SLI, ya que una vez que resultaron ganadores del concurso, recibieron el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Económico Local para postularse a diversos programas nacionales mediante los cuales recibieron aportes económicos para ser invertidos en el proyecto²⁹³.

Luego de haber analizado el proceso de surgimiento, crecimiento y consolidación del sector empresario en la ciudad, se recorren a continuación las principales iniciativas del gobierno local para estructurar su relación con los actores que se vinculan con el sector del *software* y los servicios informáticos.

7.2.3. Roles del gobierno local: apoyo sectorial y construcción de vínculos institucionales

La Municipalidad de Tandil tiene una estrecha vinculación con el sector productivo por medio de la Secretaría de Desarrollo Económico Local y la ex Área de Gobierno Electrónico, actual Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana. Además, mantiene vínculos con algunos Institutos de Investigación de la UNICEN, que

²⁹¹ Entrevista realizada a los socios de Hutte Bullen, el 17/10/2017.

²⁹² Ídem.

²⁹³ Los entrevistados refieren puntualmente al Programa Agroemprende y al PAC Emprendedores del Ministerio de Producción de la Nación

se sostienen en relaciones personales preexistentes, que permiten avanzar en acciones con mayores niveles de institucionalización.

A lo largo del período analizado se desarrollaron diferentes herramientas de política pública específicas para la promoción del sector. Una es la Ordenanza Municipal de Fomento del Software y los Servicios Informáticos de 2009, en la cual Tandil adhiere a la Ley Nacional N° 25.922 y a la Ley Provincial N° 13.649 de Promoción de la Industria del Software; por medio de exenciones en el pago de tasas municipales, brindar estabilidad fiscal por diez años a las empresas beneficiarias, ofrecer acompañamiento institucional para realizar gestiones para la obtención de créditos, solicitud de garantías, obtener apoyatura a proyectos de investigación, desarrollo e innovación y para asistencias técnicas, entre otras actividades.

La ordenanza que hicimos sobre el *soft* y los servicios informáticos está en línea con la Ley provincial y agregamos algunos beneficios a nivel local [...] Damos una desgravación de la tasa de actividad económica por dos años para lo que se tienen que inscribir en un registro; damos estabilidad fiscal por diez años [...] para todos los que están registrados en el programa; y les subsidiamos hasta el 80% de las cargas sociales del costo de los trabajadores para las empresas que tiene hasta 12 trabajadores. Esto lo hicimos porque había problemas con el *recruiting*. Las empresas grandes se comían a las chicas en términos de que tienen más espalda para solventar los costos de los recursos humanos. Para mantener la diversidad del ecosistema, ayudamos a las chicas a que puedan mantener sus recursos humanos. Hay una especie de acuerdo tácito entre las grandes y las chicas para no cooptarse los recursos²⁹⁴.

Según el Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores (DISCE), de la Secretaría de Desarrollo Económico y Local (SDEL), estas iniciativas son importantes para las empresas aunque reconoce que:

No es el factor diferencial para que una empresa se radique o deje de radicarse en Tandil. El factor diferencial son los recursos humanos. Sobre todo, porque la facturación de estas empresas está alcanzada por la Tasa Unificada de Actividad Económica, porque una parte es exportable y no está alcanzada por la tasa²⁹⁵.

Otra herramienta de política pública destacada a nivel local es el Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil 2015-2023 (PESSIT), elaborado por el Municipio, a través de la SDEL²⁹⁶, que contó con la participación de CEPIT y UNICEN.

²⁹⁴ Entrevista realizada al ex Secretario de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Tandil; actual Presidente de la Agencia de Desarrollo Territorial, el 10/06/2015.

²⁹⁵ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

²⁹⁶ Fue elaborado durante la gestión de Pedro Espondaburu, Secretario de Desarrollo Económico Local (2007-2015), quien desde 2017 preside la Agencia de Desarrollo Territorial.

El ex titular de la Secretaría considera que el Plan responde a un estilo de gestión que tiene el gobierno local, basado en un modelo de gobernanza que tiende a incorporar actores no gubernamentales a la toma de decisiones.

Lo que tiene el gobierno de Tandil es que ha impulsado innovaciones en el campo institucional bajo un modelo de gobernanza que es el más avanzado de la región [...] La gobernanza es cuando el sector privado participa en la definición y formulación de las políticas públicas [...] (El del software) es el quinto proceso. Ya tuvimos uno de turismo, agro-industria, comercio y ahora otro de *soft* y de biotecnología. Eso te esta marcando que la definición de los cursos de acción de cara al futuro no se hace unilateralmente desde el gobierno, se hace con los actores propios de los sectores. La gobernanza está definida por los académicos como un gobierno en red. Nosotros tenemos un estilo de gobierno en red. Hay una diferencia entre la articulación público/privada y la gobernanza que es más sistemática, estructural y más institucionalizada. Nosotros estamos en un plan de gobernanza y eso si es una decisión política²⁹⁷.

El PESSIT constituye una herramienta de gestión y actuación relevante, ya que participaron de su conformación diversos actores que acordaron las estrategias necesarias para la mejora competitiva de Tandil, un listado de proyectos prioritarios y la conformación de una Mesa Ejecutiva de Trabajo formada por CEPIT, el Municipio y la UNICEN. Desde el punto de vista de uno de los coordinadores del Plan:

Metodológicamente se siguió la lógica de armar talleres con la mayor diversidad para discutir algunas líneas: definir escenarios, fortalezas y debilidades, amenazas y oportunidades, planificar estrategias futuras. Si vos me preguntás a mí, la experiencia fue muy positiva. Los empresarios del *software* fueron más concretos, proactivos, directos, que otros sectores con los que había trabajado [...] vos cuando juntás a tres o cuatro empresarios enseguida te das cuenta cuáles son los problemas que tienen, porque es lo primero que te tiran en la mesa. En ese momento, el tema eran los recursos humanos, la rotación que había entre todas las empresas y la necesidad de cubrir una demanda de puestos de trabajo que están tratando de revertir a partir de vincularse con la escuela secundaria, generando niveles de formación intermedio, generando espacios de pasantía, saliendo a difundir la carrera a los pueblos vecinos²⁹⁸.

Al consultar sobre el origen de la demanda, el entrevistado señaló la importancia del gobierno local para impulsar el diseño de planes sectoriales que permitan aportar al desarrollo económico local:

Surge desde la Municipalidad, desde el Secretario de Desarrollo Económico Local, que era Pedro Espondaburu, que estaba muy interesado en armar planes sectoriales. Tenía la claridad de querer armar planes sectoriales porque eran importantes para la ciudad y los sectores que estaban preparados para armarlo, como el del *software* con

²⁹⁷ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

²⁹⁸ Entrevista realizada al Coordinador del PESSIT y Director del Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas (UNICEN), el 17/10/2017.

una buena cámara, lo pudieron capitalizar. Imaginate que políticamente la Universidad con la Municipalidad no tienen el mejor de los diálogos y esto salió e implicaba involucrar a todas las partes. La verdad que era el combo perfecto. Vos cuando ves las fortalezas, lo primero que ves es que tenés a la Universidad y la Municipalidad pensando en aspectos estratégicos [...] El impulsor, que bancó esto, fue la Municipalidad que fue quien pagó todo²⁹⁹.

A partir de la elaboración del PESSIT se conformó una Mesa Ejecutiva de la que participan dos miembros del Municipio, dos miembros de la CEPIT y dos miembros de la UNICEN, de los cuales uno pertenece a la Facultad de Ciencias Económicas y otro a la Facultad de Ciencias Exactas. Se contrató a una Coordinadora, que a su vez se desempeña en la gerencia de CEPIT, para dar un seguimiento a los ejes de trabajo consensuados por los actores que componen la Mesa Ejecutiva. Como se describe a continuación, estos ejes se encuentran fuertemente alineados con los que forman parte de la agenda de la cámara:

- Infraestructura edilicia: el proyecto para la radicación de empresas del sector en el terreno proporcionado por el Municipio fue desestimado por la CEPIT al considerar que en pocos años no podría albergar a la totalidad de las empresas. Además, consideran que al ubicarse en un terreno alejado del centro de la ciudad, esto podría repercutir negativamente en la competencia entre las empresas por contratar su fuerza de trabajo. Por lo tanto, una vez desestimado el proyecto del Municipio, se comenzó a desarrollar otra propuesta:

Otra idea fue concretar un edificio icónico en el casco urbano dentro de la ciudad. Se identificaron lotes, se buscó un desarrollador inmobiliario y estamos buscando inversores. Sin inversores este proyecto no tiene viabilidad. Las empresas del sector no son todas inversoras, entonces necesitas de otros inversores privados. Este proyecto busca que puedan instalarse las empresas, que pueda tener su sede la Cámara, que sea un lugar icónico donde se identifique el conocimiento en la ciudad³⁰⁰.

- Generación de nuevos mercados: si bien las empresas no suelen tener problemas de mercado, se desarrollaron iniciativas con la Agencia Nacional de Producción de Inversiones y Exportaciones para realizar misiones comerciales al exterior y fortalecer su capacidad exportadora. Esta línea es de interés para las empresas *tipo* de Tandil, como las microempresas y PyMES, con alta orientación hacia los

²⁹⁹ Ídem.

³⁰⁰ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

mercados externos³⁰¹. La iniciativa fue lanzada en 2018, y contó con la articulación de CEPIT, la Secretaría de Extensión y Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Económicas de UNICEN y el Instituto de Desarrollo Empresario Bonaerense (IDEB). Se creó un consorcio exportador compuesto por siete empresas para asistir a ferias sectoriales y reuniones con potenciales clientes. El objetivo es abrir nuevos mercados como exportadoras de servicios, poniendo el foco en algunos países seleccionados: Estados Unidos, España, México y Chile³⁰².

- Emprendedorismo: quienes desarrollan nuevos productos suelen estar interesados en recibir algún tipo de asesoramiento para lanzarlos al mercado. En este aspecto, la iniciativa más importante es el *Prendete*, que fue descripto anteriormente. Además, el Municipio participa en la organización de iniciativas como Agroemprende, un programa organizado por los Ministerios de Agroindustria y Producción de la Nación y el Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, con la participación de la Dirección de Juventud Provincial y la colaboración de la SDEL. Está dirigido a jóvenes que quieran iniciar un emprendimiento vinculado a la ruralidad, mejorar uno existente o innovar en la empresa familiar³⁰³. Desde la SDEL consideran que uno de los desafíos del Municipio es “transformar a la gran cantidad de *freelance* vinculados al sector, en nuevas empresas. Por eso estamos desarrollando incubadoras y demás”³⁰⁴.
- Gestión de recursos humanos: desde el punto de vista del titular de la DISCE, este es el eje de trabajo más importante que desarrolla la Mesa Ejecutiva del PESSIT, por ser percibido como la principal dificultad del sector. El entrevistado considera que esta preocupación es compartida por los diferentes polos y *clusters* del país:

El año pasado fuimos sede del primer Congreso de Polos y Clusters (organizado por la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos) [...] El municipio participó también del congreso de Polos y Clusters de Córdoba y desde CEPIT participaron del congreso que se hizo en Tucumán. También estuvimos en el de La Plata este año. A partir de lo que empezamos a compartir con la gente de Nación, empezamos a ver la necesidad de abordar este punto de la formación de recursos humanos. Para eso se necesita ampliar la base: coordinamos con los inspectores de escuelas públicas y colegios privados para visitarlos y dar charlas sensibilizadoras

³⁰¹ Ídem.

³⁰² Disponible en: <https://bit.ly/2mow1Xy>. Fecha de Consulta: 18/09/2019.

³⁰³ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

³⁰⁴ Ídem.

en las que participaron miembros de las empresas, universidad y municipio, para motivar a los chicos, transmitiendo que es un sector en el que hay buena salida laboral, buenos trabajos, y desmitificando que es algo imposible³⁰⁵.

El funcionamiento de la Mesa Ejecutiva constituye un ámbito de articulación multiactoral y un logro del PESSIT:

Esto no tiene ningún tipo de estructura jurídica y requiere un gran esfuerzo, sobre todo del municipio para aglutinar. Tenemos una fecha fija, que es el primer martes de cada mes, donde nos reunimos, nos ponemos al día sobre qué es lo que viene, en qué estamos trabajando³⁰⁶

En este marco, el titular de la DISCE resalta la función que desempeña la Coordinadora del PESSIT para operativizar las decisiones que se toman en la Mesa:

Es fundamental contar con ella para poder coordinar todas las acciones que hay y coordinar entre las distintas instituciones. Presentamos un proyecto en (el programa) Sistemas Productivos Locales (del Ministerio de Producción y Trabajo) para obtener un financiamiento, que todavía no salió, pero con gran esfuerzo del municipio y las empresas estamos pudiendo costear sus honorarios porque ella ha sido verdaderamente motorizadora en las acciones que veníamos desarrollando. Ella no es empleada del municipio, es graduada y tiene una vinculación con la Universidad y también trabaja para CEPIT en temas de Gerencia [...] En la diaria lo que sucede es que la CEPIT es la que más demanda y por ahí en el día a día tiene más recorrido con ellos, pero bueno, una vez por semana o dos yo hablo con ella y tratamos de avanzar³⁰⁷.

Además de participar de la Mesa Ejecutiva, la SDEL constituye el principal interlocutor del gobierno local frente al sector privado. El titular de la SDEL entre los años 2007 y 2015, Pedro Espondaburu, cumplió un rol fundamental en este sentido. A partir de su gestión, se pusieron en marcha los múltiples planes estratégicos mencionados, y se desarrollaron diversas iniciativas articuladas con las empresas SSI.

Yo tengo a mi cargo toda el área de turismo. En el 2011, estuvimos presentando una aplicación para todo el sector móvil existente en el mercado, donde a través de un código QR que está dispuesto en distintos lugares de la ciudad, se puede cargar toda la información turística que está en una web del municipio que se actualiza de una manera centralizada y esa actualización va también a los soportes móviles. Fuimos la segunda ciudad en la Argentina que tuvo eso. Primero fue tigre por una semana. Este desarrollo lo hizo una empresa del conglomerado de soft del territorio, trabajando en conjunto con el gobierno, que aplicó esta tecnología desde el 2011. Este es un ejemplo³⁰⁸.

³⁰⁵ Ídem.

³⁰⁶ Ídem.

³⁰⁷ Ídem.

³⁰⁸ Entrevista realizada al ex Secretario de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Tandil; actual Presidente de la Agencia de Desarrollo Territorial, el 10/06/2015.

Otra iniciativa fue la creación de Incutec, una incubadora de proyectos tecnológicos con potencial exportador, que contó con el apoyo de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN³⁰⁹. A partir de detectar jóvenes con ideas que tengan potencialidad de constituirse en empresas, la incubadora proporciona espacio físico, asesoramiento y una red de contactos para llevar a cabo sus proyectos:

Hace ya dos años y medio pusimos en marcha una incubadora de proyectos tecnológicos en un salón del viejo mercado del municipio. Hicimos una convocatoria y hoy tenemos cerca de diez proyectos de jóvenes que tienen desarrollos tecnológicos [...] El municipio se hace cargo de un recurso humano que funciona como un *fronting* para cada uno de los chicos que les permite detectar las debilidades, diseñar un plan de negocios, buscar socios, etc. Estoy muy contento porque creo que esta debe ser una de las tareas que debe hacer el sector público local: identificar iniciativas a escala local y darles algún tipo de soporte para que se puedan desarrollar e instalar en el mercado³¹⁰.

Otro de los proyectos que implicó un trabajo articulado entre la SDEL y el sector privado fue un programa de capacitación en *testing*:

El problema que tienen las empresas de *software* acá es que la velocidad de producción de profesionales de la Universidad no concuerda con la velocidad de la demanda de mano de obra. Entonces, ellos imaginaron un proceso por el cual forman chicos del secundario y junto con nosotros los identificamos. En la última instancia, tomamos de la Oficina de Empleo chicos que no tuvieran el secundario terminado. Se forman esos chicos durante cuatro meses, cuatro días a la semana, cuatro horas por día. Se los capacita en *testing* que es el control de calidad del desarrollo de software. Eso le permite a las empresas sacar recursos más formados en la producción de *testing* y utilizarlos en otras fases del proceso³¹¹.

A continuación, el mismo entrevistado aclara:

Eso lo hicimos con Globant durante dos años con co-financiamiento. La mayoría del dinero lo puso el municipio y creo que se trata de una innovación también tanto productiva como institucional. La empresa pone el establecimiento y el Municipio los recursos y ayuda a identificar a las personas. El primer año del programa lo hicimos con chicos de familias en riesgo que las escuelas medias nos señalaron.

En la actualidad, desde la SDEL se gestionan fondos nacionales como el FONSOFT y FONTAR, del ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, y los PAC (préstamos no reembolsables) para PyMES que inviertan en capacitación, certificación de productos, equipamiento o contratar asesoramiento externo, financiado por el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación. El Municipio, la

³⁰⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2kUKbPw>. Fecha de consulta: 18/09/2019.

³¹⁰ Entrevista realizada al ex Secretario de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Tandil; actual Presidente de la Agencia de Desarrollo Territorial, el 10/06/2015.

³¹¹ Ídem.

UNICEN a través del Centro de Innovación y Creación de Empresas (CICE) y el Instituto de Desarrollo Económico Bonaerense (IDEB), son quienes gestionan esas líneas de financiamiento³¹².

Dentro del Municipio, otra área vinculada al sector analizado es la de Gobierno Electrónico, dependiente de la Secretaría de Gobierno, creada en 2012. A fines de 2017, se anunció, en su reemplazo, la creación de la Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana (SITPC), que estará a cargo de la ex Coordinadora del Área de Gobierno Electrónico.

En términos concretos, este cambio implica jerarquizar y profundizar las políticas de modernización, e incorporar nuevos ejes de trabajo: políticas de gobierno abierto, desarrollo de infraestructura tecnológica y ejecución de proyectos ligados al paradigma de ciudad inteligente³¹³.

Con la finalidad de avanzar en las políticas de modernización, se prevé la firma de un convenio con CEPIT, para diseñar un Plan Estratégico de Modernización del Municipio que permita actualizar los procesos administrativos y comunicacionales mediante la incorporación de herramientas tecnológicas a la gestión³¹⁴.

Desde la CEPIT describen la relación con el Municipio de la siguiente forma:

Hace cuatro años aproximadamente, la Secretaría de Desarrollo Económico Local, tenía una persona que era muy práctico y muy abierto. Era político y entendía todo esto. Con esa persona se empezó a trabajar y empezamos a meternos en varios aspectos. Uno de los lugares era Gobierno Electrónico, que ellos tienen un montón de responsabilidad en hacer digitalización y toda la transformación digital que tiene que tener el gobierno [...] (Con el paso del tiempo) la misma Secretaría siguió desarrollando y fortaleciendo las relaciones con la cámara, Gobierno Electrónico también, y hoy la CEPIT funciona como una especie de consultora del Municipio en términos de asesorar cómo hacer determinadas cosas, cuánto les llevaría hacer ciertas cosas, cuánta gente necesitarían, qué tecnología. Esa relación existe³¹⁵.

En esta misma línea, otra de las entrevistadas sostiene que:

Con el Área de Gobierno Electrónico ahora estamos armando un proyecto para que a futuro todos los proyectos tecnológicos del municipio puedan tener asesoramiento de la CEPIT o un aval de algún especialista de nuestra cámara³¹⁶.

³¹² Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

³¹³ Disponible en: shorturl.at/fgZ08. Fecha de consulta: 15/01/2018.

³¹⁴ Disponible en: shorturl.at/hoxQ1. Fecha de consulta: 15/01/2018.

³¹⁵ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

³¹⁶ Entrevista realizada a la titular del Área de Gobierno Electrónico, el 17/11/2016.

El proyecto implica la institucionalización de un vínculo que se produce desde hace tiempo. Para el Municipio constituye un aporte en términos de capacidad técnica para implementar iniciativas, y para las empresas una oportunidad para realizar nuevos desarrollos:

Desde nuestra área trabajamos muchísimo con CEPIT desde el lugar que ellos nos den un apoyo. Nosotros nos apoyamos mucho en ellos para empezar a incorporar soluciones que tengan que ver con tecnología e incorporen al ciudadano [...] Tenemos muy buena relación y es una ayuda muy grande. Yo los llamo cuando estoy pensando algo, ellos vienen y le ponen su impronta no estatal que está bueno que la tenga³¹⁷.

En algunos casos la colaboración va más allá del asesoramiento. Distintas empresas socias de CEPIT fueron contratadas como proveedoras del Estado para el desarrollo de herramientas digitales, como el caso de la *Guía de Trámites*, el *Shopping de Emprendedores*, el portal *Tandil Forma*, el *Sistema Unificado de Movilidad Ordenada* (SUMO) o las aplicaciones móviles *Tandil APP* y *SUMO Tandil* (Cuadro N° 25), mientras que otras fueron desarrolladas por el propio Municipio.

Cuadro N° 24: Desarrollador de los servicios provistos en el sitio web del Municipio

Desarrollo	Desarrollador	Origen
Sitio web municipal	Dokko Group	Tandil
SUMO	Eycon	Bahía Blanca
Aplicación móvil SUMO Tandil	Eycon	Bahía Blanca
Guía de Trámites	Dokko Group	Tandil
Línea para Reclamos 147	-	-
Tandil Forma	Grupo Assa	Sucursal Tandil
Shopping de Emprendedores	Región Global	Tandil
Turnos para Licencia de Conducir	Dirección de Sistemas Informáticos (Muni)	Tandil
Autogestión Ciudadana	Dirección de Sistemas Informáticos (Muni)	Tandil
Sistema de Habilitaciones Comerciales	Grupo Most IT Solutions	Sucursal Tandil
Aplicación Móvil Tandil APP	Software del Centro	Tandil

Fuente: elaboración propia

³¹⁷ Ídem.

Los vínculos de la SITPC también se extienden hacia los institutos de investigación del sistema científico-tecnológico. Los convenios con PLADEMA para desarrollar el sistema de videovigilancia, el proyecto financiado por CONICET sobre *ciudades inteligentes* que nuclea al ISISTAN, al Municipio y las empresas, en el cual el Instituto colabora para que se “construyan aplicaciones de móviles o *web* en base a requerimientos del municipio”³¹⁸.

Desde la perspectiva del Secretario de Gobierno:

tenemos muchos convenios específicos, sin perjuicios de eventuales diferencias políticas que pueda haber. Se trabaja bien con la universidad y tenemos muchos convenios de colaboración. El gobierno en general tiene un modelo relacional de gestión, y tenemos muchos espacios de cooperación y coordinación público-privada³¹⁹.

7.2.4. Los actores emergentes: una mirada alternativa sobre el rumbo de los procesos de innovación socio-tecnológica a nivel local

En el transcurso del trabajo de campo se identificaron dos experiencias que interpelan la trayectoria exhibida por el sector: la Cooperativa Ltda. Geneos y los Trabajadores Informáticos de Tandil (TIT).

Geneos es una cooperativa que comenzó a conformarse a fines de 2013 y que a mediados de 2015 logró constituirse formalmente como tal. Surgió a partir de la decisión de un grupo de personas que trabajaban en el sector SSI, algunos en relación de dependencia y otros de manera individual, y tenían como objetivo hacerlo de forma autogestionada. En palabras de uno de sus socios:

Todos tenemos en común que queremos cambiar la lógica de trabajo: no trabajar para un patrón. Algunos lo veníamos haciendo incipiente e individualmente. De las charlas fue surgiendo el formato de Cooperativa, por las lógicas de organización, porque todos teníamos la inquietud de hacer algo más que trabajar, queríamos tener más vínculo con lo local, que es de donde salen nuestras relaciones con la Universidad y un montón de espacios, desde lo local³²⁰.

La Cooperativa está conformada por ocho integrantes que con excepción de una Licenciada en Publicidad y Diseño Gráfico, provienen del área de sistemas e informática. El trabajo se organiza mediante agrupamientos por proyectos, con un referente rotativo. Realizan reuniones semanales para compartir información y el grado de avance de los proyectos, y cada tres meses se reúnen para evaluar cómo se encuentran, qué mejoras

³¹⁸ Entrevista realizada al Director del ISISTAN (CONICET) y Vicedirector del ISISTAN (UNICEN), el 18/10/2017.

³¹⁹ Entrevista realizada al Secretario de Gobierno de la Municipalidad de Tandil, el 12/06/2015.

³²⁰ Entrevista realizada a dos socios de la Cooperativa Ltda. Geneos, el 18/10/2017.

pueden realizar, analizan nuevos proyectos y toman decisiones estratégicas para el desarrollo de la organización (Álvarez, Diez y Mayoral, 2017).

Debido a necesidades organizativas, dos socios están abocados a tareas administrativas y contables, función que tuvieron que aprender a realizar:

Todo eso no lo teníamos incorporado. Las carreras nuestras están muy enfocadas a lo técnico y te forman más para ser un empleado de una *software factory* que para poder llevar adelante un emprendimiento [...] De alguna manera el rol del egresado como trabajador autogestivo está muy dejado de lado³²¹.

Entre los principales servicios provistos se destacan: aplicaciones web, sistemas de gestión, sitios de *e-commerce*, identidad corporativa y portales de *e-learning*. Proveen soluciones informáticas basadas en *software libre*, con el cual la cooperativa tiene un fuerte compromiso:

Lo que hacemos es implementar herramientas basadas en el modelo de *software libre*, que se crean y desarrollan en base a comunidades. El *software libre*, a diferencia del *software propietario*, que lo desarrolla una empresa y tiene sus licencias, se desarrolla por comunidades. Cada actor de la comunidad, mayormente empresas, cooperativas, gente suelta, programadores, van aportando distintas partes del *software*. Cada uno va tomando y aportando las cosas que necesita y hace, y así se va armando una funcionalidad base de esa plataforma³²².

Si bien la mayoría de las empresas de Tandil trabaja con clientes del exterior, las empresas locales que se dedican a desarrollar *software* de gestión son numerosas y cuentan con una amplia trayectoria, lo que le dificulta a Geneos lograr una mayor inserción en la economía local:

Nos ha sido muy complejo insertarnos acá. Nosotros trabajamos mucho con clientes de la zona, como Tres Arroyos, Olavarría, Ayacucho y Capital [...] Hemos hecho algunos proyectos a nivel local con grupos de investigación de UNICEN desarrollando portales *web*, con otras cooperativas hemos implementado sus páginas y sistemas de gestión, pero Tandil no viene siendo nuestro fuerte, hemos hecho cosas pero muy chicas³²³.

Geneos está asociada a la Federación Argentina de Cooperativas de Trabajo de Tecnología, Innovación y Conocimiento (FACTTIC), que surge como una herramienta gremial de las cooperativas:

Nos agrupamos con dos fines: uno más político y otro más comercial. FACTTIC busca posicionarse fuertemente desde la cultura del *software libre* y estamos tratando de vincularnos con el Estado [...] La Federación tiene como ese objetivo posicionarse y fortalecer la estructura de las cooperativas y fomentar su surgimiento a través de

³²¹ Ídem.

³²² Ídem.

³²³ Ídem.

algunos proyectos de incubación de cooperativas de tecnología. Se está llevando adelante una movida importante de firmar convenios con Universidades, entonces localmente articulamos para firmar convenios.³²⁴.

Por otro lado, la cooperativa tiene una importante inserción social en la ciudad. Se desarrollaron talleres de programación en centros de día y de *testing* destinados a jóvenes en la Universidad Barrial³²⁵. A través de FACTTIC participaron en diversas iniciativas de divulgación y visibilización del cooperativismo tecnológico, como el proyecto denominado *Dementes Libres*, un taller rodante que circuló por diferentes ciudades buscando acercar las tecnologías digitales a jóvenes, por medio de la realización de actividades vinculadas a la programación con *software libre*. Para los miembros de Geneos:

Ese tipo de cuestiones es clave porque muestra otra forma de organizarse, otra forma de trabajar. Sin embargo, muchas veces queda muy circunscripto al devenir económico de las cooperativas. Si tuviéramos la espalda para poder hacerlo, nos gustaría poder hacerlo mucho más³²⁶.

Los vínculos más fuertes a nivel local se producen con la Universidad, con la que se encuentran desarrollando dos proyectos financiados por la Secretaría de Políticas Universitarias. Uno con la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y UNICEN, para implementar una plataforma de comercialización de la economía social. El otro es un proyecto presentado con la ayuda de PLADEMA, para implementar *software* de gestión en salud en un policlínico cooperativo en Tres Arroyos. Este tipo de proyectos son muy valorados por la cooperativa “porque hay una reciprocidad entre la economía social y la Universidad. Se hicieron eco desde PLADEMA y nos parece que tiene un valor estratégico”³²⁷. Simultáneamente, presentaron un proyecto entre tres cooperativas y tres Universidades para hacer trabajos de incubación de cooperativas de base tecnológica. Geneos lo hizo con UNICEN en Tandil, y se realizó también en Rosario y Buenos Aires; en el marco de una convocatoria de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Desde la CEPIT invitaron a la cooperativa a participar en la cámara, sin embargo los entrevistados consideran que:

³²⁴ Ídem.

³²⁵ La Universidad Barrial es un proyecto de la UNICEN que funciona desde 2005. Constituye un Centro de Capacitación, Cultura y Deportes en el que se desarrollan múltiples actividades con el apoyo de diversos actores sociales. Su objetivo es garantizar el acceso al conocimiento a una porción de la población de la ciudad. Disponible en: <https://bit.ly/2mmfd3b>. Fecha de consulta: 18/09/2019.

³²⁶ Entrevista realizada a dos socios de la Cooperativa Ltda. Geneos, el 18/10/2017.

³²⁷ Ídem.

Nosotros entendemos que no le aportaríamos mucho al espacio y el espacio a nosotros no nos aportaría tanto. Salvo la cuestión del clúster comercial, que para nosotros estaría bueno, porque la CEPIT tiene un montón de contactos, hacen rondas de negocios en otros países, y demás. Pero detrás de eso hay un montón de lógicas que tiene el mercado que nosotros no compartimos³²⁸.

Sobre este último aspecto, los entrevistados hacen referencia particularmente a la forma de concebir el trabajo, que para la cooperativa tiene un valor significativo la autogestión. Sin embargo, reconocen que estar exentos de la cámara les quita “mucha capacidad de acción, porque mayormente lo que tiene que ver con proyectos informáticos del municipio se dan con la CEPIT y es el espacio con el cual articulan, y si no estás ahí te quedás un poco afuera de las cosas”³²⁹.

Desde la cooperativa mantienen vínculos con los Trabajadores Informáticos de Tandil (TIT), un grupo de trabajadores del sector SSI que, luego de un proceso de sindicalización, conformaron recientemente la Delegación Tandil de la Asociación Gremial de Computación. Consideran que el escenario es complejo para el colectivo de trabajadores porque desde el sector privado lograron acordar ciertos criterios que debilitan la capacidad de negociar mejores condiciones de trabajo:

En un momento llamaban a los pibes a la empresa para ofrecerle laburo, y ahora lograron una suerte de pacto para evitar que eso suceda. Han logrado acordar que si una empresa tiene capacidad ociosa pueda destinar trabajadores a otra empresa. Eso lo que logró es poner una especie de techo a lo que en un momento fue una situación beneficiosa para los trabajadores, que tenían una gran capacidad de negociación. Sentían que estaba fuera de control la relación con los empleados³³⁰.

Los TIT cuentan con seis años de recorrido, buscando aglutinar a los trabajadores del sector para avanzar en mayores niveles de organización y mejorar las condiciones laborales. Si bien reconocen que los niveles de empleo son altos y la situación es de pleno empleo³³¹, existen problemáticas asociadas a la debilidad que tienen para negociar colectivamente los aumentos salariales y la inexistencia del reconocimiento en términos salariales y profesionales por el título universitario, que representa también un problema para la universidad³³².

³²⁸ Ídem.

³²⁹ Ídem.

³³⁰ Ídem.

³³¹ Entrevista realizada a un miembro del TIT, el 13/12/2017

³³² Ídem.

Los principales ejes de trabajo del TIT, cuyo principal objetivo radica en establecer criterios básicos sobre las condiciones de trabajo que toda empresa debería respetar y a partir de los cuales se puedan obtener mayores beneficios³³³; son los siguientes:

- Fortalecimiento organizacional e institucional: constituir la delegación de la Asociación Gremial de Computación y crecer en legitimidad a partir de incrementar la participación de los trabajadores en el TIT.
- Relevamiento de información: recolección de datos sobre el sector y la situación de los trabajadores, para contar con información que les permita un mayor conocimiento de la realidad del sector. El número de trabajadores en Tandil (entre 1.500 y 1.700) es proporcionado por CEPIT, pero no existe la información sobre cómo se obtiene esa cifra.
- Capacitación y formación: si bien existen empresas que invierten en la capacitación de los trabajadores, hay otras que no lo hacen. El sector requiere estar actualizado de forma permanente, por lo que es uno de los ejes de trabajo. En relación a la formación, se refiere a la formación política y a contar con mejores herramientas para la construcción gremial.

También consideran necesario incorporar la voz de los trabajadores en el modelo de polo informático que se quiere construir para la ciudad y la región. En una entrevista realizada a uno de los miembros del TIT, se pone de manifiesto la importancia de:

Discutir entre todos, empresarios, municipio, universidad, trabajadores, cooperativas, qué modelo de polo informático queremos. Quizás esto esté asociado a qué modelo de desarrollo tecnológico queremos para nuestro país: si queremos exportar servicios y horas-hombre, o si queremos hacer mayores esfuerzos en innovar, agregar valor al *software*, generar nuevos productos y servicios desde nuestro país³³⁴.

Centrar la estrategia en vender servicios y horas de programación al exterior, implica que la competitividad radica fundamentalmente en los precios, por lo que se produce una dependencia de las políticas macroeconómicas y precios internacionales que se pagan por la fuerza de trabajo. En cambio, consideran que:

Si podemos tener nuestras innovaciones, nuestros productos, no dependemos tanto de esos vaivenes del mercado. Hay muchos que lo hacen en Tandil y en Argentina,

³³³ Disponible en: <https://goo.gl/bUesU9>. Fecha de consulta: 20/12/2017.

³³⁴ Entrevista realizada a un miembro del TIT, el 13/12/2017.

pero el modelo predominante es la exportación de servicios, el desarrollo de *software* y *testing*, y quizás podría agregarse más valor en origen³³⁵.

En un reportaje publicado por un portal de noticias local destacan que revertir esta situación:

no es solo una responsabilidad de los empresarios, sino que es también del Estado municipal, provincial y nacional, de la Universidad y nosotros entendemos que también los trabajadores podemos hacer nuestro aporte ahí. Queremos participar y aportar a consolidar y hacer crecer el Polo Informático³³⁶.

En términos generales, desde el TIT consideran que el desarrollo sectorial acontecido en Tandil es positivo en términos de incrementar la capacidad de retención de profesionales formados en la ciudad, para que no tengan que emigrar hacia otras ciudades argentinas para desempeñarse laboralmente. Además, permitió generar una importante cantidad de puestos de trabajo que impacta de manera indirecta en la economía local.

Luego del recorrido realizado por los múltiples actores que se posicionan y accionan en relación con el sector SSI y los procesos de innovación asociados al mismo, se presenta una cartografía de actores identificados en la ciudad³³⁷ (Gráfico N° 34).

Gráfico N° 34: Cartografía de actores en Tandil



Fuente: Elaboración propia

³³⁵ Ídem.

³³⁶ Disponible en: <https://bit.ly/2mo4iWN>. Fecha de consulta: 20/12/2017.

³³⁷ La Mesa Ejecutiva del PESSIT está compuesta por dos representantes de la UNICEN (un miembro de la Facultad de Ciencias Exactas y uno de la Facultad de Ciencias Económicas), dos representantes de CEPIT (el presidente y vicepresidente) y un representante de la Secretaría de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad.

A continuación, se realiza un análisis en profundidad sobre las características de los vínculos e interacciones desarrolladas por los actores que conforman el SLI, las tramas formales e informales que se estructuran entre ellos y las disputas por orientar las acciones de las redes que se conforman.

7.3. Las redes multiactorales en torno a la innovación socio-tecnológica

En concordancia con el marco teórico escogido para llevar a cabo la investigación, se considera que los procesos de innovación socio-tecnológica pueden ser analizados contemplando su carácter sistémico, interactivo y localizado. Luego de describir las características del SLI tandilense y recorrer las trayectorias de los múltiples actores vinculados al SSI en el ámbito local, dando cuenta de los principales vínculos existentes entre ellos, se presenta un análisis que sintetiza el sistema de interacciones construido entre los mismos, considerando las siguientes dimensiones: a) estructura de la red de actores: miembros, ámbito de actuación, funciones básicas de la red, grado de formalización y visión estratégica; b) dinámica actoral: roles, recursos disponibles y objetivos; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos. Por último, se describen las principales orientaciones de la red, así como también sus dificultades y tensiones a la hora de funcionar de manera articulada.

Como se desprende del análisis desarrollado en el apartado anterior, Tandil cuenta con un entramado de actores heterogéneo que muestra un fuerte dinamismo en cuanto a las interacciones desarrolladas entre la mayoría de sus miembros:

- *Un sistema científico-tecnológico con destacada trayectoria y vínculos fluctuantes con el entramado socio-productivo local*, que pasó de un impulso inicial para conformar un Parque Científico-Tecnológico (PCT) que favorezca la radicación de empresas de *software* en el campus de la UNICEN que se vinculen con los institutos de investigación; a circunscribir la articulación para la creación de instancias de formación intermedia de recursos humanos que se puedan insertar rápidamente en el mercado.
- *Un gobierno local* que, aún con limitaciones en cuanto a estructura y disponibilidad de equipos técnicos, tuvo un rol de creciente protagonismo en la *promoción sectorial* por medio del aprovechamiento de políticas nacionales y

provinciales, el diseño de herramientas propias de promoción y la articulación a escala meso y micro con los actores locales.

- *Un sector privado que experimentó un proceso de crecimiento y consolidación en cuanto a cantidad de empresas existentes en la ciudad, así como también un desarrollo institucional que le permitió canalizar de manera efectiva sus principales demandas en articulación con otros actores locales.*
- *La emergencia de nuevos actores, como cooperativas ligadas al software libre y trabajadores en proceso de sindicalización, que tienen vínculos con miembros de la academia y cuestionan el modelo hegemónico alcanzado por el sector SSI en la ciudad, caracterizado por su competitividad vía precios.*

Durante el período 2003-2018, se identificaron diferentes etapas que evidenciaron la existencia de múltiples formas de articulación entre los actores. En un primer momento, se observaron importantes esfuerzos de la UNICEN por desarrollar una línea de vinculación con el medio socio-productivo a partir de la creación del PCT³³⁸. La UNICEN fue determinante para la *construcción* de un sistema que carecía de un entramado de empresas de *software*, a partir de impulsar la radicación en la ciudad de firmas nacionales y apoyar la creación de nuevas empresas locales.

Con el paso del tiempo, el crecimiento del sector privado comenzó a desbordar al PCT. Surgieron nuevas institucionalidades, como la CEPIT, que a medida que se consolidaba, comenzaba a diseñar una agenda propia que era internalizada por el resto de los actores. En ese contexto, el principal interlocutor frente a un sector privado en crecimiento pasó a ser *el municipio que, por medio de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, impulsó iniciativas específicas para la promoción del sector*: una ordenanza municipal que continuaba con los lineamientos de la *Ley del Software* a escala local y un plan estratégico sectorial (PESSIT) cuyo proceso de elaboración implicó la participación de las empresas, la universidad y el municipio, para la definición de proyectos prioritarios a ser desarrollados en el mediano plazo.

Uno de los resultados más destacados del Plan fue la creación de una Mesa Ejecutiva tripartita, cuya finalidad es implementar los ejes de trabajo previamente consensuados,

³³⁸ Como se señala en la sección 4.2 el objetivo de un Parque Tecnológico es estimular la vinculación de empresas de base tecnológica entre sí y con instituciones de investigación, en un espacio físico común que permita favorecer la interacción y compartir conocimientos.

para fortalecer el desarrollo sectorial en el ámbito local. A pesar de no contar con una estructura *institucionalizada* de funcionamiento, se consolidó como una instancia de articulación *formalizada* por medio de criterios previamente acordados, un cronograma de reuniones definido y una agenda de trabajo consensuada. Según las entrevistas realizadas a informantes clave, *el rol del municipio es fundamental para aglutinar a los actores y sostener el espacio de articulación*.

En términos de *recursos*, la Mesa Ejecutiva dispone de una Coordinadora que es la encargada de operativizar las decisiones que se toman:

Contar con una Coordinadora lo preveía el Plan y es fundamental para poder coordinar todas las acciones que hay y para poder coordinar entre las distintas instituciones. Presentamos un proyecto a Sistemas Productivos Locales para obtener un financiamiento, que todavía no salió, pero con gran esfuerzo del municipio y las empresas, estamos pudiendo costear sus honorarios porque ella ha sido verdaderamente motorizadora en las acciones que veníamos desarrollando. Ella no es empleada del municipio, es graduada y tiene una vinculación con la universidad. También trabaja para CEPIT en temas de Gerencia. Previamente no tiene ninguna vinculación estricta con las instituciones. En la diaria lo que sucede es que la CEPIT es la que más demanda, y por ahí en el día a día tiene más recorrido con ellos; pero bueno, una vez por semana o dos, yo hablo con ella y tratamos de avanzar³³⁹.

La Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana (ex Área de Gobierno Electrónico) también cumple un rol importante en la red de actores. Por medio de la construcción de *vínculos informales* se relaciona *frecuentemente* con las empresas de la CEPIT para recibir asistencia técnica y asesoramiento al momento de encarar proyectos que requieran del desarrollo de *software*. Este tipo de relaciones *derivan en la contratación de algunas empresas como proveedoras del Municipio* (Cuadro N° 24) y *en la firma de convenios de cooperación*. Recientemente, ambas instituciones acordaron colaborar para llevar a cabo un Plan de Modernización del Estado Municipal:

Ellos tienen un proyecto de modernización y no es que quieran hacer parte a CEPIT, sino que quieren que ésta proponga. Se armó un convenio de cooperación con el Intendente y todos los Secretarios de cada área porque la idea es que todos adhieran. En esta modernización hay diferentes ejes de trabajo: ciudad inteligente, infraestructura tecnológica, entre otros³⁴⁰.

Como se explicó en la sección anterior, también se firmaron *convenios de cooperación* con la UNICEN a partir de *vínculos personales preexistentes*, con el objetivo de

³³⁹ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

³⁴⁰ Entrevista realizada a la Gerenta de CEPIT y Coordinadora del Plan Estratégico del Plan Estratégico de Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT), el 31/10/2017.

incorporar desarrollos de los institutos de investigación en las políticas municipales. Ejemplo de ello son los mencionados convenios con PLADEMA para el desarrollo de una plataforma de *hardware* y *software* que permita detectar eventos en la vía pública por medio de cámaras de videovigilancia, y el proyecto financiado por CONICET que ejecuta ISISTAN, denominado *Plataforma de Servicios para el Desarrollo de Software de Ciudades Inteligentes*, en el cual participa la SITPC.

La existencia de *vínculos informales* entre los actores que componen el SLI de Tandil *fue fundamental para encarar proyectos conjuntos que luego derivaron en convenios formales*. Dos factores interrelacionados son considerados clave para estimular la articulación entre los actores: a) la múltiple pertenencia institucional por parte de ciertas personas, y b) la escala de la ciudad que favorece el conocimiento mutuo y el encuentro en diferentes ámbitos. En palabras de un entrevistado:

Yo creo que hoy hemos logrado conformar una red. Coincide en que es una ciudad intermedia, que a nosotros nos juega a favor porque todos los actores formamos parte de uno y otro de forma duplicada. Yo soy parte del municipio y doy clases en la facultad, soy parte de la comunidad universitaria. Tengo una doble relación y eso para mí es importante. Lo mismo pasa en todas las áreas; formamos parte de varias instituciones a la vez. Pasa con gente de la CEPIT que dan clases en la facultad y no es menor [...] El otro día nos pasó algo que nos reíamos; fuimos a un bar con un grupo de amigas. Me doy vuelta y estaba el Secretario de Extensión de la Facultad de Ciencias Económicas, que da clases conmigo y trabajamos en forma conjunta, y el Secretario de Desarrollo Local. Al lado estaba Maximiliano Cortés, que es el Gerente de Grupo Assa y forma parte de la CEPIT. Atrás estaba la gente de PLADEMA. Estábamos todos ahí. Te pasa esto. Nos hemos encontrado en eventos. La cercanía, y que más de uno formamos parte de más de una institución y nos llevamos muy bien son importantes³⁴¹.

Desde la perspectiva del sector privado, también consideran que en términos generales existe un funcionamiento articulado entre los actores. Si bien reconocen que “faltan mejorar algunas cosas, uno puede hablar de un ecosistema que está funcionando muy muy bien (gracias a que) estas tres patas pueden conversar sin ningún problema y hacen acciones en conjunto”³⁴².

Esta capacidad de deliberación responde al consenso existente sobre la visión estratégica imperante respecto al modelo de desarrollo del sector SSI. Desde el municipio se considera importante llevar a cabo una estrategia de promoción sectorial por

³⁴¹ Entrevista realizada a la titular del Área de Gobierno Electrónico, el 17/11/2016.

³⁴² Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

su potencial para generar empleo y retener a los egresados de la UNICEN, que años atrás debían emigrar para poder insertarse profesionalmente.

El impulso al desarrollo del sector SSI por parte del municipio implicó, fundamentalmente, avanzar en los siguientes tres ejes:

- *Favorecer la competitividad del tipo de empresas existente en la ciudad:* exenciones en tasas municipales, cesión de terrenos y gestión de fondos públicos para desarrollar un proyecto inmobiliario que permita la instalación de empresas, asistencia técnica para gestionar políticas nacionales y provinciales, entre otras medidas. En palabras de uno de los entrevistados, se trata de “bajarles los costos [...] para mejorar las condiciones de competitividad”³⁴³.
- *Desarrollar nuevos mercados:* apoyo a consorcios exportadores en los que participan las empresas de la CEPIT y contratación de empresas de la cámara para brindar asesoría técnica y desarrollar productos para el gobierno local.
- *Contribuir a la resolución de las principales demandas planteadas por el sector privado local:* incremento de la cantidad de recursos humanos disponibles con competencias requeridas por el mercado. Esta demanda es atacada mediante el apoyo a la creación de tecnicaturas universitarias, la ejecución del Plan 111 Mil en la ciudad, la difusión de la oferta formativa vinculada al SSI y la organización de cursos de capacitación junto a empresas de la cámara.

El desarrollo del sector SSI en la ciudad significó la posibilidad de generar empleo formal. Si bien no se cuentan con datos oficiales, se estima que actualmente se emplean entre 1.500 y 1.700 personas de manera directa:

Es un sector que paga buenos salarios y hay muchas empresas [...] En cuanto a su capacidad contributiva, como la mayoría de su facturación es exportable, y como tal no está alcanzado por la Tasa Unificada de la Actividad Económica, para el municipio no impacta tanto. A nivel nación tampoco, porque también está la ley de promoción del *software*. El gran aporte son, por un lado, los salarios, y por otro lado, con las empresas que son de Tandil, el ingreso de divisas del exterior³⁴⁴.

Desde la CEPIT evalúan que cuentan con un fuerte potencial para seguir creciendo, por lo que consideran necesario profundizar las líneas de trabajo existentes:

³⁴³ Entrevista realizada al ex Secretario de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad de Tandil; actual Presidente de la Agencia de Desarrollo Territorial, el 10/06/2015.

³⁴⁴ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

Nosotros creemos que vamos a crecer mucho y creemos que si hacemos las cosas bien vamos a poder seguir creciendo porque tenemos mucho potencial. Uno que estuvo en Silicon Valley ve que tenemos mucho potencial [...] Nos imaginamos algo así, un Tandil que vaya creciendo y se instalen más empresas³⁴⁵.

Al interior de la cámara, existe una fuerte homogeneidad respecto a las acciones impulsadas para el fortalecimiento sectorial:

Yo creo que acá se ve y se nota que hay un horizonte compartido, aunque no todos lo vean en carne propia. Se ve que es un sector pujante, que crece, que mantiene un nivel de sociedad distinto, pero no a todos les toca porque hay empresas que siguen siendo cinco. En cambio hay otras que pueden ir generando estructura, pueden certificar, generar capacitaciones. Pero creo que todas ven que la industria en sí tiene un diferencial en Tandil³⁴⁶.

La existencia de un *horizonte compartido* y las *buenas relaciones interpersonales*, contribuyen a que los vínculos entre las empresas sean fluidos. A pesar de *no haberse registrado procesos de asociatividad entre ellas para desarrollar nuevos productos*, existen lineamientos de trabajo consensuados que son internalizados por las empresas:

La cámara quiere transformar a Tandil en un faro tecnológico y de innovación donde tengamos infraestructura, donde exista un ícono que sea un lugar reconocido mundialmente...o lo que sea, donde se puedan definir lugares en los que vos puedas traer cuestiones de innovación, charlas, que tenga laboratorios y un montón de desarrollos desde el punto de vista de innovación y tecnológicos. Después también, en el futuro, que podamos desarrollar toda la infraestructura de oficinas. Globant con este edificio (está construyendo un edificio para quinientas personas) marcó en punta. Se necesitan oficinas y transformarlo en, está bastante trillado esto, pero en un Silicon Valley³⁴⁷. Todos usan esa palabra, pero lo que queremos es que Tandil se transforme en el faro de innovación del país. Hoy está muy referido a nivel país, y quién te dice tener en quince o veinte años un parque desarrollado donde en toda la urbanización de ese parque, haya casas, colegios. Pero eso es más a largo plazo³⁴⁸.

Quienes ocupan la presidencia y vicepresidencia de la CEPIT son miembros de las dos empresas más grandes del sector radicadas en la ciudad. Esta situación puede deberse a la dificultad de dedicar tiempo para actividades sectoriales por parte de las empresas con menos estructura, y el peso que tienen las empresas de mayor tamaño para canalizar con éxito sus demandas en las negociaciones con otros actores. Uno de los posibles riesgos que implica esta situación, es que las necesidades de las empresas de menor tamaño sean sub-representadas. Por lo tanto *sería productivo analizar, en futuras investigaciones, si la principal demanda de la CEPIT -que es incrementar la oferta de recursos humanos*

³⁴⁵ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

³⁴⁶ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

³⁴⁷ El imaginario de construir a Tandil en la *Silicon Valley Argentina* está presente en los testimonios de múltiples entrevistados pertenecientes al sector privado.

³⁴⁸ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

con competencias para la programación en el corto plazo- es la principal necesidad que experimentan las microempresas y PyMES. O, por el contrario, si éstas cuentan con demandas específicas que no se correlacionan con esta necesidad.

Desde la perspectiva de la universidad, el crecimiento acelerado del sector privado implicó la contratación de estudiantes en etapas cada vez más tempranas. Esta situación impactó negativamente en la graduación de los alumnos, y comenzaron a buscarse mecanismos alternativos para avanzar en posibles soluciones. Algunos actores del mundo académico consideraron que esto contribuyó a que *“en la formación de recursos humanos haya una visión compartida: la TUDAI fue una iniciativa de la CEPIT y la universidad”*³⁴⁹.

Más allá de la apertura de la universidad para abrir nuevas carreras técnicas en articulación con el mercado, son notorias las dificultades para conformar una estrategia que implique avanzar en vínculos más profundos con los actores mencionados: *el tipo de actividad que desarrolla el sector privado local, caracterizado por la baja sofisticación tecnológica* (Robert y Moncaut, 2018), *lleva a que los institutos de investigación se limiten a la prestación de ciertos servicios específicos en detrimento de avanzar en desarrollos conjuntos.* En palabras de un entrevistado, miembro de uno de los institutos de la UNICEN: *“el tipo de trabajo que hacen las empresas, en general, no es de un vuelo muy alto. Si bien hay algunas que hacen desarrollos innovadores, otros son (trabajos) menos calificados”*³⁵⁰.

Desde otro instituto, también se señala que *los vínculos con el sector privado se orientan a la prestación de servicios: migración de software, re-factory de sistemas y capacitaciones sobre cloud computing, big data y temáticas afines, son los principales motivos por los cuales los contactan las empresas. Sin embargo los vínculos para el desarrollo de productos son escasos: “te pueden contactar por la parte del asesoramiento: por ejemplo empresas locales que han ido creciendo o empresas grandes que necesitan una tecnología muy puntual y se las puede ayudar”*³⁵¹.

³⁴⁹ Entrevista realizada al Director del ISISTAN (CONICET) y Vicedirector del ISISTAN (UNICEN), el 18/10/2017.

³⁵⁰ Entrevista realizada a Investigadores del INTIA (UNICEN), el 16/06/2015.

³⁵¹ Entrevista realizada al Director del ISISTAN (CONICET) y Vicedirector del ISISTAN (UNICEN), el 18/10/2017.

A diferencia de la mayor articulación existente con otras unidades académicas y la participación en proyectos de I+D que dieron lugar al surgimiento de nuevas empresas por medio de innovaciones de producto, el tipo de articulación con el resto de los actores del SLI muestra que:

Hay un contacto pero no sé si hay un ‘a dónde vamos’ compartido. Yo creo que falta. Acá también admito una parte nuestra, de la universidad. Recién hace seis meses se crea una oficina de Vinculación de la Universidad, que es compartida con la parte CONICET de Tandil. Eso puede ser un punto de partida, tener una persona con la que pueda hablar CEPIT. Antes de ello eran cosas desperdigadas [...] porque cada facultad tenía sus oficinas de vinculación y transferencia, con sus distintos esquemas y con todo el lío institucional³⁵².

Como se explicó anteriormente, en los inicios del período analizado, la universidad era el principal actor que traccionaba el crecimiento sectorial. Durante esos primeros años, la articulación con el sector productivo se producía por medio de:

- *Proporcionar un espacio físico* para el funcionamiento de las empresas que se radicaban en Tandil.
- *Prestar servicios de incubación* a emprendedores para que puedan llevar a cabo proyectos ligados a las TIC.
- *Promover la articulación entre empresas* que se radicaban en el campus de la Universidad *con los equipos de investigación* por medio de proyectos de I+D.
- *Gestionar pasantías* para que las empresas que se instalen en el campus tengan facilidades en la contratación de estudiantes universitarios.

Las discusiones en torno al perfil de los egresados de Ingeniería en Sistemas, el tiempo requerido para obtener el título de grado, extenso desde la óptica de las empresas, el tipo de competencias laborales demandadas por el mercado y el tipo de proceso productivo desarrollado por las empresas de la región, en un contexto de fuerte crecimiento de un sector privado que encontraba en el municipio un interlocutor que comenzaba a adoptar su agenda de *cuestiones*; provocó que la universidad deje de ser quien motorice el crecimiento sectorial a nivel local. Esto no implica que la universidad haya adquirido un rol subsidiario, por el contrario, continúa siendo uno de los principales motivos por los que las empresas de *software* se radican en Tandil. Sin embargo, desde que se produjo la consolidación de CEPIT, se registra un fuerte *liderazgo* de la cámara que es reconocido por el resto de los actores. En palabras de una funcionaria municipal:

³⁵² Ídem.

Creo que las empresas claramente son las que lideran lo que está ocurriendo en Tandil. La universidad tiene muy buenos investigadores y el municipio hace lo que puede. Creo que el rol del municipio es acompañar eso más que ser innovador. [...] Tratamos de innovar en aspectos de la gestión que le pueda servir al ciudadano; pero después apoyamos todas las iniciativas que haya en la ciudad, y me parece que ese tiene que ser el rol, además³⁵³.

Entre las grandes ausencias en las instancias de articulación multiactoral que permitieron delinear un modelo de desarrollo sectorial funcional al tipo de empresas existente en la ciudad, se encuentran dos actores emergentes de los últimos años: el sector asociativo y los trabajadores informáticos.

En primer lugar, respecto al *sector asociativo*, se identificó el caso de una cooperativa de *software* que tiene una posición crítica sobre la política implementada para ligar estrechamente la oferta académica a las necesidades del mercado. Consideran que centrarse en formar programadores para que trabajen en empresas orientadas al exterior, pero que se insertan en los niveles más bajos de la cadena de valor sectorial, implica basar la competitividad en disponer de fuerza de trabajo barata. Esta situación no implica necesariamente desarrollar capacidades para producir *software* de mayor complejidad. En palabras de uno de los entrevistados: “el valor agregado te lo da la formación”, por lo que el modelo actual es beneficioso para las empresas porque “lo que se vende hacia afuera son horas de programación [...] porque es muy beneficioso para ellas: cobran 100 USD la hora y le pagan 20 USD a un programador”³⁵⁴.

El compromiso con las herramientas de *software libre*, el apoyo al sector cooperativo mediante su pertenencia a FACTTIC, sus diferencias respecto a las lógicas de trabajo mercantiles y la orientación general del sector en la ciudad, alejan a la cooperativa del interés por participar en CEPIT. Los vínculos más fuertes a nivel local se producen con la universidad; con la que desarrollan diferentes proyectos para implementar una plataforma de comercialización de la economía social, un *software* de gestión en salud para un policlínico cooperativo con el apoyo de PLADEMA, entre otras iniciativas. Según los entrevistados: “*este tipo de proyectos son importantes para nosotros porque hay una reciprocidad entre la economía social y la Universidad [...] Nos parece que tiene un valor estratégico porque deja de ser la Universidad viniendo a decir qué es lo que hay que hacer*”³⁵⁵.

³⁵³ Entrevista realizada a la titular del Área de Gobierno Electrónico, el 17/11/2016.

³⁵⁴ Entrevista realizada a dos socios de la Cooperativa Ltda. Geneos, el 18/10/2017.

³⁵⁵ Ídem.

El otro actor que permanece ausente en las principales instancias de definición sobre la realidad del sector SSI en Tandil son los trabajadores informáticos. Quienes pertenecen al TIT, consideran necesario amplificar los canales de debate e incorporar a la discusión sobre “qué modelo de Polo Informático queremos” a los trabajadores y las cooperativas. A continuación, agregan:

Nosotros creemos que lo que tenemos que pensar, y queremos ser parte de esa discusión, es qué modelo de Polo Informático queremos a mediano y largo plazo en Tandil. Si queremos solamente exportar servicios y que en Tandil se ‘pique código’ como se dice en la jerga y se desarrollen servicios que requieran otros países; o si queremos también constituirnos como un polo de innovación, donde también se generen inversiones y productos nuevos. Un polo como es hoy en día Silicon Valley, salvando las distancias. Pero Tandil podría hacerlo también y no solo exportar horas hombre, sino también exportar ideas³⁵⁶.

En sintonía con lo que se plantea desde la cooperativa, alertan sobre el peligro de centrar la estrategia de desarrollo sectorial en la venta de servicios y horas de programación al exterior:

Si podemos tener nuestras innovaciones, nuestros productos, no dependemos tanto de los vaivenes del mercado. Hay muchos que lo hacen en Tandil y en Argentina, pero el modelo predominante es la exportación de servicios, el desarrollo de *software* y *testing*, y quizás podría agregarse más valor en origen³⁵⁷.

Como se desprende del análisis efectuado, *el grado de acuerdo sobre la visión estratégica que tienen los actores y la forma en la que se estructuran los problemas a resolver, inciden en las posibilidades de articular una mayor cantidad de acciones conjuntas*. En el caso de Tandil, predomina una visión que prioriza el desarrollo del SSI en tanto sector económico relevante para la generación de empleo formal. Los institutos de investigación, sin embargo, son convocados por el sector privado para desarrollar actividades de asesoría, capacitación y asistencia técnica; a pesar que muestren interés, sobre todo en los últimos años, en avanzar en proyectos de transferencia de conocimientos por medio de desarrollar nuevos productos o servicios. Los actores emergentes, por su parte, son los que problematizan con mayor énfasis el tipo de actividad que desarrollan las empresas locales, y lo consideran una limitación para desarrollar estímulos que permitan impulsar procesos de innovación.

En relación a los *roles y funciones* desempeñados por los actores que componen el SLI, se observa la existencia de un nutrido entramado de actores. Si bien *no se registran*

³⁵⁶ Disponible en: <https://bit.ly/2mo4iWN>. Fecha de consulta: 20/12/2017.

³⁵⁷ Entrevista realizada a un miembro del TIT, el 13/12/2017.

problemas de competencias, que en términos de Yoguel, Borello y Erbes (2009) sería la ausencia de capacidades técnicas o debilidades institucionales para aprovechar los instrumentos de política pública existentes; sí se corrobora la existencia de otra de las problemáticas que suelen tener los SLI en Argentina: las *limitaciones para aplicar los resultados de las investigaciones en el sistema socio-productivo local*. La existencia de instancias de coordinación, como el PESSIT, no bastó para resolver esta problemática.

Como fue explicado en la sección 4.3.1, la literatura sobre las *redes de conocimiento* señala la importancia de los *traductores* para lograr una comunicación adecuada entre actores diversos y heterogéneos. Además, cumplen un rol fundamental para resolver problemas y estructurar conflictos de forma tal que puedan ser canalizados por medio de la *deliberación* o la *negociación*³⁵⁸.

A pesar de no hallarse un actor que desempeñe este rol de forma nítida, durante el período estudiado se observaron *diferentes liderazgos que contribuyeron a la integración de la red* y favorecieron a que *la reciprocidad de los vínculos e interacciones entre los actores sea elevada*.

De forma esquemática, pueden reconocerse tres períodos entre los años 2003-2018, en los que diferentes actores ejercieron roles de liderazgo que fueron reconocidos por el resto de los miembros del SLI. Esta periodización resulta arbitraria si se considera que los elementos que permiten establecer los cortes temporales son gestados, en general, desde años anteriores:

- *Construcción del Polo Informático dentro del Parque Científico-Tecnológico (2003-2007)*: durante este primer momento se identificó un rol clave de las autoridades de UNICEN que decidieron crear el PCT. La radicación de Idea Factory en el campus de la universidad, en 2002, fue un antecedente relevante para que años más tarde se cree el PCT; que contenía un Polo Informático, un Polo de Materiales Avanzados y un Polo Agropecuario. En este contexto institucional, se empezó a gestionar la radicación de empresas SSI en la ciudad. Una de las entrevistadas considera que: “*Néstor (Auza) fue un personaje bastante clave en la disrupción de cómo venía siendo el sistema universitario en ese momento*” ya que consideraba que “*en el mundo la universidad se estaba vinculando con el medio*

³⁵⁸ Siguiendo a Luna y Velasco (2005), la *deliberación* implica un intercambio racional de argumentos que supone compatibilizar preferencias; mientras que la *negociación* implica lograr compromisos y respeto por los intereses predefinidos de otros actores legítimos.

productivo [...] y acá tenía que pasar lo mismo”³⁵⁹. Otro entrevistado, también reconoce la importancia de Néstor Auza para que la creación del PCT: “*nació de la universidad y le dio un impulso importante un rector que hubo en ese momento*”³⁶⁰.

- *Impulso del gobierno local al desarrollo sectorial (2007-2010)*: en ese año asume como titular de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, Pedro Espondaburu. Con trayectoria académica en temas de desarrollo local, promovió una estrecha articulación con las empresas, que en 2008 estaban comenzando a organizarse para conformar la CEPIT. Durante su gestión, se promulgó la Ordenanza Municipal N° 11.681 para fomentar al sector SSI en Tandil (2009); se avanzó en la cesión de terrenos y la gestión de fondos para diseñar un proyecto que le permita a la CEPIT contar con un edificio propio para la radicación de empresas, que luego fue desestimado; se elaboró el PESSIT (2015), una herramienta para consensuar los proyectos a desarrollar entre los actores en los próximos años, entre otras cosas. El elemento que aglutina estas intervenciones es la importancia atribuida a la participación de otros actores, en este caso el sector privado, en la definición de las políticas públicas municipales. Uno de los entrevistados, miembro de una de las empresas más grandes del sector, destaca: “*hace cuatro años aproximadamente (se refiere al año 2012) la Secretaría de Desarrollo Económico Local tenía una persona que era muy práctico y muy abierto; era político y entendía todo esto. Con esa persona se empezó a trabajar y empezamos a meternos en varios aspectos*”³⁶¹.
- *Consolidación y hegemonía del sector privado (2010-2018)*: el impulso del gobierno local al desarrollo sectorial trasciende completamente el período señalado anteriormente y se extiende hasta la actualidad. Sin embargo, a partir del crecimiento del sector privado, su liderazgo comenzó a ser notorio. La radicación en 2006 de Globant y en 2010 de Grupo Assa, y la creación de CEPIT ese mismo año, constituyen algunos de los hitos que comenzaron a trazar el sendero de crecimiento del sector privado.

³⁵⁹ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

³⁶⁰ Entrevista realizada al Co-Fundador de Empresar, Revisor de Cuentas de la Comisión Directiva de CEPIT y miembro de INTIA, el 17/11/2016.

³⁶¹ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

Como se señaló en la sección 7.2.2, la cámara fue exitosa en lograr que se atiendan sus principales demandas: la creación de tecnicaturas universitarias (2014), el lanzamiento del Plan 111 Mil en Tandil (2017), y la difusión de estas acciones entre la comunidad. El rol desempeñado por el Gerente de Globant (Vicepresidente de CEPIT) en lo que los actores denominan *formación de talento*, es reconocido por múltiples entrevistados:

Mauri (Mauricio Salvatierra) está a cargo de la *generación de talentos*, que es la línea clave de CEPIT por varios motivos. Globant va a hacer su primer edificio en Tandil; tienen más de ciento cuarenta personas y las tienen que llevar a quinientas personas. Él tiene este motivo hasta por algo personal; pero además esto pasa por ser Tandil, nos juntamos, comemos asado, desayunamos, los dueños de empresas de *software*. Eso te hace tener un vínculo que te permite entender el problema del otro. No es porque Globant necesita eso, sino que a Mauricio le preocupa el crecimiento de todas las empresas. Hay otras que no son Globant, como Edsa, que está acá en Tandil y es muy conocida, tiene cien personas y tienen el proyecto de triplicar su planta. Mauricio en ese aspecto tiene una visión de trabajar en conjunto. Todos vamos a tener ese problema por más chica que sea una empresa o no³⁶².

Otro entrevistado, también reconoce el rol clave desempeñado por este actor:

La tecnicatura (TUDAI) está andando muy bien, pero hay veces que tenés problemas cotidianos de requerir a alguien de una empresa para dar una charla y no lo conseguís. Terminan siendo esfuerzos personales, de hecho Mauricio Salvatierra, tiene 400 personas a cargo, lo mandaron a India, y después él mismo iba a las escuelas a dar charlas para mostrar lo importante que es estudiar una carrera de *software*. Por eso digo, la mayoría de las cosas terminan siendo esfuerzos personales de gente que tiene ganas de hacer cosas³⁶³.

La *confianza entre actores*, definida por Luna y Velasco (2005) como el conjunto de expectativas positivas sobre las acciones de los demás, es otro de los mecanismos más importantes para la integración y coordinación de las redes. A lo largo del período, se evidenciaron múltiples situaciones que revelaron *altos niveles de confianza estratégica* entre los miembros. Este tipo de confianza se basa en la estimación costo-beneficio que implica interactuar con otros, es decir, la expectativa de ganancia mutua que puede generar una relación (Luna y Velasco, 2005). El apoyo sectorial brindado por el gobierno local al SSI está basado en considerar que su crecimiento redundará en generar empleo de calidad, incrementar la capacidad de retener a quienes egresan de la UNICEN en la ciudad, y posicionar a Tandil como una referencia a nivel nacional en el desarrollo de *software*. A su vez, la CEPIT encuentra en este vínculo una oportunidad para avanzar en

³⁶² Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerente de BeeReal IT, el 18/11/2016.

³⁶³ Entrevista realizada al Coordinador de Media.Lab (PLADEMA-UNICEN) e Investigador de CONICET, el 18/10/2017.

la resolución de problemáticas que tienen las empresas, siendo el más notorio la disponibilidad de la fuerza de trabajo demandada. En un sentido opuesto, quienes cuestionan la orientación que tiene actualmente el sector cuentan con un tipo de *desconfianza estratégica*, ya que consideran que de continuar la tendencia existente se profundizará una inserción dependiente en las cadenas de valor sectoriales y una fuerte vulnerabilidad respecto a los vaivenes del mercado externo.

Por otra parte, también se observan situaciones que reflejan la existencia de *confianza personal* entre los actores, es decir, que *los vínculos se basan más en la solidaridad que en las ganancias que se esperan conseguir como consecuencia de esa relación* (Luna y Velasco, 2005). Al interior de la CEPIT, una entrevistada manifiesta: “nosotros nos ponemos la camiseta del problema que tiene cada uno, sea el tamaño (de empresa) que sea, porque tenemos respeto del trabajo que hace el otro, porque nos conocemos y tenemos vínculo”³⁶⁴.

En un sentido similar, diversos actores, sobre todo del mundo científico, manifestaron que la posibilidad de desarrollar actividades de vinculación tecnológica con el gobierno local dependió en gran medida de:

Cierta afinidad con quienes fueron secretarios [...] que eran permeables a incorporar cosas que se hacían en la universidad y no era un producto comprado en el mercado. Eso a veces no ha pasado, porque no siempre hay afinidad o cercanía con las autoridades. Depende de cada caso [...] pero hay una especie de acercamiento hacia nuestro grupo, quizás por conocer a las personas que trabajan en la municipalidad³⁶⁵.

Finalmente, Luna y Velasco (2005) describen otro tipo de *confianza* que suele estar presente en las redes de conocimiento: la *técnica*. Desde la perspectiva de los autores, este tipo de confianza *se basa en las percepciones sobre las competencias y capacidades de los actores*. En el caso analizado, existen altos niveles de confianza técnica respecto a la UNICEN. Su trayectoria y nivel académico constituyen los principales factores explicativos del surgimiento y dinamismo sectorial exhibido. Sin embargo, esto no siempre se traduce en un tipo de confianza estratégica: como se explicó anteriormente, los vínculos con el resto de los actores que componen la red existen, pero son más bien excepcionales. Desde la UNICEN, por su parte, consideran que un factor explicativo es

³⁶⁴ Entrevista realizada a la Secretaria de la CEPIT y Gerenta de BeeReal IT, el 18/11/2016.

³⁶⁵ Entrevista realizada a Investigadores del INTIA (UNICEN), el 16/06/2015.

que el tipo de empresas existentes en la ciudad no es demandante de la tecnología y el conocimiento que producen los institutos de investigación.

En la sección 4.3.2 y 4.4 se problematiza sobre los roles del Estado en los procesos de innovación. En primer lugar, se recupera la literatura vinculada al *análisis de políticas públicas*, que permite reconocer la existencia de funciones transaccionales complejas en la que el aparato estatal encarna la permeabilidad del interés público por el interés privado (Medellín Torres, 1997). Esto conduce a un segundo aspecto, que tiene que ver con poner de relieve que el accionar estatal se inserta en arenas que suponen relaciones de poder, influencia y negociación (Oszlak y O'Donnell, 1976). Los estudios que analizan las *redes de políticas públicas* contribuyen a captar el contexto de relaciones y dependencias en el que se enmarca el desempeño estatal (Parsons, 2007).

A lo largo del presente capítulo se analiza el rol del gobierno local, tomando como eje sus posicionamientos y vínculos en la red de actores que componen al SLI. En función de la tipología presentada en la sección mencionada, se considera que sus principales funciones responden a las características de un *Estado dinamizador e incubador*, más allá que quien haya desempeñado inicialmente la función de *dinamizador* fuera la UNICEN por medio del impulso a la creación del PCT y la gestión de la radicación de empresas en la ciudad.

El Estado dinamizador es aquél que selecciona temas prioritarios, pone a disposición recursos financieros, técnicos, infraestructurales e institucionales, y tiene una actitud proactiva para convocar a los actores y desarrollar acciones enmarcadas en una estrategia de desarrollo sectorial y/o territorial. Bajo esta lógica se encuadra la intervención del gobierno local de Tandil, cuyo objetivo fue hacer crecer a un sector estratégico para la generación de empleo y la retención de egresados universitarios en la ciudad. Al mismo tiempo, se hallaron funciones de *incubación* en al menos dos planos: por un lado, por medio de la creación de una incubadora de empresas municipal y el apoyo a emprendedores para promover al surgimiento de nuevas empresas de *software*. Por otro lado, sobre todo por medio de la Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana (ex Área de Gobierno Electrónico) se posicionó como demandante de bienes y servicios desarrollados por las empresas del medio local y -en ciertos casos- de alguno de los institutos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN.

En función de la tipología planteada, se considera que profundizar en el desarrollo de roles *dinamizadores y emprendedores* por parte del gobierno local, contribuiría a

impulsar una estrategia de desarrollo territorial tendiente a elaborar bienes y servicios con mayor valor agregado. Esta orientación, se observa de forma muy incipiente en la actualidad, tal como lo manifiestan algunos de los actores entrevistados:

Hoy más que nada las empresas están abocadas más a la exportación de bienes y servicios. Sí, impulsada por el municipio, hay una incipiente necesidad de unir las distintas industrias. Todavía no hay nada concreto pero se está viendo sobre todo a las industrias más duras, que empiezan a buscar a la cámara o a empresas del sector, como para transformar digitalmente sus procesos. Es algo que empezó a notarse este año, que tenemos que empezar a impulsar, pero todavía no hay actividades concretas [...] El relacionamiento con las industrias para poder generar negocios de valor para la ciudad o la zona, y que no todo sea exportación; si logramos unir a la industria de software y del conocimiento con las industrias clásicas, podemos aportar mucho valor³⁶⁶.

Antes de finalizar el apartado, luego de haber analizado las características del SLI, la trayectoria de los actores locales y los tipos de interacción que se producen, se sintetizan algunas de las dificultades del proceso analizado:

- *La escasa disponibilidad de información* es uno de los problemas recurrentes que tienen quienes se desempeñan como decisores de políticas públicas. Los datos sobre el sector a nivel local son escasos, y constituyen estimaciones realizadas por la cámara empresaria en base al conocimiento de sus afiliados. A fin de contar con mayores herramientas para el diseño de políticas e investigaciones sobre el tema, sin considerar que sea un elemento excluyente, pero sí necesario, sería relevante que el municipio, la cámara de empresas, los trabajadores organizados y la universidad, logren diseñar instrumentos adecuados como un *laboratorio* u *observatorio* para darle seguimiento a la realidad del sector. Contar con información actualizada y datos certeros, no redundará necesariamente en mejores líneas de intervención, pero puede constituir un importante primer paso.
- Si bien se observa un destacado desarrollo institucional del sector privado, con altos niveles de interacción y confianza entre los miembros de la CEPIT, lo que le permitió contar con un horizonte compartido, no sólo por las propias empresas, sino también por parte del municipio; una de las dificultades observadas fue la de *incorporar la mirada de los actores emergentes y de los institutos del sistema científico-tecnológico en la definición y construcción de dicho horizonte*. Algunos interrogantes que sintetizan estas diferencias son: ¿Tandil debe

³⁶⁶ Entrevista realizada al Presidente de la CEPIT y Gerente de Grupo Assa, el/24/10/2017.

consolidarse como un polo de exportación de servicios informáticos? ¿Es posible delinear una estrategia para el desarrollo de bienes informacionales a partir de la articulación entre el sector productivo y los institutos de investigación? ¿En ese caso, qué tipos de intervenciones serían requeridas por parte del gobierno local?

- *La orientación del proceso innovador apunta, predominantemente, a fortalecer un sector económico y se encuentra desconectado de una estrategia de desarrollo socio-económico local.* Al consultar a los actores cuál consideran que es el principal aporte que realiza el sector a la ciudad, además de instalar nuevas capacidades y desarrollar tecnología, mencionan predominantemente la generación de empleo y brindar una salida laboral a quienes egresan de la universidad. Sin desconocer la importancia que tienen estos aspectos, Tandil cuenta con actores que disponen de capacidades técnicas e institucionales para vincular los procesos analizados con estrategias de desarrollo socio-económico que mejoren el bienestar general de la ciudad. En línea con lo establecido por el PESSIT, *diseñar estrategias para incrementar el valor agregado en origen, fortalecer los vínculos del sector SSI con otros sectores estratégicos de la economía local y potenciar la generación de proyectos multiactorales,* constituyen lineamientos que aún no fueron implementadas.

Capítulo 8: Bahía Blanca: de ciudad pionera a transitar caminos inestables

En continuidad con la metodología desarrollada para el análisis del caso de Tandil, el presente capítulo analiza los factores que permiten explicar las trayectorias del sector SSI en Bahía Blanca. En función de la literatura sobre los *sistemas locales de innovación*, se caracteriza a la ciudad a partir de sus rasgos físicos-organizativos, socio-productivos e institucionales. Se elabora una cartografía de los actores vinculados al SSI presentes en ella: empresas de diverso tamaño y origen, instituciones del sistema científico-tecnológico, políticas y roles adoptados por el gobierno local e instituciones multiactorales. Luego, se analizan sus interacciones siguiendo la propuesta para el análisis de redes multiactorales desarrollada en el Capítulo 4, para lo cual se consideran las siguientes dimensiones: a) estructura: actores miembro, ámbito de actuación, funciones básicas, grado de formalización y visión estratégica; b) comportamiento actoral: roles, recursos disponibles y objetivos; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos. Por último, se describen las principales orientaciones de la red multiactoral, sus dificultades y tensiones a la hora de funcionar de manera articulada.

8.1. Caracterización del sistema local de innovación

La ciudad de Bahía Blanca se localiza al sudoeste de la provincia de Buenos Aires. A diferencia de Tandil, cercana a los principales nodos logísticos de la región, se encuentra a 654 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 627 km de La Plata, y 463 km de Mar del Plata (Gráfico N° 28).

Siguiendo a Prieto, Shroeder y Formiga (2011), constituye un nodo de servicios especializados, particularmente en educación y salud, que se complementa con otros servicios y actividades comerciales diversificadas. Debido a sus condiciones demográficas y económicas, el partido de Bahía Blanca es el más importante de los que conforman el eje sur pampeano de la provincia de Buenos Aires (Diez, 2010). En Ingeniero White, localidad perteneciente al partido de Bahía Blanca, se ubica uno de los puertos marítimos y uno de los polos petroquímicos más grandes de Argentina, donde funcionan tres tipos de industrias: petrolera, petroquímica y química, que le imprimen un fuerte dinamismo a la economía regional (Cabrera Christiansen y Scandizzo, 2015). En términos demográficos, según los últimos dos censos nacionales, pasó de tener 284.766 habitantes en 2001, a 301.572 en 2010; lo que implicó una variación relativa del 5,9%;

un 7,1% inferior al promedio provincial (INDEC, 2001; 2010). Cuenta con una superficie de 2.247 km², y una densidad poblacional de 134,18 habitantes por km², un 83% superior al promedio provincial (INDEC, 2010).

Según el índice de centralidad urbana³⁶⁷, Bahía Blanca es el segundo nodo regional más importante de la provincia de Buenos Aires: con un índice de 5,6, se ubica sólo por debajo del Gran La Plata (5,8). Se destaca por su *conectividad en transporte*, donde obtuvo su mejor desempeño, con 7 puntos, seguido por la *disponibilidad de grandes superficies comerciales y establecimientos educativos*, con 6 puntos (Cuadro N° 25).

Cuadro N° 25: Jerarquía Urbana de Bahía Blanca

Aglomerado	Jerarquía Urbana	Índice de centralidad	Puntaje población	Puntaje entidades bancarias	Puntaje establ. educativos	Puntaje funciones políticas	Puntaje grandes superficies comerciales	Puntaje conectividad de transporte	Puntaje movilidad interregional
Bahía Blanca	3	5,6	5	5	6	5	6	7	5

Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID

En términos económicos, muestra un perfil exportador, sustentado en los sectores agroindustriales y petroquímicos, y cuenta con un sector comercial y de servicios diversificado con una importante participación en la economía local (Diez, 2010). El complejo portuario, además, constituye un motor fundamental, no sólo para posicionar a la ciudad como un nodo de transporte multimodal, sino también para que se desarrollen ciertas actividades productivas a partir de la radicación de emprendimientos industriales en la zona portuaria (Prieto, Schroeder y Formiga, 2011).

Por su parte, la existencia del Polo Petroquímico Bahía Blanca (PPBB), concebido en 1971 como un proyecto estatal cuyo principal objetivo era el desarrollo de la industria nacional (Odisio, 2008), posiciona a la ciudad como uno de los centros petroquímicos más destacados del Mercosur (Prieto, Schroeder y Formiga, 2011). No sólo es generador de empleo directo, sino que además permitió conformar un entramado de PyMES industriales locales que se desempeñan como proveedoras, generando, por lo tanto, fuentes de trabajo indirecto³⁶⁸. Sin embargo, más allá de este importante impacto en la

³⁶⁷ Se recuerda que el índice se calcula a partir de promediar los puntajes asignados a cada uno de los siguientes indicadores, siendo 0 el mínimo y 7 el máximo posible: población, jerarquía de las funciones políticas, jerarquía de las funciones judiciales, oferta de grandes superficies comerciales, cantidad de entidades bancarias, establecimientos educativos universitarios, terciarios y secundarios, establecimientos sanitarios según complejidad y cantidad de camas, índice de conectividad de transporte (oferta de redes) e índice de movilidad interregional (buses y aviones).

³⁶⁸ Según Diez (2010), en 2007, el Polo Petroquímico generaba un valor agregado de 512 millones de pesos y empleaba de forma directa 1.138 personas, lo que representaba un 1% de la población ocupada en el

economía local, siguiendo a Diez (2010), las empresas del PPBB disponen de baja capacidad para promover efectos difusores de importancia sobre el medio local debido a diferentes razones: a) no realizan encadenamientos productivos *hacia atrás* (con sus proveedores) porque sus materias primas son esencialmente recursos naturales; b) no desarrollan encadenamientos productivos *hacia adelante* (con sus mercados) ya que se orientan hacia el exterior y grandes centros urbanos; c) utilizan tecnología intensiva en capital, por lo que tienen un bajo impacto en el empleo por unidad de producto; d) su pertenencia a capitales multinacionales limita la demanda interna de servicios tecnológicos locales; e) las decisiones de inversión se toman fuera del ámbito local, por lo que no hay interlocutores para consensuar estrategias de desarrollo; f) las utilidades se remiten al extranjero y son escasamente volcadas a nivel local (Diez, 2010).

A su vez, la ciudad cuenta con un Parque Industrial creado en 1973, con una superficie de 100 hectáreas en las que se radicaron 32 empresas³⁶⁹. Sin embargo, siguiendo a Diez (2010), la mayoría de las PyMES no se encuentran emplazadas en único espacio, sino que se encuentran distribuidas de forma heterogénea por todo el casco urbano. Sólo las empresas que utilizan insumos vinculados a la industria petroquímica o realizan mantenimiento a grandes plantas se encuentran en el Parque Industrial.

En la actualidad, la ciudad cuenta con 10.032 empresas privadas, lo que arroja una densidad empresarial de 22 empresas cada 1.000 habitantes³⁷⁰, levemente inferior al promedio de las localidades del interior de la Provincia de Buenos Aires (26 empresas cada 1.000 habitantes) y levemente superior al promedio nacional (17 empresas cada 1.000 habitantes) (OEDE, 2018). De las 10.032 empresas registradas, el 30,5% corresponde al rubro *comercio y reparaciones*, el 16,6% a *actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler*³⁷¹, y el 11,4% a *transporte, almacenamiento y comunicaciones* (Cuadro N° 26).

partido, y un 10% del los empleos industriales. Además, por medio de las 300 empresas proveedoras, aportaba de manera indirecta 1.900 puestos de trabajo.

³⁶⁹ Disponible en: <https://bit.ly/2oiHVD6>. Fecha de consulta: 12/08/2019.

³⁷⁰ Calculado en función de la estimación realizada por OEDE (2018) a partir de la proyección del INDEC para la población total al 01/07/2016.

³⁷¹ Este rubro es el que contiene a las *actividades de informática*.

Cuadro N° 26: Empleadores privados registrados en Bahía Blanca, por sector económico (año 2017)

SECTOR ECONÓMICO	ABSOLUTO	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	756	7,5
Pesca	6	0,1
Explotación de minas y canteras	18	0,2
Industrias manufactureras	642	6,4
Suministro de electricidad, gas y agua	41	0,4
Construcción	606	6,0
Comercio y reparaciones	3.056	30,5
Hoteles y restaurantes	444	4,4
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.145	11,4
Intermediación financiera	184	1,8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1.666	16,6
Enseñanza	125	1,2
Servicios sociales y de salud	579	5,8
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	764	7,6
TOTAL	10.032	100

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

En términos de generación de empleo, el *sector comercio y reparaciones* es el que aporta la mayor cantidad de puestos de trabajo registrados en el sector privado (23,65%), seguido por el *transporte, almacenamiento y comunicaciones* (14,64%), la *industria manufacturera* (11,86%), las *actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* (11,70%), entre las más destacadas (Cuadro N° 27).

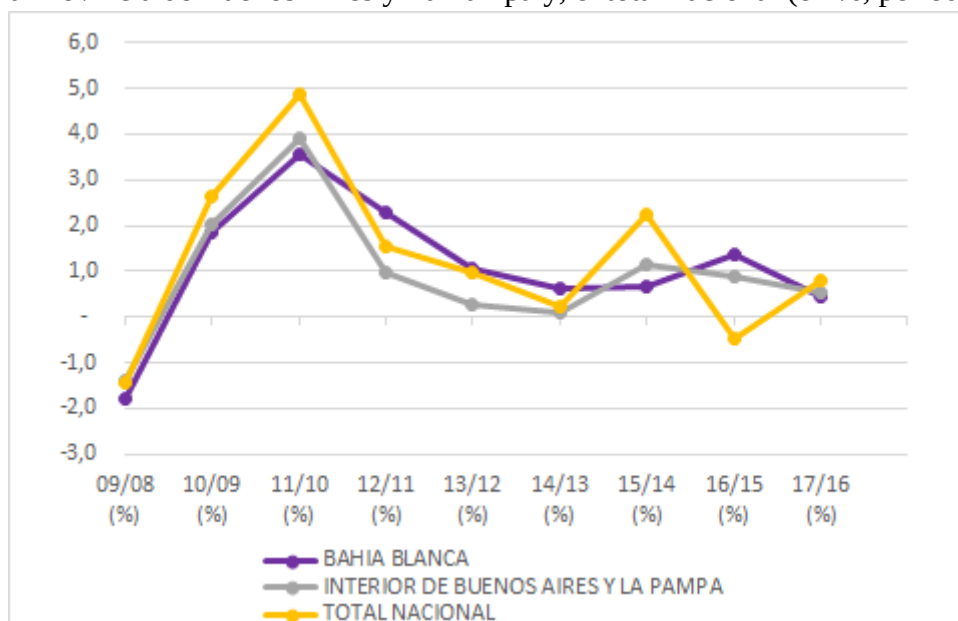
Cuadro N° 27: Empleo registrado en el sector privado en Bahía Blanca, por sector económico (año 2017)

SECTOR ECONÓMICO	ABSOLUTO	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	2.044	2,98
Pesca	54	0,08
Explotación de minas y canteras	258	0,38
Industrias manufactureras	8.129	11,86
Suministro de electricidad, gas y agua	1.148	1,67
Construcción	5.148	7,51
Comercio y reparaciones	16.213	23,65
Hoteles y restaurantes	2.535	3,70
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	10.026	14,62
Intermediación financiera	1.439	2,10
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	8.023	11,70
Enseñanza	4.896	7,14
Servicios sociales y de salud	3.450	5,03
Otras act. de servicios comunitarias, sociales y personales	5.191	7,57
TOTAL	68.554	100

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

La evolución del empleo registrado en la ciudad, entre los años 2009-2017, mostró un desempeño similar al de la nación, con excepción del año 2015, cuando se produjo un incremento a nivel nacional que no fue acompañado a nivel local. Sin embargo, en 2016, se produjo una leve mejoría en Bahía Blanca, mientras que a nivel nacional se registró una caída de aproximadamente un 2% (Gráfico N° 35).

Gráfico N° 35: Evolución del empleo registrado privado en Bahía Blanca, el interior de la Provincia de Buenos Aires y La Pampa y, el total nacional (en %, período 2009-2017)



Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

En términos salariales, la remuneración promedio obtenida por los trabajadores registrados en 2017 fue de \$26.151, un 13,04% superior al resto de las localidades del interior de la provincia de Buenos Aires y un 3,44% superior al promedio nacional (OEDE, 2018). Si se discrimina por sector económico, se puede observar que las actividades vinculadas al *suministro de electricidad, gas y agua* son las mejor remuneradas, ubicándose un 150% por encima del promedio; mientras que las peor remuneradas son las de *enseñanza*, un 58% por debajo del promedio. Las *actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* exhibieron una remuneración promedio de \$19.369, significativamente inferior al promedio general de la economía local (-26%) (Cuadro N° 28).

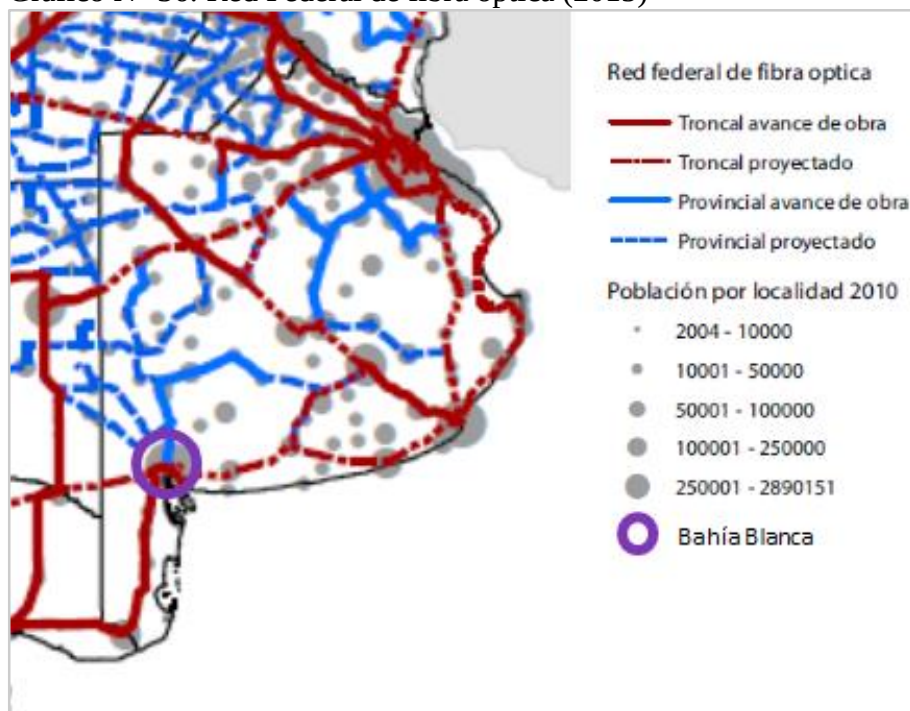
Cuadro N° 28: Remuneración promedio por sector económico, en relación al promedio total de Bahía Blanca (base \$26.151, año 2017).

SECTOR ECONÓMICO	ABSOLUTO	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	16.393	-37
Pesca	11.991	-54
Explotación de minas y canteras	40.615	+55
Industrias manufactureras	41.609	+59
Suministro de electricidad, gas y agua	65.305	+150
Construcción	19.193	-27
Comercio y reparaciones	22.907	-12
Hoteles y restaurantes	12.036	-54
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	51.060	+95
Intermediación financiera	38.841	+49
Act. inmobiliarias, empresariales y de alquiler	19.369	-26
Enseñanza	10.945	-58
Servicios sociales y de salud	23.464	-10
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	24.133	-8

Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

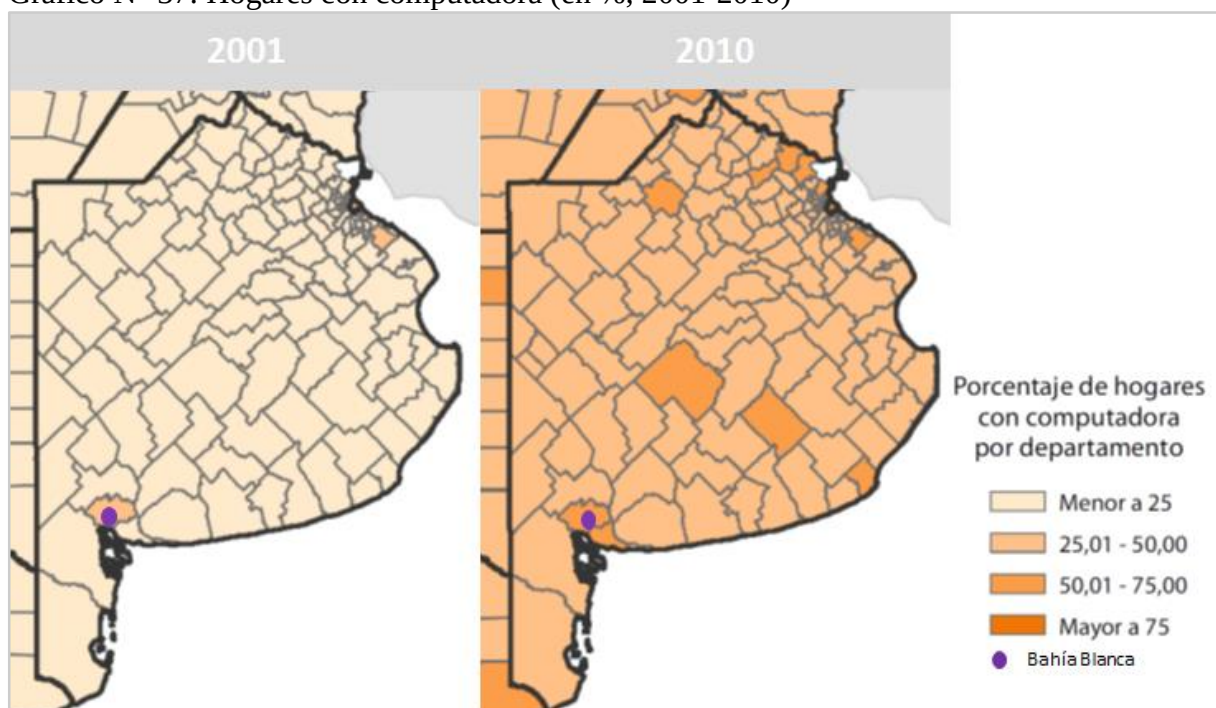
En términos de conectividad digital Bahía Blanca se encuentra incorporada a la red federal de fibra óptica (Gráfico N° 36), por lo que cuenta con infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo de actividades vinculadas a Internet. Además, detenta elevados niveles de acceso a computadoras en los hogares; tanto en 2001, como en 2010, muestra un desempeño superior al de la mayoría de los partidos de la Provincia de Buenos Aires (Gráfico N° 37).

Gráfico N° 36: Red Federal de fibra óptica (2015)



Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID

Gráfico N° 37: Hogares con computadora (en %, 2001-2010)



Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID

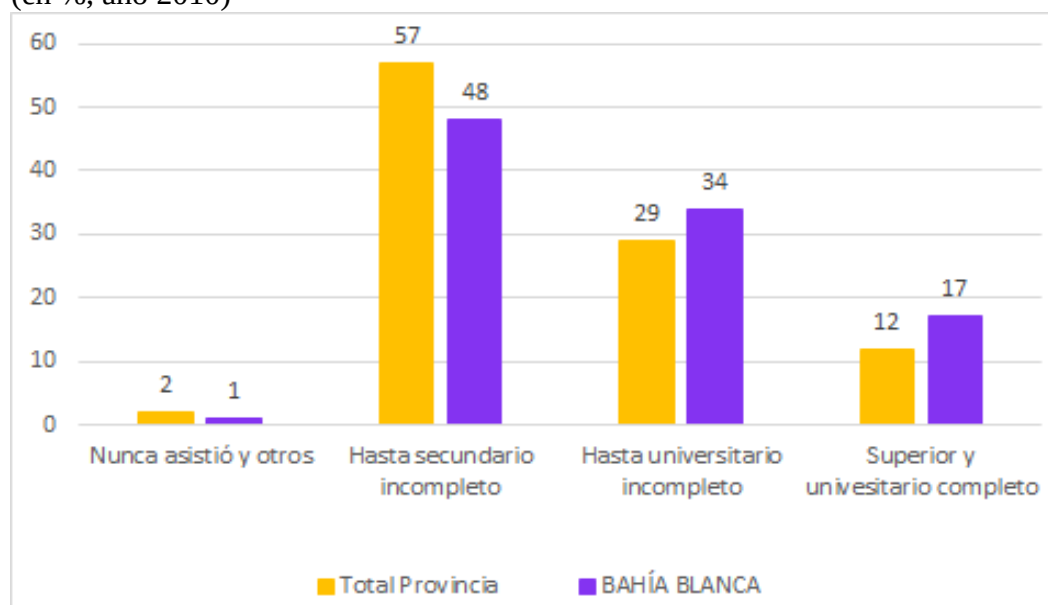
A diferencia de Tandil, donde el acceso a otras fuentes de información sobre el grado de conectividad digital de la ciudad es limitado, en el caso de Bahía Blanca se cuenta con mayor cantidad de información a partir de los datos recolectados por la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). En el aglomerado Bahía Blanca-General Cerri, en el

cuarto trimestre de 2018, el 71,9% de la población dispone de una computadora en el hogar, y el 81,3% cuenta con acceso a internet. En relación a lo primero, constituye el aglomerado de la región pampeana con mejor desempeño, muy superior al 61,3% promediado por la región. En relación a lo segundo, se posiciona apenas por encima del promedio regional, que fue 78,8%, y se encuentra en el sexto puesto entre los once aglomerados de la región (INDEC, 2018).

Por otra parte, si se considera la población de 4 años y más, los datos arrojan que el 83% utiliza internet, el 40,6% computadora y el 80,2% teléfono celular; lo que la ubica en niveles cercanos al promedio regional (INDEC, 2018).

A nivel educativo, la ciudad dispone de una amplia oferta de establecimientos que cubren los distintos niveles; y cuenta con un nutrido entramado de instituciones del sistema científico-tecnológico, que será analizado posteriormente. Respecto a lo primero, en términos poblacionales, el Gráfico N° 38, muestra que entre quienes tienen 25 años o más, el 17% cuenta con estudios superiores y universitarios completos, el 34% posee estudios universitarios incompletos, el 48% cuenta con el secundario incompleto y el 1% cuenta con educación especial, inicial o nunca asistió. En términos comparativos, la ciudad exhibe resultados superiores a los de la Provincia de Buenos Aires, donde el 12% cuenta con estudios superiores y universitarios completos, el 29% con estudios universitarios incompletos, el 57% dispone de estudios secundarios incompletos y el 2% cuenta con educación especial, inicial o nunca asistió.

Gráfico N° 38: Población de 25 años y más según máximo nivel de instrucción alcanzado (en %, año 2010)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC (2010)

Durante la realización del trabajo de campo se evidenció cierto consenso respecto a que Bahía Blanca es una de las ciudades destacadas en materia de innovación socio-tecnológica de la Provincia de Buenos Aires. Esta apreciación está fundamentada tanto por elementos históricos, sustentados en el impulso recibido por el sistema científico-tecnológico; como por factores más recientes, anclados en políticas públicas locales. En relación a lo primero, el proceso se inicia a mediados de la década de 1950 con la creación de la Universidad Nacional del Sur (UNS), que tuvo una fuerte impronta en investigación que se manifiesta hasta la actualidad (Artopoulos, 2016). Además, se instalaron importantes instituciones y centros de investigación, como la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad de Bahía Blanca en 1959, la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI) en 1963, la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSOD) creada en 1994, el Centro Científico Tecnológico de CONICET que cuenta con 12 unidades ejecutoras y un Área de Vinculación y Transferencia, en 2007, el Centro de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario (INTI) en 2013³⁷², entre otras.

En relación a lo segundo, los factores más recientes que contribuyeron a que la ciudad sea reconocida como un caso destacado en materia de innovación socio-tecnológica, refieren a haber impulsado políticas de promoción de empresas locales del sector SSI, y haber incorporado tecnología a la gestión municipal, tanto para mejorar los procesos internos de la administración pública como para proveer servicios tecnológicos a la ciudadanía. Uno de los hechos más importantes en este sentido, fue la creación del Polo Tecnológico Bahía Blanca (PTBB) en el año 2004 y la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto en 2012. Luego de las elecciones locales de 2015, se produjo un reacomodamiento en las áreas municipales encargadas de diseñar las políticas públicas para el sector en cuestión: la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto dejó de existir y en su lugar surgieron dos secretarías: la de Modernización y Gobierno Abierto, que busca fundamentalmente incorporar tecnología a los procesos internos y brindar servicios ciudadanos apoyados en tecnologías digitales, y la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo, que busca fomentar y estimular a los emprendedores tecnológicos, exhibiendo una agenda dinámica que se tradujo en la capacidad de poner en marcha el

³⁷² En el marco de la instalación del CMNB-INTI, cuyo objetivo es el diseño de chips complejos, se presentó en 2013 un proyecto de ley en la Cámara de Diputados de la Nación para declarar a Bahía Blanca como *Capital Nacional del Chip*, con la finalidad de continuar posicionando a la ciudad como referente en la materia.

Club de Emprendedores a través de un programa del Ministerio de Producción de la Nación.

La presencia de otros actores terminan de darle forma a un entorno que cuenta con actores importantes a la hora de describir el SLI: en lo referido al sector productivo, se encuentra una variada gama de empresas de origen local, nacional e internacional con tamaños y perfiles diferentes; y con trabajadores por cuenta propia que suelen ser difíciles de medir por el carácter informal en el que frecuentemente desarrollan la actividad. Si bien no existen datos certeros sobre la cantidad de empresas y trabajadores del sector SSI, según Diez y Scudelati (2016) el número de empresas de base tecnológica con perfil innovador aún es limitado. Se especializan mayormente en productos o servicios de mediana complejidad, la mayoría son pequeñas y medianas, tanto por la cantidad de empleados como por el nivel de facturación, y presentan diversos tipos de dificultades: gerenciales, comerciales y de acceso a créditos.

El sector productivo también está compuesto por organizaciones como la Unión Industrial de Bahía Blanca, la Corporación del Comercio, Industria y Servicios de Bahía Blanca, la Asamblea de Pequeños y Medianos Empresarios, la Cámara Argentina de Comercio Electrónico comisión Bahía Blanca inaugurada en 2016. Por último se identificaron actores e iniciativas provenientes de la sociedad civil, como el caso de Gasto Público Bahiense (GPBB), que funcionó entre 2010 y 2016; y actores público-privados como la Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales.

A continuación, se analizan las trayectorias de los actores vinculados al sector SSI con el objetivo de construir una cartografía que permita analizar las múltiples formas en las que interactúan.

8.2. Cartografía y trayectorias de los actores vinculados al SSI

Como resultado del trabajo de campo realizado entre los años 2015 y 2017, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 25 informantes clave con diversas pertenencias institucionales. A partir de ello, se logró identificar un nutrido entramado de actores que le dan forma al SLI y se reconstruyeron sus trayectorias, haciendo énfasis en los múltiples modos en los que interactúan.

8.2.1. Trayectorias e iniciativas del gobierno local

El gobierno de Bahía Blanca trabajó en distintos aspectos relacionados con la innovación socio-tecnológica en el sector SSI: a) impulsando la creación y consolidación de empresas; b) incorporando tecnología a los procesos intra-burocráticos y brindando servicios ciudadanos sustentados en desarrollos tecnológicos, en muchos casos desarrollados por empresas o emprendedores locales; c) articulando con institutos de investigación para incorporar desarrollos a la gestión pública; y d) de manera más reciente, estimulando el surgimiento y desarrollo de emprendedores tecnológicos.

En virtud de estos aspectos, se crearon estructuras en la administración pública local e instituciones multiactorales con el objetivo de lograr una mayor articulación entre los actores locales³⁷³. Uno de los primeros antecedentes fue la creación, en 2011, de la *Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología*, un organismo desconcentrado cuya misión era diseñar e implementar políticas públicas para establecer un modelo de desarrollo local y regional basado en el conocimiento científico y tecnológico, articulando con los actores público-privados relevantes³⁷⁴.

En la actualidad, la Agencia no se encuentra en funcionamiento, y según Diez y Scudelati (2016), una de sus acciones más importantes fue trabajar para la consolidación de dos proyectos productivos en los que se desempeñó como nexo ante diferentes organismos públicos:

- *Tecnópolis del Sur*: surgió en 2011, con el objetivo de conformar un consorcio de cooperación público-privado que permita establecer el primer parque científico-tecnológico en Argentina en el área electrónica. Se enmarca en un contexto de déficit en la balanza comercial en el área de máquinas, aparatos y materiales electrónicos, por lo que el impulso a este proyecto es visualizado como una oportunidad (Proyecto TEAC, 2010). A partir de esta iniciativa se puso en marcha un laboratorio en el Área Operativa 1 de la Zona Franca Coronel Rosales para la fabricación de prototipos electrónicos, su verificación, análisis y ensayos. Además cuenta con dos laboratorios asociados de la Universidad Nacional del Sur: uno con equipamiento para la medición de características eléctricas de dispositivos

³⁷³ En el apartado siguiente se analiza la creación del Polo Tecnológico Bahía Blanca en 2004, una iniciativa del gobierno local, que nuclea empresas y diversas instituciones.

³⁷⁴ Disponible en: <https://goo.gl/F17CwU>. Fecha de consulta: 19/09/2016.

electrónicos y microelectrónicos y otro para medición de electrónica de potencia y aplicaciones de energías renovables.

- *Platec*: surgió a través de un convenio entre la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional, la Municipalidad y el Consorcio del Parque Industrial. Cuenta con un centro de formación y certificación de competencias en diversas temáticas, una Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico (UDITEC) que busca fortalecer las capacidades innovativas de las PyMES locales, y funciona un centro de vigilancia tecnológica para el monitoreo de patentes, accediendo a bases de datos mundiales (Diez y Scudelati, 2016).

En el año 2012, el municipio creó la *Agencia de Innovación y Gobierno Abierto* “como una oficina transversal a las dependencias y organismos municipales (...) Presenta rango de secretaría y cuenta con la misma estructura que cualquiera de las dependencias de estas características en el organigrama municipal” (Diez y Scudelati, 2016: 41).

Según el Decreto 1073/2012, se consideraba necesario invertir en recursos humanos y tecnológicos desde la esfera pública, para atender los nuevos procesos administrativos y de gestión que lideran los estados municipales en materia de seguridad, salud, educación y servicios de atención ciudadana. Establecía, además, que el área promovería mediante el uso de TIC, acciones y soluciones innovadoras destinadas a la atención ciudadana y el gobierno abierto, diseñaría y coordinaría políticas de innovación municipal entre las distintas secretarías y direcciones del gobierno municipal, e incorporaría proyectos de innovación tecnológica y digital vinculando a las organizaciones municipales, el sector privado, organizaciones de la sociedad civil, emprendedores y vecinos; entre otras funciones.

En palabras del ex titular de la Agencia:

Surge de la necesidad de recuperar la confianza de la sociedad, *implementando un programa de gobierno abierto que incluya la innovación tecnológica*. Este debía ser uno de los ejes de la gestión. Hubo un replanteamiento sobre la importancia que tenía que tener la tecnología dentro del gobierno, que hasta el momento no estaba orientada al ciudadano, y se buscó que sea una secretaría para que tenga la jerarquía e importancia que se le quería dar al tema³⁷⁵.

En función de estas necesidades, la Agencia se propuso:

³⁷⁵ Entrevista realizada a ex titular de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, Municipalidad de Bahía Blanca, el 16/09/2015.

Abrir el juego, invitar colegios profesionales, universidades, ONG, para co-crear políticas públicas. Así entendemos al gobierno abierto, como un proceso del que hay que colaborar y aprender a cómo se puede colaborar y participar. Desde el municipio, la necesidad de cambiar la cabeza para ser receptivos a esas cuestiones e incorporar las sugerencias y aportes a los proyectos³⁷⁶.

Siguiendo a Diez y Scudelati (2016), entre los principales servicios desarrollados a partir de su creación -algunos de los cuales se mantienen vigentes en la actualidad- se encuentran:

- Plataforma online que permite informar al ciudadano sobre la utilización del presupuesto municipal en tiempo real: incorpora un desarrollo elaborado por un emprendedor local denominado *Gasto Público Bahiense*. Permite realizar un seguimiento sobre las compras realizadas e identificar a los proveedores del Estado. Con el transcurso del tiempo se fueron incorporando nuevas funcionalidades a la plataforma, poniendo a disposición documentos públicos como: declaraciones juradas de funcionarios, decretos, ordenanzas, programas municipales, entre otras.
- Sitio web *Qué pasa Bahía Blanca*: permite realizar un monitoreo ambiental con datos sobre mediciones de agentes contaminantes de las empresas del Polo Petroquímico y otros establecimientos industriales.
- *Centro Tecnológico de Monitoreo*: desarrollo de un sistema de prevención y protección ciudadana, que contiene un sistema de videovigilancia, control de patrullajes policiales por medio de GPS, e implementación del Programa Alerta Bahía Blanca para comunicar a la ciudadanía con los cuerpos de bomberos, policiales, médicos y defensa civil.
- *Plataforma Bahía Transporte*: permite conocer la ubicación de los vehículos que componen el transporte urbano de pasajeros y calcular tiempos de demora por medio de GPS. Por medio del programa *Bahía Parquímetros* es posible identificar las calles que poseen estacionamiento medido, consultar las tarifas según zona y conocer los espacios disponibles para estacionar por medio de un sistema de sensores.

³⁷⁶ Entrevista realizada a ex Director de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, Municipalidad de Bahía Blanca, el 16/09/2015.

De forma simultánea, el titular de la Agencia fue Presidente del Polo Tecnológico Bahía Blanca durante los años de su gestión (2012-2015). Según entrevistas realizadas a diversos actores locales, el PTBB adquirió dinamismo durante ese período y logró generar desarrollos en los que participaron empresas socias de forma colectiva, a partir de la demanda de bienes y servicios requeridos por la Agencia:

La idea era que el Polo empiece a desarrollar productos para que lo aproveche el gobierno y para vender afuera. Cuando hubo que realizar un cambio en los parquímetros porque era tecnología obsoleta, eso lo diseñó la Secretaría de Innovación, copiando un modelo de San Francisco, donde los espacios están sensorizados, se informa en tiempo real cuándo se ocupan los espacios, etc. El desafío era juntar una serie de empresas del Polo Tecnológico que desarrollen esta solución; que sea sustentable, con parquímetros solares, que tenga múltiples sistemas de pago (tarjeta de proximidad, smartphones, SMS) [...] Tandil llamó a licitación de su sistema de transporte público y parquímetro, se presenta la solución del Polo Tecnológico y gana. En un año y medio se desarrolló el sistema, se implementó y se vende a otro municipio³⁷⁷.

Desde la Gerencia de PTBB consideran que el rol desempeñado por el ex titular de la Agencia implicó un importante dinamismo para la institución:

Planteaba que era necesario generar productos y salir a venderlos porque si no, no se iban a poder sostener. Cuando salió el proyecto de los parquímetros fue muy importante, no es tan fácil coordinar entre seis o siete empresas, sin embargo logramos tener el producto, venderlo. Eso le empezó a generar más recursos al PTBB [...] Su presidencia había sido excelente, vino con otra visión, era del palo tecnológico y eso se notaba³⁷⁸.

Una vez que dejó la Agencia, la relación entre el PTBB y el municipio se modificó sustancialmente porque se produjo una transformación en la política local:

El municipio dejó de traccionar. Cuando venía (el ex titular de la Agencia) te decía en qué estaba trabajando el Municipio. Después había licitaciones, no te regalaban nada, pero las empresas sabían dónde estaba yendo el municipio [...] Hoy ellos ya no demandan, no traccionan. Tienen mucha gente, bien paga, muchos recursos, cosas que les bajan de nación y provincia. Lo que hacen lo hacen muy bien³⁷⁹.

Si bien el período no estuvo desprovisto de dificultades en cuanto a la coordinación multiactoral, el desarrollo y la implementación de los proyectos, surgieron iniciativas que pudieron ser traccionadas por el municipio. La relación con las empresas de *software*, sobre todo las asociadas al PTBB, se enfocaba en desarrollar herramientas para la gestión pública: el gobierno local traccionaba por medio de la demanda de bienes y servicios. *Esta estrategia permitió estimular procesos asociativos entre las mismas y desarrollar*

³⁷⁷ Ídem.

³⁷⁸ Entrevista realizada a la Gerenta del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

³⁷⁹ Ídem.

productos que pudieron ser vendidos a otras ciudades de Argentina. Sin embargo, se evidencia una ausencia de una política local sectorial de carácter integral, que no fue revertida a partir de las elecciones de 2015 y el consiguiente cambio de gobierno.

A continuación se presenta una síntesis de los actores gubernamentales mencionados (Cuadro N° 29), dando cuenta de sus principales objetivos:

Cuadro N° 29: Actores gubernamentales, objetivos y acciones

Año	Actor	Objetivos y acciones
2011	Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología	Diseñar e implementar políticas para establecer un modelo de desarrollo basado en conocimiento científico y tecnológico, en articulación con actores públicos y privados
		Proyectos: Tecnópolis del Sur y PLATEC
2012-2015	Agencia de Innovación y Gobierno Abierto	Promover acciones innovadoras destinadas a la atención ciudadana, el gobierno abierto, la innovación tecnológica y digital vinculando organizaciones municipales, sociales, privadas, emprendedores y vecinos.
		Proyectos: Implementación de un programa de gobierno abierto que incluyó una dimensión de innovación tecnológica orientada al ciudadano a través del desarrollo de empresas locales.

Fuente: elaboración propia

Luego de las elecciones de 2015, la nueva gestión municipal modificó la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, transformándola en la *Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto*, con el objetivo de avanzar en la modernización y eficiencia del Estado mediante el diseño de nuevas estrategias y, a la vez, profundizar la política de datos abiertos existente (Decreto 2766/2015). La Secretaría asume las funciones de la ex Agencia, e incorpora las relativas al proceso de modernización del Estado. Según la actual Secretaria:

Lo que se busca es profundizar las cosas que ya existen. Lo que está publicado no se va a dejar de publicar pero vamos a iniciar un proceso de modernización incorporando la tecnología a la gestión municipal. Es necesario iniciar un proceso de modernización de la secretaría que a partir del uso de tecnologías podamos tomar decisiones hacia adentro y por otro lado para mejorar la relación entre el vecino y el Estado para simplificarle la vida³⁸⁰

³⁸⁰ Entrevista realizada a la Secretaria de Modernización y Gobierno Abierto de la Municipalidad de Bahía Blanca, el 10/03/2016.

El accionar de la nueva secretaría está enfocado en brindar soporte a otras áreas de la administración pública para incorporar tecnología a los servicios, mejorar e implementar tecnologías de gobierno electrónico y gobierno abierto; desplazando el trabajo con el sector TIC hacia la nueva *Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo*³⁸¹. En ese marco se creó el Programa Integral de Modernización, que contiene lineamientos generales para incorporar tecnologías de información y comunicación a la gestión municipal en múltiples dimensiones: desarrollar sistemas informáticos para incorporar expedientes electrónicos y firma digital, potenciar los portales que brindan información pública a los ciudadanos, transparentar los concursos de precios y licitaciones convocadas por el municipio, reutilizar la información del Servicio de Atención de Emergencias 911, instalación de WiFi en espacios públicos de la ciudad, entre otras acciones.

En 2016 se firmó un convenio de cooperación con la Asociación Comunidad IT y el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS, con el objetivo de brindar capacitación a jóvenes sobre lenguajes de programación y programación *web*. Se realizan cursos intensivos de programación gratuitos, de tres meses de duración, con la finalidad que los jóvenes puedan insertarse laboralmente en el sector IT. El municipio actúa como coordinador entre la Asociación Comunidad IT y el Departamento de Ciencias e Ingeniería de Computación, que pone a disposición docentes e instalaciones necesarias para la realización de los cursos³⁸². Otra de las iniciativas implementadas fue la creación de un Campus Virtual del Municipio³⁸³, en mayo de 2016, mediante la ordenanza N° 18.422, cuyo objetivo es capacitar empleados municipales, funcionarios y a la comunidad en general, en diversos temas³⁸⁴.

La participación ciudadana es otra línea de trabajo jerarquizada, a partir de la firma de una carta de intención con el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS - CONICET - UNS), dos compromisos de colaboración mutua con estudiantes universitarios y el alojamiento del sitio Gasto Público Bahiense en servidores del municipio. En relación con lo primero, el municipio y el IIESS se comprometieron a

³⁸¹ En la entrevista realizada a la Secretaria de Modernización y Gobierno Abierto manifiesta que se abrieron los datos de empresas como Bahía Sapem Ambiental (el Municipio tiene una participación del 99% y Ecoplanta General Daniel Cerri el 1%) y Sapem Transporte (integrada por la Municipalidad en un 98% y el Polo Tecnológico en un 2%); del Hospital Municipal y se está trabajando en la apertura de datos del Concejo Deliberante y la Universidad Nacional del Sur.

³⁸² Disponible en: shorturl.at/eipSY. Fecha de consulta: 22/09/2016

³⁸³ Disponible en: shorturl.at/czNP6. Fecha de consulta: 22/09/2016

³⁸⁴ Ídem.

realizar actividades conjuntas para profundizar la transparencia y la participación ciudadana a partir de la aplicación de TIC. A partir de este convenio, se trabajó en el diseño colaborativo y participativo de una Ordenanza de Acceso a la Información Pública, en el que intervinieron actores locales, nacionales e internacionales. Se conformó una plataforma web para permitir el intercambio digital, que fue complementado con instancias presenciales, que permitieron arribar a un documento consensuado entre los participantes.

El IIESS abrió el debate, se abrió a las consideraciones a los participantes, se intentaba llegar a un consenso sobre cómo redactar cada uno de esos artículos. Lo interesante es que se llegó a un consenso unánime sobre cada uno de los artículos. Después hubo un segundo foro, donde se llamó a 140 familias de la guía telefónica para invitarlos a participar. Al mismo tiempo se invitó a todos los estudiantes de la UNS, de cualquier disciplina, para participar. Se debatió la misma cuestión, punto por punto, y se llegaron prácticamente a las mismas cuestiones³⁸⁵.

Los compromisos de colaboración con estudiantes universitarios están relacionados con el desarrollo de aplicaciones digitales. Uno de ellos, se orienta al desarrollo de la aplicación *Dónde paro Bahía Blanca*, consiste en utilizar datos que surgen de la plataforma de datos abiertos del municipio referidos al sistema de parquímetros para identificar los lugares libres y ocupados para estacionar los vehículos, valiéndose de un sistema de geolocalización. Los desarrolladores son un estudiante de Ingeniería Electrónica de la UTN y uno de la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la UNS. El otro compromiso consiste en un trabajo que utiliza datos públicos de los llamados a la línea 911, para contestar preguntas y generar visualizaciones interactivas.

Por su parte, la *Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo*, creada en 2015 y disuelta en 2017, se propuso estimular el desarrollo de actividades de articulación y formación entre actores económicos, sociales y políticos y fomentar el desarrollo de productos y procesos innovadores. Se focalizó sobre la conformación de una comunidad de emprendedores tecnológicos que trabajen para el desarrollo sustentable de Bahía Blanca, en articulación con los diferentes sectores de la actividad económica, social y política de la zona. Sus principales objetivos fueron generar ideas innovadoras dirigidas a resolver problemáticas locales y articular las acciones de los actores para conformar una red (Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo, 2016).

³⁸⁵ Entrevista realizada a Investigador del IIESS - CONICET, 30/05/2017.

Durante su primer año, se llevaron a cabo diferentes líneas de trabajo con una amplia variedad de actividades, algunas de las cuales que se exponen brevemente a continuación³⁸⁶:

- *Vinculación para la transferencia de experiencias e innovaciones tecnológicas*: reuniones con funcionarios provinciales y nacionales, miembros de empresas de tecnología e instituciones científicas, educativas y fundaciones; desarrollo de una aplicación móvil junto a la Subsecretaría de Prensa de la Municipalidad con el fin de informar al ciudadano sobre aspectos relacionados con el municipio; participación en Foros, Seminarios y eventos en diferentes ciudades para transmitir la experiencia de Bahía Blanca en materia de Innovación, y en instancias de formación para los miembros de la Subsecretaría organizados por el gobierno provincial y nacional.
- *Construcción de capacidades emprendedoras e innovativas*: charlas abiertas entre miembros del gobierno nacional y municipal con emprendedores locales; conferencias temáticas organizadas por el municipio, la UNS, UPSO y UTN; talleres sobre Economía Colaborativa, Robótica, Pitch; lanzamiento del proyecto Academia #ArgentinaEmprende organizado junto a la UNS, UPSO y UTN para fomentar las capacidades emprendedoras y generar redes en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.
- *Desarrollo de una comunidad de Emprendedores y generación de Redes*: reuniones para promover las capacidades de emprendedores donde participaron miembros del gobierno nacional, las universidades y centros de investigación, las Unidades de Vinculación Tecnológica; se convocó a funcionarios municipales de ciudades de la región (Coronel Rosales, Coronel Pringles, Villarino, Puan, entre otros).
- *Eventos de innovación y concursos de proyectos*: participación en ferias mediante charlas, talleres y *stands*; implementación del Programa Fondo #BahiaEmprende Semilla, destinado a capacitar, brindar asistencia técnica y financiar proyectos con componentes innovadores en su modelo de negocios o en su tecnología (fueron seleccionados siete proyectos que recibieron seis meses de asistencia y una suma

³⁸⁶ Memoria de Gestión 2016 elaborado por la Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo de la Municipalidad de Bahía Blanca.

de \$150.000); organización de eventos como la *Semana Nacional del Emprendedor Tecnológico*, Evento Internacional *Seedstars World*, *Rally Latinoamericano de la Innovación*.

En 2016 se creó el Club de Emprendedores, un sitio de *coworking* compuesto por un espacio de recreación y tres espacios aptos para realizar charlas y talleres. Cada uno cuenta con doce puestos de trabajo, y uno de ellos posee impresora 3D y *scanner* 3D³⁸⁷. El club gestiona un Fondo Semilla local para incubar proyectos seleccionados, y trabaja articuladamente con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Buenos Aires y con el Ministerio de Producción de la Nación a través del programa Argentina Emprende.

En palabras de un entrevistado:

Tenemos un fondo semilla, Bahía Blanca es uno de los primeros municipios con un fondo semilla local, en el que el municipio apuesta por el emprendedor y destina parte de su presupuesto. En este caso destina dos millones y medio, donde se le va a dar a cada proyecto 250 mil pesos y estamos sincronizados con la provincia y nación. En este caso, con la provincia, que quiere financiar unos proyectos de energías renovables, lanzamos una convocatoria. Nosotros tenemos acá un miembro del Ministerio de Ciencia y Tecnología que es un Coordinador de la Zona. Metemos todos los proyectos en un mismo paquete y se empieza con la selección y demás [...] Para seleccionarlo se utilizan agentes externos: aceleradoras como Wayra de Telefónica, la aceleradora de Clarín, la aceleradora de Grupo Sancor e Incubar del Ministerio de Producción de la Nación³⁸⁸.

La creación del espacio está vinculada a una política del gobierno nacional que se denomina Programa Club de Emprendedores, de la Subsecretaría de Emprendedores y Pymes del Ministerio de Producción de la Nación, que busca promover el desarrollo de emprendimientos que favorezcan el desarrollo económico regional. El programa brinda apoyo financiero para acondicionar espacios, adquirir equipamiento, nuevas tecnologías, y contenido para el desarrollo de la comunidad emprendedora³⁸⁹.

Como se desprende de la descripción realizada, el trabajo de la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo estuvo *fuertemente orientado al trabajo con emprendedores tecnológicos*. Uno de sus objetivos fue vincularlos con instituciones locales a partir de la realización de actividades con la Unión Industrial, UTN, UNS, Universidad Provincial

³⁸⁷ Disponible en: <https://bit.ly/2ORS3hx>. Fecha de consulta: 16/10/2019.

³⁸⁸ Entrevista realizada al Director General de la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo, el 30/05/2017.

³⁸⁹ Disponible en: shorturl.at/dioL4. Fecha de consulta: 07/03/2017.

del Sudoeste (UPSO), la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE), entre otros.

En palabras del ex Director General de la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo:

Lo que pasaba un poco en Bahía Blanca era que estábamos todos, pero separados. Nosotros somos una especie de *unidores* para que se pueda interactuar. Tratamos de facilitar contactos para que ellos (los emprendedores) armen sus redes y ofrecemos mentorías. Dentro de la Secretaría tenemos dos economistas y gente que sabe de tecnología, entonces podemos dar una visión para guiarlos³⁹⁰.

Otro de los ejes de trabajo es brindar asistencia a diferentes áreas municipales en el desarrollo de proyectos que incorporen tecnologías digitales. Según manifiesta el entrevistado:

A nosotros nos dicen: ‘che hay una tecnología para semáforos inteligentes’. Nosotros nos ponemos a investigar, llegamos a una demo para ver si es viable o no, qué presupuesto se necesita para ejecutarla, y después vemos si se aplica o no, si está el presupuesto o no. Saqué el tema de los semáforos inteligentes, se necesita ‘una moneda’ importante y por ahora no lo hemos aplicado, pero en algún momento llegará. La otra vez nos ‘cayeron’ las luces inteligentes. A nosotros siempre nos piden opinión sobre lo que es tecnología. Eso por un lado. Vos charlaste con Elisa Quartucci (Secretaria de Modernización y Gobierno Abierto) que es la que se encarga de toda la parte interna del municipio³⁹¹.

En función de los testimonios de los miembros de ambas Secretarías, se observa que *el gobierno local comenzó a centralizar el tipo de actividades que anteriormente eran demandadas a las empresas del PTBB*. El vínculo con las empresas del sector SSI dejó de estar mediado por el estímulo a la demanda de bienes y servicios por parte del gobierno local, y se circunscribió a aspectos específicos:

Con las empresas también tenemos relación, les prestamos el lugar a quienes lo necesitan, organizamos charlas para emprendedores, son jurados en eventos, tenemos buena recepción sobre todo de las empresas más chicas [...] La semana pasada vino una empresa conformada por cinco chicos, no tenían lugar para reunirse, los invité y les dije que siempre y cuando haya lugar no hay problema³⁹².

El ex Director General de la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo -con trayectoria en el sector SSI por haber trabajado en Globant y ser el responsable de abrir

³⁹⁰ Entrevista realizada al Director General de la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo, el 30/05/2017.

³⁹¹ Ídem.

³⁹² Ídem.

su oficina en la ciudad- explica que el gobierno local no cuenta con una política de promoción sectorial:

Del lado del municipio, en su momento, se había empezado a charlar para ver cómo traer empresas de tecnología a Bahía Blanca. Démosle beneficios, busquemos beneficios para que se instalen, porque acá hay muchos que viven en Bahía y trabajan de forma remota. El municipio podría bonificar con tasas municipales o darle algún lugar para que se instalen, etcétera, se podría explotar mucho más. Hoy no hay un proyecto de esas características. En su momento habíamos charlado con un Diputado Provincial, que estaba enfocándose en una Ley de Software pero no tengo el detalle. A Mauri³⁹³ le pedí la ordenanza que hicieron en Tandil para tratar de aplicarla acá pero no sé en qué quedó. Sería buenísimo porque hoy no hay un enfoque de esas características.

Como se desprende del análisis realizado, el gobierno local *se focaliza en el apoyo a emprendedores pero no cuenta con una agenda de desarrollo para el sector SSI*. En palabras de un empresario local:

En los últimos años se ha mejorado mucho el estímulo a los emprendedores y es una de las cosas más piolas que le ha pasado a la ciudad. Sin embargo hay una ausencia de trabajo en temas estratégicos para el sector. La Secretaría canaliza muy bien el impulso emprendedor local, pero no trabaja temas estratégicos porque no es su función [...] El municipio no tiene una política de incentivos por falta de comprensión del objeto de negocios que tiene. Habría que tener un régimen que las entienda, que le de servicios también. Todavía los gobiernos tienen un paradigma de empresa que es una metalúrgica que es un lugar donde cortan fierros, se hace ruido y hay olor³⁹⁴.

Otro entrevistado, miembro del Ente Zona Franca, coincide con este diagnóstico:

Vos me decís como que se enamoraron del capital semilla que son 150 mil pesos y se olvidaron del capital de 15 millones de pesos, por decirte. Y tenés que tener los dos. Es posible. Es muy compatible. Tenés que pensar en grande, no podés pensar en chiquito porque te quedás chiquito. Vos cuando das este avance sos la región del sudeste bonaerense. Bahía Blanca sólo no se salva, sos cabecera de región. A mí me da miedo el tiempo de la parte pública. Innovación lo tiene, son las herramientas que consiguió, es cierto lo que decís. Están enfocados en el emprendedorismo tecnológico³⁹⁵.

A continuación, se presenta de forma sintética los objetivos de intervención de las áreas del gobierno local vinculadas con el sector SSI (Cuadro N° 30):

³⁹³ Se refiere al Gerente de Globant Tandil y Vicepresidente de CEPIT.

³⁹⁴ Entrevista realizada a un empresario y emprendedor local, el 30/05/2017.

³⁹⁵ Entrevista realizada al titular del Ente Zona Franca, el 01/06/2017.

Cuadro N° 30: Área de gobierno, objetivos y acciones (período 2015-2018)

Año	Actor	Objetivos y acciones
2015-actual	Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto	Políticas de modernización del Estado Brindar soporte a áreas de la administración pública para incorporar tecnología Profundizar la política de datos abiertos e incorporar tecnologías de gobierno abierto y gobierno electrónico
		Programa Integral de Modernización: lineamientos para incorporar tecnologías a la gestión, desarrollar sistemas informáticos para expedientes electrónicos y firma digital, potenciar portales que brindan información pública y datos abiertos a los ciudadanos, transparentar los concursos de precios y licitaciones convocadas por el municipio, instalar WiFi en espacios públicos de la ciudad, convenios de cooperación con instituciones, entre otras.
2015-2017	Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo	Conformar una comunidad de emprendedores tecnológicos que articule con el sistema local (universidades, empresas, gobierno, comunidad), constituirse en una aceleradora de empresas que innoven en procesos o productos mediante el uso de tecnologías, y estimular la capacidad emprendedora local.
		Proyectos: Club de Emprendedores (2016)

Fuente: elaboración propia

Luego de analizar las trayectorias e iniciativas del gobierno local en torno al SSI, en la sección siguiente se aborda una de las experiencias más significativas para comprender su evolución en la ciudad: el surgimiento del PTBB en 2004. Creado por iniciativa del gobierno local, su trayectoria muestra diversos ciclos marcados por la cooperación entre los actores y otros por fuertes disputas institucionales. Además, permite explicar diversos roles adoptados por el gobierno local: del impulso inicial a la dificultad para generar acuerdos.

8.2.2. La emergencia de un actor clave: el Polo Tecnológico Bahía Blanca (PTBB)

El PTBB transitó diferentes etapas en cuanto a su composición y orientación a lo largo del período analizado. En 2004 se creó por decreto municipal un ente promotor, y en 2006 se constituyó como asociación civil sin fines de lucro, compuesta por la Municipalidad de Bahía Blanca, la Universidad Nacional del Sur, la Universidad Tecnológica Facultad Regional Bahía Blanca, el Ente Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales, la Asociación de Empresas del Polo Tecnológico Bahía Blanca, Unión

Industrial, la Corporación del Comercio, Industria y Servicios de Bahía Blanca, FUNDASUR y 20 empresas radicadas en la ciudad.

*Se buscó conformar una instancia multiactoral para motorizar un proceso complementario de desarrollo socio-económico a partir de fomentar la creación y consolidación de empresas tecnológicas, la interacción entre el sector público, privado, académico y científico para insertar a las empresas locales y regionales en la economía nacional e internacional*³⁹⁶.

Siguiendo a Scudelati (2014), quien analiza el proceso de conformación del PTBB desde la perspectiva teórica del triángulo de Sábato, su diseño contempló superar un conjunto de debilidades preexistentes en el SLI, que se describen a continuación:

- Un gobierno local que en las décadas previas desarrolló múltiples esfuerzos por vincularse con los actores del sistema científico-tecnológico y el sistema productivo local, que fueron interrumpidos con frecuencia y carecieron de eficiencia debido a su falta de continuidad.
- Una estructura productiva constituida por un grupo de grandes empresas vinculadas al sector petroquímico y un conjunto de PyMES con niveles relativamente bajos de facturación y acceso a mercados locales y regionales; que no demandan conocimientos de forma significativa al sistema científico-tecnológico local. Al analizar las organizaciones empresarias que suscribieron al estatuto del PTBB, Scudelati (2014) encuentra que allí también existen escasas referencias a temas vinculados con la incorporación de tecnología al proceso productivo y el fomento de actividades de innovación.
- Un sistema científico-tecnológico compuesto por múltiples instituciones que se caracteriza por tener vínculos escasos tanto hacia el interior como hacia el exterior del sistema. Siguiendo a Scudelati (2014) se caracteriza por trabajar a demanda y realizar escasos esfuerzos por ofrecer sus conocimientos al resto de los actores.

Las debilidades anteriormente mencionadas, fueron contempladas a la hora de impulsar la creación del PTBB por parte del *gobierno local*; que *fue quien convocó al resto de los actores* a “discutir la forma, perfil y objetivos que debería tener un ente que se ocupara

³⁹⁶ Disponible en: <http://www.ptbb.org.ar/>. Fecha de consulta: 23/03/2018.

de inducir la interacción entre la oferta y demanda de innovación” (Diez y Scudelati, 2016: 37).

Durante los primeros cinco años de funcionamiento, siguiendo a Scudelati (2014), se identifican tres etapas:

- Una primera etapa de *descubrimiento o conocimiento mutuo entre los participantes*, en la que se convocó y acercó a los actores, se buscó sensibilizarlos y se conformaron comisiones para coordinar el trabajo de diseño institucional. Durante esa etapa se realizaron reuniones y se conformó un diagnóstico sobre las potencialidades de establecer el Polo Tecnológico en la ciudad. El principal objetivo era revertir el diagnóstico inicial que evidenciaba un SLI escasamente integrado. Además, se definió trabajar en la promoción del sector del *software* y la electrónica. Durante este período, se recurrió al apoyo de la Federación Bonaerense de Parques Científicos y Tecnológicos con el fin de realizar talleres y jornadas de sensibilización de los actores. El rol del gobierno local durante esta etapa fue fundamental para lograr la participación de los actores.
- Una segunda etapa de *profundización de las interrelaciones*, en la que se definió un objetivo común, se acordaron distintos aspectos de funcionamiento y se comenzaron a establecer vínculos con el entorno. Durante ese momento se firmó el reglamento del ente promotor y posteriormente se suscribió el estatuto, se realizaron seminarios, encuestas a empresarios del sector, jornadas de promoción de instrumentos de política pública nacionales, entre otras acciones.
- Una tercera etapa, que se inició con la implementación del estatuto en 2006 y se extendió hasta el 2009, cuando cumplió cinco años. Fue la etapa en la que intentaron abordar los *aspectos infraestructurales e institucionales*; se conformaron los primeros equipos de gestión y el municipio proveyó las instalaciones para su funcionamiento. Sin embargo, se encontraron ciertos obstáculos que dificultaron su funcionamiento:

Las instituciones participaban. Pero viste cómo es esto, es un proceso en el que se avanza muy lento. El tema de los aportes institucionales fue un caos, las instituciones no querían aportar. El municipio nos alquiló un lugar, una oficina de 100 m2 que la tuvimos dos años vacía porque nadie quería aportar con lo necesario para ponerla en funcionamiento³⁹⁷.

³⁹⁷ Entrevista realizada a la Gerenta del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

La conformación de los primeros equipos de gestión se solventó por medio de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires y el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT). Sin embargo, cuando estos fondos finalizaron, nuevamente encontraron dificultades para sostener la estructura: “entre los aspectos contemplados en el estatuto el que resultó más difícil implementar fue el de los aportes monetarios” (Scudelati, 2014: 59).

Durante estos años, la inexistencia de proyectos que involucren a todos los sectores participantes, la dificultad de lograr el compromiso del conjunto de actores, las visiones aparentemente irreconciliables sobre el rol que debería tener el PTBB en la ciudad, fueron factores que dificultaron su accionar. Sobre este último punto, Scudelati (2014) señala tres tipos de visiones existentes:

- Una que consideraba la necesidad de *fortalecer a las empresas por medio de instrumentos para la incorporación de tecnología*: vinculación con universidades, capacitaciones, asesoramiento, apoyo en la generación de mercados externos, entre otras.
- Otra que sostenía que el PTBB debía *promover y coordinar proyectos tecnológicos* a partir de la vinculación de la oferta y la demanda.
- Finalmente, una tercera visión que consideraba que debía *articular proyectos de desarrollo local y regional*.

Como señala Scudelati (2014: 62) “si bien estas visiones no eran antagónicas sino complementarias, el problema surgía en el momento en que sus defensores pretendían imponerlas sobre el resto”. Estas dificultades, sumadas al escaso apoyo por parte del municipio, incidieron en que diversas instituciones dejaran de participar en el PTBB: la UTN, la UIA, la Corporación del Comercio, Industria y Servicios, y la Asamblea de Pequeños y Medianos Empresarios, fueron algunas de ellas.

En una entrevista realizada a dos referentes del Polo Tecnológico, se puso de manifiesto que, luego de haber sido el actor que impulsó su creación, la vinculación del gobierno local con la institución fue baja, y se circunscribió a costear el alquiler del edificio donde funcionaba. Sin embargo, fue un período donde las empresas comenzaron a desarrollar ciertas actividades en conjunto:

Desde la creación, hasta el 2012, hubo muy poco compromiso con la institución. En ese caso la innovación fue tarea de las empresas. Sí, eventualmente, el Polo casi

como club de amigos producía eventos, encuentros, vida social, vínculos que potenciaban las experiencias innovadoras entre los miembros. Pero la verdad que el resultado no fue muy bueno.

Había un Estado que apoyaba -relativamente- con infraestructura, pero no traccionaba la demanda tecnológica³⁹⁸.

Como se explica en la sección anterior, a partir de 2012, los entrevistados consideran que puede identificarse el surgimiento de una etapa de mayor dinamismo, que se extiende hasta 2015; y coincide con el período en el cual funcionó la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto de la Municipalidad, donde el PTBB logró *generar desarrollos conjuntos* en los que participaron algunas de las empresas socias:

Se conjugaron dos cosas: por un lado la creación de la Agencia de Innovación que empezó a traccionar la demanda tecnológica, y (por el otro lado) que tenía la presidencia del Polo. A fines de 2012 también hubo una decisión de las empresas que venían a las reuniones, de empezar a hablar de comercialización. Plantearon que debía hacerse un plan de comercialización, y en un momento en el que se preguntaban cómo hacerlo, dijeron también ‘hagamos un producto en conjunto y tengamos un producto para vender’. Ahí se empezaron a gestar otras cosas. Coincidió con la gestación de la Agencia, que nos ayudó a gestar ese producto³⁹⁹.

Esta etapa se caracteriza por “el trabajo asociativo entre las firmas que conforman la organización. A lo largo de esta etapa, las empresas han dedicado esfuerzos para realizar desarrollos tecnológicos de modo cooperativo y están atravesando un proceso de aprendizaje respecto a esta experiencia” (Diez y Scudelati, 2014: 38).

Una de las experiencias más significativas que transitaron las empresas del PTBB fue el desarrollo de un producto conjunto: un sistema de parquímetros inteligente. Esto les permitió presentarse en una licitación pública en 2013, y al resultar ganadoras lograron instalarlo en la ciudad al año siguiente. El proyecto fue liderado por una PyME local dedicada a la ingeniería de *software*, con experiencia en desarrollo de *software*, *hardware* y electrónica; y contó con la participación de cinco empresas locales más del PTBB. Según información publicada en la página web del PTBB: Eycon desarrolló los parquímetros solares con conexión *online* y módulos SMS; Unixono desarrolló el sitio *web* y una aplicación móvil; MRL Industries se encargó de desarrollar sensores de posición, lumínicos y solares con comunicación inalámbrica; Optiment desarrolló un modelo de recorrido óptimo para inspectores y el armado de zonas de fiscalización; Gen Tecnológico aportó una plataforma de negocios; Paradigma se encargó de diseñar el

³⁹⁸ Entrevista realizada a dos miembros del Polo Tecnológico el día 22/05/2015.

³⁹⁹ Ídem.

sistema de atención al usuario y la gestión de incidentes; y Socio Anónimo realizó el diseño de la identidad visual corporativa⁴⁰⁰.

Uno de los empresarios participantes relata:

Con las empresas del polo tomamos una buena sinergia. Primero hubo una cuestión de decir ‘bueno lo mío es mío’. Nosotros veíamos al polo como que cada uno cuidaba su quinta, pero no había un proyecto así mancomunado que diga ‘bueno vamos hacer esto y vamos a ganar dinero todos’. Entonces propusimos hacer nuestro proyecto de parquímetro donde había que realizarle diferentes cosas y las diferentes empresas empezaron a trabajar y estipulamos porcentajes de ganancias. Había muchos escépticos y que no querían hacer la inversión pero nosotros los convencimos salió la licitación y la ganamos y gracias a esto muchas empresas trabajan con nosotros con este proyecto. Uno sólo no puede hacer todo⁴⁰¹.

Esta experiencia no estuvo desprovista de dificultades para coordinar el trabajo entre los participantes. Sin embargo, permitió que puedan elaborar un producto innovador para aplicar en la ciudad, desarrollando capacidades al interior de las empresas. Una vez finalizado el proyecto, se llevaron a cabo otras iniciativas conjuntas de menor envergadura:

Se hicieron cursos de capacitación a través del PTBB que coordinamos con la UNS; trabajamos con una empresa de Buenos Aires que trabajan con financiamiento público, presentan empresas, muchas de *software*. Viven de eso, entonces si te presentás con ellos es altamente probable que te salga [...] Después estuvimos trabajando en un calendario de vacunación que no logramos sacarlo de acá adentro, hicimos talleres de creatividad. Pero falta el incentivo porque no hay una demanda⁴⁰².

El recorrido de la institución permitió el fortalecimiento de lazos informales entre los miembros, que favoreció el desarrollo de instancias asociativas de carácter informal:

En varios casos el vínculo se termina convirtiendo en amistad, entre los socios y empresarios del sector, gestando proyectos en los que trabajamos en conjunto. Por ejemplo, con unos chicos de afuera hicimos un auto híbrido en Estados Unidos. En Argentina nos apoyó el Gobierno de la Ciudad para hacer uno acá. El equipo fundador tiene poco conocimiento sobre mecánica y nos vinieron a dar una mano, personas de empresas vinculadas al Polo. Y en ese proyecto terminaron trabajando casi la mitad de las personas pertenecientes al Polo. Esas cosas no podrían haber ocurrido sin la confianza y los antecedentes del Polo. Si bien a veces salen y a veces no, siempre tratamos de hacer cosas de forma asociativa⁴⁰³.

A partir de 2015, puede reconocerse una última etapa que se extiende hasta la actualidad, en la cual la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto se disolvió luego del cambio de

⁴⁰⁰ Disponible en: <http://ptbb.org.ar/>. Fecha de consulta: 23/03/2018

⁴⁰¹ Entrevista al Director de una PyME local socia del PTBB, el 11/03/2018.

⁴⁰² Entrevista realizada a la Gerenta del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

⁴⁰³ Ídem.

gobierno, y –como se explicó anteriormente- se creó la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto y la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo.

Estas transformaciones implicaron cambios en el enfoque sobre el tipo de intervención por parte del gobierno local, que dejó de traccionar a las empresas del PTBB y se volcó hacia el trabajo con emprendedores; y se suman diferencias institucionales que dificultaron la coordinación, produciendo un alejamiento entre ambos actores.

Uno de los motivos de disputa mencionado de forma recurrente en las entrevistas, fue quién ocuparía la presidencia del Polo. Desde su creación, habían sido representantes de la UNS y del gobierno local quienes lo habían hecho, pero se había logrado un acuerdo para que a partir de 2015 sea un miembro del sector privado quien tome la titularidad. Sin embargo, ante el cambio de gobierno, el municipio planteó que quería ejercer la presidencia, y ante la negativa de los miembros del PTBB se produjeron una serie de disputas que tensionaron las relaciones entre los actores.

En 2015 el Polo había tomado la decisión que la presidencia la tomen las empresas, porque la venía ocupando la Municipalidad que era el que más fondos ponía (pagaba la oficina, el sueldo de la gerenta). El presidente de ese momento quería que la presidencia sea de las empresas. Esa fue una muy buena política, porque lejos de tener un egoísmo, se preparó el Polo para eso. Perdieron las elecciones, lo primero que dice que la municipalidad es que quería la presidencia [...] Nosotros dijimos que las empresas iban a tener la presidencia de Polo, no les gustó nada. Seguimos firmes, les dimos la vicepresidencia, no les gustó nada [...]. La municipalidad se abrió y hoy no tienen una política hacia empresas de tecnología sino hacia emprendedores [...]. Ojalá se arregle todo, pero es un poco lo que nos ha pasado. Nadie viene de la municipalidad a ver cómo te ayudan, qué necesitas. De hecho, dejaron de pagarle la oficina al Polo y ahora lo pagamos las empresas [...] No tenemos una llegada directa al Intendente o al Secretario de Innovación producto de un montón de cosas [...] Por todos esos conflictos, empezamos a regionalizarnos, incorporamos otros municipios. Va a llevar años, nos vamos a tener que ir amigando con este gobierno, quizás cueste con este Intendente, pero las instituciones siguen, es parte de una vida y la maduración de una cámara⁴⁰⁴.

Como contrapartida, desde el año 2016, el PTBB inició un *proceso de regionalización y búsqueda de ensanchar la base institucional de participantes*, que tuvo como resultado la incorporación del Instituto Superior Juan XXIII y los municipios de Coronel Suárez y Coronel Rosales; lo que llevó a adoptar una nueva denominación desde 2017: Polo Tecnológico del Sur.

La visión estratégica que impera actualmente en la institución es descripta por una de las entrevistadas de la siguiente forma:

⁴⁰⁴ Entrevista realizada al Presidente de una PyME de *software* local, el 30/05/2017.

Creo que el Polo Tecnológico debiera poder hacer que toda la tecnología que se produce dentro de las universidades se derrame y que las empresas puedan elevar su nivel tecnológico. Las empresas y en consecuencia la sociedad. Ese es el rol del Polo Tecnológico y vamos muy despacio. Hacemos cosas para que las empresas eleven su nivel tecnológico, sean tecnologías duras o tecnologías blandas. Que me lleve dos empresas a un laboratorio, a una jornada, eleva el nivel de tecnología blanda, que antes no tenían. Pero yo soy más ambiciosa. Quisiera que empiecen a surgir proyectos entre investigadores de la universidad y empresas. Para eso generamos una comisión de vinculación academia-empresa y con ella vamos de a poco, vamos a generar un espacio en el Juan XXIII donde se presentan las empresas en las carreras técnicas. Lo que hemos podido hacer hasta ahora es insertar pasantes del Juan XXIII en empresas nuestras, ya que están teniendo déficit de mano de obra. Vamos a hacer un *after office* entre un investigador y una empresa nuestra que trabajan juntos para ir generando estos vínculos. Este es el rol que juega el Polo Tecnológico, no te digo dirigir o manejar la tecnología en la ciudad porque suena absolutamente arrogante, pero estar un poco en la generación y transferencia de tecnología al medio. Ese es un poco el espíritu regional⁴⁰⁵.

Uno de los actores que participa en el Polo Tecnológico desde su surgimiento es la UNS, por medio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica. Según el Subsecretario:

Es necesario que la universidad y la municipalidad participen activamente del Polo, tienen que estar. En este momento el vicepresidente del PTBB es el Secretario de Ciencia y Tecnología y yo soy vocal. Siempre la UNS tuvo participación, en un momento tuvo la presidencia, hasta que se la pasó a la municipalidad, y ahora la tienen las empresas, en una evolución que me parece bastante natural [...] De todos modos siempre se reconoce que la UNS y la municipalidad no debieran dejar de estar. Fueron desapareciendo instituciones del PTBB, como FUNDASUR, UTN por diferentes razones. Como sea, la UNS tiene que estar y la municipalidad también⁴⁰⁶.

En relación al proceso que está transitando actualmente el Polo Tecnológico, el entrevistado señala:

Lo que pensamos es que tenemos que buscar más instituciones como sumar a la UPSO y al Juan XXIII. Luego de incorporar hicimos una Comisión de relación empresas-universidad, y estamos empezamos a ahondar un camino de una relación más compleja. Ahora se va a realizar una jornada con el Juan XXIII donde las empresas van a mostrar sus necesidades y ver las necesidades de formación. El PTBB también ha hecho pasantías con las Universidades. OPTIMET es una empresa que tiene mucha relación con un docente de PLAPIQUI y trabaja en optimización de procesos en base al software. Le faltaba una pata biológica para trabajar con biogás, y nosotros los contactamos. Eso es lo que nosotros queremos como óptimo del PTBB. Que cada empresa que necesita algo nos busque y que se asocie⁴⁰⁷.

Sin embargo, una de las limitaciones encontradas por parte de la UNS era la dificultad para avanzar en aspectos concretos con las empresas:

⁴⁰⁵ Entrevista realizada a la Gerenta del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

⁴⁰⁶ Entrevista realizada al Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

⁴⁰⁷ Ídem.

Yo les llevaba convocatorias de FONTAR pero tímidamente alguno que otro pensaba en iniciarlo y nunca concretamos nada en años. En algo que estábamos muy fuertemente involucrados. Con el resto de las empresas⁴⁰⁸ pasaba lo mismo, no nos buscaban para I+D. Se fueron armando desayunos de trabajo para que nos conocieran [...] Lo que más nos está costando es levantar demanda real del medio: que no sea servicios, que no sea capacitación. Si bien está bueno hacer capacitación específica y de nivel, como un *software* específico para modelar piezas...cosas más tecnológicas. Eso es lo que estamos tratando de pregonar⁴⁰⁹.

La trayectoria del Polo Tecnológico, surgido a partir de una iniciativa del gobierno local que se propuso motorizar un proceso de desarrollo socio-económico complementario por medio del fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas locales, permaneció estrechamente ligada a la visión y el horizonte que le imprimió cada gestión municipal. Su funcionamiento exhibió una alta dependencia respecto al grado de jerarquización otorgada por el gobierno local en cada momento; así como su alejamiento a partir de 2015, ha generado que se gesten otras lógicas de funcionamiento, como el mencionado proceso de regionalización institucional (Cuadro N° 31).

Cuadro N° 31: Síntesis de las trayectorias del PTBB durante 2004-2018

Etapa (año)	Característica	Rol del gobierno local
<i>Acercamiento (2004)</i>	Convocatoria, acercamiento y sensibilización de actores; definición del SSI y la electrónica como sectores a potenciar.	Liderazgo para impulsar la creación del Ente Promotor del Polo Tecnológico y convocar a los actores.
<i>Profundización de vínculos (2004-2006)</i>	Firma del reglamento del ente promotor y suscripción del estatuto del PTBB; realización de seminarios, jornadas de promoción de políticas nacionales.	Apoyo al acercamiento entre las instituciones participantes.
<i>Desarrollo institucional e infraestructura (2006-2012)</i>	Conformación de primeros equipos de gestión por medio del financiamiento de la CIC y COFECyT; dificultades para lograr el aporte económico al que se habían comprometido las empresas; diferencias de visiones sobre el rol del PTBB en la ciudad dificultaron su accionar y el escaso interés del municipio provocó un éxodo de instituciones que dejaron de participar.	Costear el alquiler de una oficina de 100 m2. En líneas generales se registra un bajo compromiso del gobierno local con la institución.

⁴⁰⁸ Hace referencia a las empresas del entramado productivo local que no participan en el PTBB.

⁴⁰⁹ Ídem.

<i>Desarrollo de proyectos conjuntos (2012-2015)</i>	Etapa de mayor dinamismo donde las empresas comenzaron a pensar la posibilidad de realizar un producto en conjunto para comercializar. Coincidió con que el gobierno local se transformó en un actor que traccionaba por el lado de la demanda. Se ejecutó el único proyecto de envergadura: los parquímetros inteligentes.	Dinamizador por medio de la nueva Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, a partir de la cual ocupó la presidencia del PTBB, permitió la incubación de proyectos asociativos por parte de las empresas y proporcionó apoyo político para que en la próxima gestión las empresas ocupen la presidencia del PTBB por primera vez
<i>Ensanchamiento de la base institucional (2015-2018)</i>	Las diferencias político-institucionales con el gobierno local produjeron que el Polo inicie una etapa de incorporación de nuevas instituciones. Se sumaron institutos de formación, nuevos municipios y -de forma incipiente- nuevas empresas de la región. Cambio de denominación: Polo Tecnológico del Sur.	Pérdida de apoyo al PTBB a pesar de seguir formando parte de la institución. Se vuelca hacia la incubación de empresas por medio del Club de Emprendedores.

Fuente: elaboración propia en base a Scudelati (2014), Diez y Scudelati (2016) y entrevistas a informantes clave

La situación que caracterizaba al SLI previo a la creación del PTBB estuvo signada por la escasa continuidad de los instrumentos desarrollados por el gobierno local, los bajos niveles de asociatividad y cooperación por parte del sector privado, y las dificultades por parte del sistema científico-tecnológico para vincularse con el medio local. Estas dificultades no pudieron ser revertidas por medio de la creación del Polo Tecnológico. Por el contrario, fueron estas tendencias las que continuaron manifestándose con frecuencia a lo largo de las diferentes etapas que caracterizaron su funcionamiento, en parte, como se desprende del cuadro anterior, como consecuencia de un rol cambiante por parte del gobierno local frente a la institución.

8.2.3. El sector empresario vinculado al SSI

Bahía Blanca cuenta con empresas locales y nacionales que buscan aprovechar las ventajas comparativas que ofrece el territorio, sustentadas en gran medida en la calidad de programadores y científicos que forman las universidades, y emprendedores que con la fundación de nuevas empresas demostraron que pueden funcionar en una ciudad que se dedica predominantemente a la actividad agropecuaria y química (Artopoulos, 2016).

Sin embargo, a pesar de registrarse en la ciudad antecedentes de políticas de promoción del sector *software* y servicios informáticos, la masa crítica conformada por las empresas de base tecnológica con perfil innovador todavía es limitada (Diez y Scudelati, 2016). En su mayoría, se especializan en productos o servicios de mediana complejidad y no han logrado conformar verdaderas cadenas de valor. Predominan las empresas pequeñas y medianas, aunque existen empresas grandes, como Globant o Hexacta, con oficinas en numerosas ciudades argentinas y del exterior.

El principal actor que nuclea a las empresas del sector SSI es el Polo Tecnológico, donde predominan las pequeñas y medianas empresas. En 2018, contó con 28 empresas asociadas⁴¹⁰, de las cuales 21 se dedicaban al desarrollo de *software*, aplicaciones móviles, diseño *web*, provisión de servicios informáticos, mantenimiento y soporte, entre otros. Entre las 7 empresas restantes, se encontraban agencias de medios, comercios abocados a la venta de insumos informáticos, estudios de asesoría legal sobre derecho informático, empresas abocadas a energías renovables y de seguridad.

A partir del trabajo de campo realizado, se evidencia la existencia de empresas de diverso tamaño y origen que no están asociadas a ninguna cámara o *clúster*⁴¹¹, un nutrido universo de programadores *freelance* que en ocasiones trabajan para empresas de *software* del exterior, y emprendedores que desarrollan su propia *start up* a partir de la transformación de una idea en un producto o servicio; que constituyen universos relativamente opacos, difíciles de cuantificar y localizar.

Quienes sí están asociados, consideran que el PTBB:

Es el lugar de las empresas de *software*. Si bien no es una cámara, porque hay instituciones como universidades y el municipio, es el lugar donde concentra hoy la mayor cantidad de empresas de tecnología de la ciudad⁴¹².

Otro entrevistado, miembro de una PyME local, sostiene que:

Hoy es la referencia para las empresas del sector [...] La mayoría de las empresas son de *software* pero tenés por ejemplo un estudio de abogacía que se especializa en contratos y derechos para empresas de *software*. Tiene una pata en el sector y está asociado. La gran mayoría son del ámbito del *software* o brindan servicios muy

⁴¹⁰ Actualmente cuenta con 23 empresas asociadas e incorporó una PyME que cuenta con diez empleados y se dedica al desarrollo de videojuegos. Se enfoca predominantemente hacia el mercado externo (Estados Unidos, Canadá y Londres). Disponible en: <https://bit.ly/2LMydCo>. Fecha de consulta: 27/09/2019.

⁴¹¹ Una de las grandes empresas no asociada -a pesar de haber sido contactada e invitada a participar- es Hexacta, dedicada al desarrollo de *software* a medida para clientes del exterior, que abrió su sede en la ciudad en 2007. Cuenta con sedes en Buenos Aires, Paraná, La Plata, Bahía Blanca, San Pablo (Brasil), Montevideo (Uruguay) y Seattle (Estados Unidos).

⁴¹² Entrevista realizada al Fundador de diversas PyMES y microempresas locales, el 30/05/2017.

relacionados. En el Polo somos más o menos veinticinco. Por fuera hay algunas pero no sé qué tipo de constitución tienen, como número intuitivo diría que hay unas veinticinco más. Y el Polo pertenece a la CESSI entonces desde ahí hacemos reuniones, capacitaciones, viajes comerciales a países del exterior⁴¹³.

La participación no está ligada únicamente a la búsqueda de generar negocios, sino que está presente la voluntad de desarrollar, promover y fortalecer una mirada sectorial y común a las empresas. En palabras de uno de sus socios:

Antes que yo empiece a trabajar en la empresa, no había gente para participar del Polo. A mi viejo le interesó, era necesario conocer otras personas y otras empresas que hacen lo mismo que uno. Es una competencia pero te hace crecer y seguir invirtiendo, no quedarse, innovar [...] Yo hace muy poco que entré al Polo, pero la idea está, la idea de desarrollar e implementar proyectos entre empresas [...] Mi objetivo no es entrar para tener más trabajo sino para socializarme, hacerme conocer. Yo programo y hace cuatro años que estoy en la empresa. Este año cerré la computadora y salí. Estoy tratando de hacer más visible a la empresa⁴¹⁴.

Además del Polo Tecnológico, existen otras instituciones con las que interactúan las empresas del sector. Una de ellas es la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE), que inauguró en 2016 la Comisión Bahía Blanca, con el objetivo de desarrollar el comercio electrónico local. En ella participan desarrolladores, agencias de *marketing*, emprendedores, expertos en logística, comerciantes de *retail*, entre otros. Uno de los entrevistados, miembro de una pequeña empresa del sector SSI, sostiene que:

Una parte de los emprendedores tecnológicos los tenés en la CACE y en el Polo tenés a las empresas de *software*. La Comisión de Bahía Blanca es una filial de la CACE, no tenemos estatuto local, hay un grupo de empresas desarrolladoras y emprendedores que participamos y estamos en formación. La CACE no cuenta con oficinas propias y el Club de Emprendedores nos presta el espacio para que nos reunamos⁴¹⁵.

Como se describe al inicio de la sección, predominan las microempresas y PyMES locales dedicadas al desarrollo de *software* a medida, sistemas de gestión, aplicaciones móviles, diseño *web* e ingeniería de *software*. Al igual que Tandil, presenta ventajas comparativas similares a las que muestra Argentina con respecto a otros países, como disponer de profesionales altamente calificados y formados en universidades públicas, huso horario similar al de Estados Unidos, buen manejo del idioma inglés, y ser competitivos en lo que respecta a salarios. A su vez, a lo largo del trabajo de campo se puso de manifiesto de

⁴¹³ Entrevista realizada al Presidente de una PyME de *software* local, el 30/05/2017.

⁴¹⁴ Entrevista realizada a un miembro de una PyME de *software* local, el 01/06/2017.

⁴¹⁵ Entrevista realizada al Presidente de una PyME de *software* local, el 30/05/2017.

manera frecuente el menor costo de mano de obra con respecto a Buenos Aires, así como también la menor tasa de rotación por parte de los trabajadores.

Desde el Ente Zona Franca, que cuenta con una idea-proyecto de desarrollar un distrito tecnológico en la ciudad, se señala que Bahía Blanca cuenta con un gran potencial para desarrollar al sector SSI, a pesar de su ubicación geográfica:

Tenemos la mano de obra que son las universidades, tenemos una ventaja que es la posibilidad de que la gente se queda un plazo más largo que lo que pasa en Buenos Aires y el Área Metropolitana dentro de un proyecto. Acá hay una tasa de rotación más baja que en otros lados. Yo me comparo en Tandil y está bien, no estamos a 300 km de Buenos Aires⁴¹⁶.

Estas condiciones son también valoradas por grandes empresas que deciden abrir filiales en Bahía Blanca. En una entrevista realizada al responsable de montar la oficina de Globant en la ciudad, se pone de manifiesto esta situación:

Globant siempre apuntó a crecer en el interior porque hay una realidad, hay menos rotación que en Capital Federal porque hay menos competencia. Entonces, yo estaba trabajando con Mauri en Tandil y le planteé que me quería volver a Bahía. Las opciones eran trabajar remotamente o abrir una oficina acá. Él luchó internamente para abrir la oficina. En su momento le dijeron que en Bahía Blanca no estaba el talento necesario para que venga Globant. Una vez hicieron un estudio y no gustó la ciudad. Obviamente me tocaron el orgullo. Lo que Globant busca es que haya una universidad para que le dé la mano de obra, que tenga la infraestructura necesaria como buena conexión, edificio grande...porque Globant cuando crece, crece arriba de ciento cincuenta personas por ciudad. Nosotros hicimos un informe para mostrar que Bahía Blanca tenía la capacidad, y me pidieron un paquete de ocho currículums. Cuando me pongo a buscar conseguí cuarenta. Vinieron y se quedaron encantados con la ciudad. Cayó un proyecto y decidieron apostar a la idea de Bahía Blanca [...] Arrancamos siendo ocho personas y terminamos siendo ciento veintitrés. Buscan que haya talento, que haya universidades, un semillero para poder moverse, y además en el interior hay baja rotación [...] El *ageing* de cada persona en Bahía Blanca es de dos años. Después empiezan a rotar.⁴¹⁷

Si bien existen empresas con una fuerte orientación hacia el mercado externo, a diferencia de Tandil, las empresas identificadas en Bahía Blanca se vuelcan predominantemente hacia el mercado local, regional y nacional. Esa situación tiene la potencialidad de generar sinergias en el sistema productivo local y constituye, al mismo tiempo, una limitación por las propias características de la economía bahiense:

A pesar de haber empresas interesantes, no hay una proyección de empresas propias como la que merecería tener la ciudad por una concurrencia de factores. Es cuestión de clientes y de escala; no hay corporaciones de origen local que sean innovadoras. Las que hay más bien son conservadoras, son de encerrarse en sí mismas. Tampoco

⁴¹⁶ Entrevista realizada al titular del Ente Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales, el 01/06/2017.

⁴¹⁷ Entrevista realizada al Director General de la Secretaría de Innovación Tecnológica y Desarrollo Creativo y ex empleado de Globant, el 30/05/2017.

tenés un sector público grande, no somos capital de provincia. Sin clientes o haces organizaciones que miran y hacen hacia afuera o no tenés grandes organizaciones⁴¹⁸.

Además de ser un factor limitante para el crecimiento sectorial, la dependencia del mercado local puede transformarse en una amenaza ante los vaivenes de la economía doméstica:

El sector se mueve, más allá que haya crisis o bonanza, siempre hay laburo. Esta es una empresa que le da servicios a empresas, sobre todo PyMES. Quizás ahora los comercios o empresas chicas consultan mucho más, piensan mucho más antes de hacer la inversión [...] En este tipo de empresas, el salto cualitativo lo pegás cuando trabajás para afuera; y para las empresas chicas es difícil ingresar a los mercados externos, hacerte conocer⁴¹⁹

La vinculación con uno de los sectores productivos más importantes de la economía local, como la industria petroquímica, es escasa. Algunas de las empresas entrevistadas manifiestan tener vínculos con las empresas del Polo Petroquímico para desarrollar *software* a medida. Durante el trabajo de campo se identificó a una PyME, socia del PTBB, que trabaja desde hace tres décadas en el control de plantas por medio de sistemas informáticos e ingeniería de *software*.

Sin embargo, la pertenencia a capitales multinacionales por parte de las empresas del Polo Petroquímico, limita la demanda interna de servicios tecnológicos locales. Además, las decisiones de inversión se toman fuera del ámbito local (Diez, 2010); por lo que las empresas de *software* encuentran dificultades para volcar sus desarrollos a la industria.

En relación a los vínculos de las empresas con el sistema científico-tecnológico local, se producen predominantemente por medio de Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), que consisten en el desarrollo prácticas en ambientes laborales por parte de los alumnos de la UNS. Además, existen vínculos de carácter informal que se circunscriben a participar de charlas en la universidad, pero no se registran proyectos de transferencia significativos:

Las empresas nos identifican como formadores de recursos humanos. Cosa que no pasa tanto con la UTN que la identifican con brindar servicios, formar profesionales u oficios [...] Pero siempre nos identifican con la parte de formación. Cuando empezás a ahondar un poco sobre la transferencia, enseguida van a servicios. Dificilmente nos relacionan como con capacidades para hacer I+D que a ellos les sirva. Tal vez nos ven como investigadores excelentes pero que estamos muy lejos de la realidad. Lo hemos escuchado⁴²⁰.

⁴¹⁸ Entrevista realizada al Fundador de diversas PyMES y microempresas locales, el 30/05/2017.

⁴¹⁹ Entrevista realizada al Presidente de una PyME de *software* local, el 30/05/2017.

⁴²⁰ Entrevista realizada al Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

Desde la perspectiva de las empresas, la universidad es poco permeable a las demandas del mercado. A diferencia del caso de Tandil, donde se crearon tecnicaturas que responden en gran medida a las necesidades del sector privado, en Bahía Blanca este tipo de proyectos no fueron desarrollados. En una entrevista realizada al Gerente de Globant Tandil, manifestaba que “la UNS es una universidad con trayectoria, los ingenieros son muy buenos [...] Es mucho más cerrada que la de acá, entonces no entiende cuando vas con propuestas medias disruptivas”⁴²¹.

En un sentido similar, otro entrevistado considera que:

La universidad es muy cerrada, hay muy pocos docentes que además están muy encerrados en lo suyo y si bien participa en el PTBB, la verdad es que los cuadros técnicos no participan. Participan secretarios de vinculación, pero cuando vas a la papa no se puede. Lo que tendría que ser el motor del desarrollo del sector termina siendo el ancla⁴²².

Las empresas del sector identifican la experiencia de Tandil como un caso de éxito. En primer lugar, diversos entrevistados consideran que haber contado con una cámara que articule las necesidades del sector privado fue un elemento diferencial:

Acá el PTBB es mucho más débil, tiene unas veinte empresas socias [...] Tandil tiene mil doscientas personas para el mercado IT y acá es la mitad en una ciudad que es el doble o el triple de habitantes y tiene un mercado muy chico. Por eso es valorable lo que hizo la CEPIT en Tandil [...] Creo que la gente que incorporó la CEPIT es la que le pone nafta al motor. Esas personas son fundamentales y la gente que está ahí se lo tomó en serio. El PTBB viene hace unos once o doce años y siempre fue igual, buscó proyectos del municipio para las empresas privadas y nada más, en vez de ver cómo aumentar la matrícula de alumnos, que las empresas se den a conocer a través de talleres. La lógica era ver qué podía ofrecer el municipio⁴²³.

En un sentido similar, uno de los entrevistados de Tandil señala:

El mercado de Bahía no está desarrollado. No existe una cámara como la que existe acá. Existe el Polo Tecnológico que no empuja y tenés la única empresa grande que es Globant y Hexacta y pará de contar. Uno de los desafíos es desarrollar el mercado de Bahía. Hay que generar un movimiento muy fuerte para que la gente vaya a la universidad⁴²⁴.

Por último, un empresario local considera que:

Tandil es otra cosa, es todo lo que podríamos haber hecho bien. Es como el lado A de la historia. Un rector de una universidad con una actitud proactiva, bienvenidas las empresas, creó un Polo Tecnológico de verdad. Nosotros tenemos una asociación

⁴²¹ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant Tandil, el 18/11/2016.

⁴²² Entrevista realizada al Fundador de diversas PyMES y microempresas locales, el 30/05/2017.

⁴²³ Entrevista realizada a un ex empleado de una firma de *software* radicada en Tandil y Bahía Blanca, el 30/05/2017.

⁴²⁴ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant Tandil, el 18/11/2016.

civil que promueve la creación de la actividad como Polo. Pero Polo, Polo, es que surjan empresas, que se relacionen entre sí, que desarrollen tecnología, que se aproveche a fondo para la actividad privada el potencial de lo que se desarrolla en el sector académico y que si algunos quieren dedicarse a investigar que lo hagan, pero no puede ser que sólo se formen investigadores⁴²⁵.

Finalmente, otro de los actores que se vinculan con el sector SSI, hasta el momento de forma incipiente, es la *Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales*. Es un área de extraterritorialidad aduanera y no arancelaria, donde la mercadería no está gravada por el pago de aranceles ni restricciones de carácter económico. Cuenta con una localización estratégica, con posibilidades de inserción en el mercado mundial de manera competitiva, a partir de brindar instrumentos para la reducción de costos, simplificación de procedimientos administrativos e incentivos fiscales⁴²⁶. De acuerdo con el Art. 4 de la Ley Nacional 24.331/94, las Zonas Francas tienen como objetivo:

impulsar el comercio y la actividad industrial exportadora, facilitando que, el aumento de la eficiencia y la disminución de los costos asociados a las actividades que se desarrollan en ellas, se extiendan a la inversión y al empleo. El funcionamiento de las zonas francas será convergente con la política comercial nacional, debiendo contribuir al crecimiento y a la competitividad de la economía e incorporarse plenamente en el proceso de integración regional (Ley 24.331, 1994).

Mediante la Ley Provincial N° 12.313, se creó el Ente Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales, en el ámbito del Ministerio de Producción de la Provincia de Buenos Aires. En la actualidad, está trabajando para impulsar cuatro áreas estratégicas: almacenaje menor, almacenaje industrial, agroalimentos y distrito tecnológico. Para impulsar el distrito tecnológico, el actual titular, considera que:

Es posible armar un distrito tecnológico pensando en venderle al mundo: te ofrezco que no vas a pagar ingresos brutos, tasas, te descuento el 40% de la energía, vas a poder importar y exportar con arancel cero, no vas a tener ciertos IVAs. Me pongo en la comparación [...] Globant puede seguir estando en Tandil y venderle a Berazategui un servicio. ¿Pero sabés qué? A Londres te conviene venderle desde acá y te voy a dar las condiciones para que a vos te convenga [...] La idea es armar un distrito tecnológico con una parte que sea Zona Franca. Puede ser dentro de la ciudad, buscando una zona perimida, que hemos identificado a varias⁴²⁷.

El proyecto constituye uno de los ejes en los que está trabajando la actual gestión del Ente Zona Franca. Su orientación radica en:

Generar las condiciones para que un pibe que tenga una idea sueñe con ser un futuro unicornio; no que esté encerrado en un departamento ganando unos mangos y que el negocio lo esté haciendo otro. En eso creo que no hay que pensar sólo en la gran

⁴²⁵ Entrevista realizada al Fundador de diversas PyMES y microempresas locales, el 30/05/2017.

⁴²⁶ Disponible en: <http://www.zfzonasur.com.ar>. Fecha de consulta: 08/03/2017.

⁴²⁷ Entrevista realizada al titular del Ente Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales, el 01/06/2017.

empresa sino generar condiciones a través de la vinculación. Nosotros tenemos un mercado muy chiquito en el mercado del sudoeste bonaerense, eso tiene que ser un pie de prueba, entre venderle a Buenos Aires y venderle al mundo es lo mismo. Podés tener la aspiración. Hay que alimentar todo lo local y regional, pero pensemos en el mundo⁴²⁸.

En principio se manifiesta como una iniciativa para poner en valor a la Zona Franca a partir de identificar sectores con capacidad exportadora, y a partir de ello mejorar la competitividad de Bahía Blanca con respecto a otras ciudades intermedias de la Provincia de Buenos Aires:

Yo no puedo dejar que Zárate o Tandil nos pasen por arriba. Tengo que volver a dar la discusión. Bahía Blanca siempre fue una ciudad de punta [...] Tandil ha instalado que está cerca de Buenos Aires, tiene la mano de obra y la materia prima a través de la universidad, ha sabido generar una interacción y ha logrado transmitir esa sensación que tiene interés en lo privado y que te mantiene las condiciones. Lo que recibo con respecto a Bahía Blanca es: ¿Por qué no tenés nada? [...] Creo que tenemos ciertas condiciones similares a Tandil, la desventaja es que estamos más lejos, y tenemos que empezar a generar estas condiciones para lo privado⁴²⁹.

El grado de desarrollo y concreción del proyecto es todavía incipiente y requerirá de diversos acuerdos político-institucionales para poder implementarse con éxito, no sólo con el gobierno local, sino también con el sector privado.

8.2.4. Sistema científico-tecnológico: la academia, los institutos de investigación y las áreas de vinculación tecnológica

La ciudad presenta un nutrido entramado institucional vinculado al sistema científico-tecnológico compuesto por organizaciones con amplia trayectoria y un marcado perfil en investigación.

En 1956 se fundó la Universidad Nacional del Sur, que tuvo su origen en el Instituto Tecnológico del Sur, creado en 1946, bajo la dependencia de la Universidad Nacional de La Plata. Su surgimiento permitió la radicación de profesores y atrajo estudiantes que encontraron una alternativa regional para formarse a La Plata o Buenos Aires (Artopoulos, 2016). En 1959 se creó la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca, que posibilitó reforzar la tendencia anteriormente señalada; y le permitió a la ciudad experimentar una transformación en la trama productiva local por medio de una mejora en las capacidades tecnológicas de la región (Artopoulos, 2016).

⁴²⁸ Ídem.

⁴²⁹ Ídem.

En 1963 se creó la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), que significó un antecedente fundamental para la creación del Polo Petroquímico años más tarde. Los objetivos iniciales consistían en “mejorar y actualizar la docencia en esas disciplinas, realizar investigación y desarrollo en la especialidad, y transferir conocimientos al sector productivo y la sociedad” (Gorenstein, Pasciaroni y Barbero, 2018: 226). Su creación, muestra “la vocación de la UNS por la aplicación de los conocimientos que esa casa de estudios podría aplicar para el desarrollo económico local, provincial y nacional” (Artopoulos, 2016: 34).

En 2007 se creó un Centro Científico Tecnológico dependiente del CONICET, que cuenta con doce unidades ejecutoras y un Área de Vinculación y Transferencia; y en 2013 se inauguró una sede del Centro Nacional de Micro y Nanotecnología del Bicentenario con el objetivo de promover la investigación y desarrollo en la industria micro y nanoelectrónica. Estos actores terminan de configurar el entramado institucional vinculado a la ciencia y la tecnología.

El *QS World University Ranking* clasifica a las universidades de todo el mundo en función del desempeño exhibido en los siguientes indicadores: reputación académica, citación de *papers*, publicación de *papers* por Facultad, pertenencia a redes de investigación internacionales, cantidad estudiantes por Facultad, miembros del *staff* universitario con doctorado e impacto de la página *web*. La UNS, en 2018, se ubicó en el puesto 13 de Argentina, 74 de América Latina y 801 del mundo; destacándose por su fuerte orientación a la investigación reflejada en el alto puntaje obtenido en la citación de *papers* (82), la cantidad de miembros del *staff* con doctorado⁴³⁰ (75,9) y pertenencia a redes internacionales de investigación (63,8). Cuenta con 24.950 alumnos (92,2% en carreras de grado y 7,8% en posgrado) y 1405 miembros del *staff* académico⁴³¹.

El perfil ligado a la investigación y la organización en departamentos en lugar de facultades, favoreció la creación de carreras no tradicionales, aplicadas a las problemáticas de la ciudad (Artopoulos, 2016). Actualmente, la UNS cuenta con 17 departamentos: agronomía; biología, bioquímica y farmacia; ciencias de la administración; ciencias de la salud; ciencias e ingeniería de la computación; derecho;

⁴³⁰ En este aspecto se ubica en la primera posición del *ranking* nacional de universidades públicas, con el 21,7% de los profesores con título de doctor (Anuario Estadístico Ministerio de Educación 2014, citado en Artopoulos, 2016).

⁴³¹ Disponible en: <https://goo.gl/XpvXr7>. Fecha de consulta: 23/03/2018.

economía; escuela normal superior; física; geografía y turismo; geología; humanidades; ingeniería; ingeniería eléctrica y de computadoras; ingeniería química; matemática y química⁴³².

La oferta académica vinculada con el sector SSI incluye las carreras de Ingeniería en Computación, Ingeniería en Sistemas de Información, Licenciatura en Ciencias de la Computación, Ingeniería Electrónica y la Tecnicatura Universitaria en Sistemas Electrónicos Industriales Inteligentes, dictadas en la UNS; las Tecnicaturas Universitarias en Desarrollo de Aplicaciones Web y en Emprendimientos Informáticos, dictadas en la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSO); y la Tecnicatura Superior en Análisis de Sistemas, dictada en el Instituto Superior Juan XXIII⁴³³.

El Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC - UNS), creado en 1994 producto del sostenido crecimiento de la disciplina, cuenta con seis laboratorios que tienen una destacada trayectoria en investigación vinculada al mundo del *software*:

- 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 de Información (LISSI);
- Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Inteligencia Artificial (LIDIA);
- Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab).

Simultáneamente, en 1994, se creó el Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (ICIC - UNS), para promover el desarrollo de la investigación científica en ese campo, la formación de recursos humanos y la transferencia tecnológica. En 2007, con la creación del Centro Científico Tecnológico del CONICET, se conformó una estructura que permitió organizar a los institutos de investigación y los centros de servicios; y se firmó un convenio marco CONICET - UNS (Res. CSU 335/2007), que hizo posible la creación del ICIC, en 2015, como una Unidad Ejecutora de Doble Dependencia CONICET-UNS.

⁴³² Disponible en: <https://bit.ly/2Vjj1zV>. Fecha de consulta: 23/03/2018.

⁴³³ La UTN no dicta la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la Facultad Regional Bahía Blanca, lo que sí ocurre en otras doce Facultades Regionales del país.

Desde el Departamento de Ciencias e Ingeniería en Computación de la UNS, se considera que los vínculos con el resto de los actores del sector SSI son incipientes:

Desde el punto de vista de la relación de universidad hacia el tema de la innovación en empresas recién está empezando. No estamos al nivel de lo que es La Plata ni Tandil. Yo conozco lo que son las otras dos universidades y me parece que han trabajado desde antes para tratar de favorecer este tipo de cosas. La innovación se da solamente por tener las personas disponibles, conozco mucha gente que está trabajando en pequeñas y medianas empresas que están trabajando para afuera, para Australia, Noruega, Italia, Alemania. Son cosas que no se divulgan, que la universidad no ha promovido y surgen espontáneamente porque la gente se junta [...] En áreas de Ingeniería Química tiene más trayectoria, pero en el área de Informática no ha habido una política fuerte de consolidar este tipo de innovación en las empresas. Se ha dado simplemente por la capacitación y la formación que proveen nuestros egresados [...] La capacidad está pero tenemos que fomentar más el vínculo entre universidad y empresa⁴³⁴.

A continuación, una de las entrevistadas agrega:

Lo que sí es cierto es que desde que me fui al exterior, ahora hay un montón de mecanismos de concientización de que eso se tiene que hacer, hay un montón de esfuerzos más desde la municipalidad, el Polo Tecnológico y la universidad para tratar de poner en funcionamiento estos mecanismos⁴³⁵.

Por el contrario, la relación con el PTBB cuenta con un recorrido mayor y ha permitido desarrollar acciones conjuntas:

El Departamento estuvo muy metido en el Polo desde su creación y nuestros docentes dan charlas allá, ellos nos consultan. Creo que es una relación fluida. Muchos de los que están en empresas del Polo fueron egresados nuestros⁴³⁶.

Durante el trabajo de campo, dentro del Departamento de Ciencias e Ingeniería de Computación, se entrevistó a miembros del LISSI, por ser uno de los laboratorios que cuenta con un importante recorrido y vínculo con el entorno socio-institucional que compone el sistema local de innovación. Cuenta con once miembros y se encuentra desarrollando dos líneas de investigación: a) modelado conceptual y web semántica; y b) modelos y aplicaciones de interoperabilidad semántica en gobernabilidad electrónica.

Uno de sus objetivos es crear modelos de información “que le permita a los constructores de políticas públicas contar con mayor información para formular esas políticas”⁴³⁷ e integrar las bases de datos para la gestión interna de procesos gubernamentales.

⁴³⁴ Entrevista realizada a dos miembros del LISSI (UNS-CIC) el 01/06/2017.

⁴³⁵ Ídem.

⁴³⁶ Ídem.

⁴³⁷ Ídem.

Desde su surgimiento, realiza múltiples actividades conjuntas con instituciones locales, nacionales e internacionales:

Desde 2004 que pude estar en la Universidad de Naciones Unidas (UNU) empezamos a trabajar en temas de gobierno electrónico, en temas de interoperabilidad, en compartir información. Recientemente nuestro proyecto en común, que fue un proyecto que presentamos en conjunto con la Facultad de Informática de la UNLP, fue aprobado por la CIC, estamos recibiendo financiamiento para hacer herramientas informáticas que apoyen la entrega de servicios públicos de acción social. Tenemos un convenio del LISSI con la Municipalidad de Bahía Blanca, y a su vez, la Facultad de Informática de La Plata con la Municipalidad de La Plata. Estamos relevando los servicios de acción social, a nivel de herramientas TIC que apoyan la entrega de esos servicios para proponer nuevas herramientas que mejoren la entrega de servicios. Buscamos obtener información consolidada sobre las personas que reciben esos servicios, y tener un perfil más exacto de qué necesidades tienen y qué clase de servicios están recibiendo. Esa es una línea de investigación local que tenemos con la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto de la municipalidad, y a través de ésta con la Secretaría de Políticas Sociales y la Secretaría de Salud. Nos sirve para conocer situaciones de la ciudad que son ocultas o no tenemos acceso⁴³⁸.

La línea de trabajo vinculada al gobierno electrónico le permitió desarrollar diversos proyectos juntos al municipio:

Nos encontramos con muy buena voluntad de los funcionarios. La Secretaria de Modernización y Gobierno Abierto es docente de la universidad, entonces tiene muy claro el valor agregado que la universidad le puede aportar a la gestión. Creo que el municipio ha hecho muchos esfuerzos en estos temas, se han consolidado a través de las distintas gestiones municipales, pero está en un estadio que se hizo mucho para abrir la información. Ahora viene el segundo gran desafío que es cómo generamos valor público a partir de esa información, qué hacer con esos datos abiertos, cómo fomentamos servicios y la innovación con esos datos [...] También estamos viendo la posibilidad de armar un *hackatón* con el Secretario de Gobierno Abierto. Tiene ideas y estamos viendo cómo hacer algunas cosas⁴³⁹.

A nivel internacional, el LISSI también ha mostrado gran capacidad para desarrollar actividades de transferencia:

Tenemos un proyecto con el BID con el que estamos evaluando las capacidades institucionales para el desarrollo de gobierno electrónico en la República de El Salvador. Ya hicimos la parte de recopilación de datos, y estamos analizándolos. Vamos a hacer la presentación final para la primera semana de julio (de 2017). Tenemos otro proyecto con el BID que es para evaluar los métodos de simplificación administrativa en tres países latinoamericanos. Recientemente con la OECD para hacer un diagnóstico sobre la situación del gobierno electrónico en Colombia⁴⁴⁰.

⁴³⁸ Ídem.

⁴³⁹ Ídem.

⁴⁴⁰ Ídem.

En relación al sector productivo local, sus vínculos son fluidos pero de carácter informal y circunscriptos al desarrollo de actividades académicas, como la organización de charlas e implementación de PPS:

Por ahí deberíamos reforzarlos más [...] Nosotros estamos tratando de identificar a los actores que tienen algo interesante que decir a los alumnos, y los invitamos a que vengan a dar charlas para crear más sensibilización en los estudiantes sobre las tendencias que ellos ven en las distintas materias como teóricas, que vean la aplicación en la práctica [...] El vínculo es constante pero acotado, ya que no hay grandes proyectos conjuntos. El contacto se da porque la mayoría de nuestros egresados están trabajando en esas empresas. Hay algunas que son más cerradas y cuesta la llegada, mientras que en otras establecer pasantías o convenios de colaboración es más sencillo⁴⁴¹.

La articulación con las empresas del sector para llevar adelante proyectos de I+D es escasa. Sin embargo, cuenta con una experiencia reciente de vinculación con una empresa local para llevar adelante un proyecto de I+D que permitió generar un algoritmo de visualización de datos sobre quejas y reclamos. Dicha empresa se dedica al campo de interés en el que trabaja el Laboratorio por medio del desarrollo de *software* para el sector público. En una entrevista realizada a su fundador, destaca la actitud proactiva que han tenido los investigadores:

Tenemos quince aplicaciones que trabajan en un ecosistema. No son paquetes cerrados sino que están dentro de un ecosistema que permite hacer distintas cuestiones de gestión vinculadas a la atención ciudadana. Todas las aplicaciones tienen dos objetivos: el ciudadano y el municipio. Brindan servicios al ciudadano y para el empleado municipal, para poder gestionar [...] Nosotros tenemos vínculos con la universidad y el CONICET. Eso es bueno, se nos han acercado para trabajar juntos y es bueno, hemos hecho ciertos avances, todavía teóricos⁴⁴².

Por otra parte, el ICIC (UNS-CONICET) es otra de las instituciones que desarrolla investigaciones científicas en el campo del *software*. Cuenta con 23 investigadores y 19 becarios, y trabaja en las siguientes áreas:

- Inteligencia artificial;
- Visualización y computación gráfica;
- Computación científica y bioinformática;
- Ingeniería de *software* y sistemas de información;
- Sistemas distribuidos⁴⁴³.

⁴⁴¹ Ídem.

⁴⁴² Entrevista realizada al Fundador de una PyME local dedicada al desarrollo de *software* para la gestión pública, el 02/06/2017.

⁴⁴³ Disponible en: <https://bit.ly/35edjUa>. Fecha de consulta: 23/03/2018.

En una entrevista realizada al Director del ICIC, describe el trabajo del instituto de la siguiente forma:

Se entroncaron investigadores que venían trabajando en distintos proyectos. Uno de los ejes más importantes es el de Inteligencia Artificial. Bahía Blanca es uno de los principales centros del país en el tema. Ha habido investigaciones en lo que es representación de conocimientos, razonamiento. Se hicieron prototipos de sistemas inteligentes, estudios de aplicaciones en la *web* de esos prototipos. Y a través de proyectos financiados por CONICET se empezó a trabajar con otras universidades del mundo: Alemania, Rumania, Hungría, Portugal, España. Todos ellos orientados a distintos temas de IA⁴⁴⁴.

En los últimos años recibieron financiamiento del sector privado, por medio de un fondo de Microsoft Research para América Latina, para desarrollar un proyecto que permita integrar sistemas inteligentes con gobierno electrónico. Esa acción les permitió profundizar su trabajo en temas de gobierno electrónico:

Nos surgió el interés de incursionar en otros temas a partir de eso, que es un tema que tiene que ver con temas políticos y sociales: comprender comportamientos. Lo que planteamos es que la idea de la opinión pública a partir de las nuevas tecnologías iba a estar redefinida. Hoy en día uno toma los grandes medios de comunicación masivos y el hecho de que algo sea *trending topic* en Twitter o se haya viralizado en las redes sociales tiene un impacto social que es nuevo [...] Nuestra idea es extraer una opinión en un contexto e identificar argumentos. Así como hay argumentos en la vida cotidiana, hay contraargumentos, contra-contraargumentos, y así. Todo eso es racional. Nosotros tratamos de capturar ese proceso y volcarlo de una forma semi-estructurada para que un político tome decisiones.⁴⁴⁵

Esta línea de trabajo constituye una oportunidad para vincularse con el medio socio-institucional:

Si yo hago un paper puramente técnico el impacto que puedo lograr o la posibilidad que haya transferencia tecnológica es escasa. Encontramos que una ventaja era que podíamos ir a una radio y la gente las entiende y ve un impacto posible en su vida cotidiana. Nos pusimos en campaña, cosa que fue bastante difícil por una falta de educación en transferencia de tecnología⁴⁴⁶.

En el marco del presente trabajo, fueron entrevistados investigadores pertenecientes a diferentes líneas de investigación dentro del ICIC, que en ciertos casos comparten su pertenencia institucional con el LISSI, lo que permite generar una mayor sinergia entre los investigadores y los proyectos implementados en el medio local. Incluso se observan proyectos presentados en forma conjunta:

⁴⁴⁴ Entrevista realizada al Director del Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET) el 10/03/2016.

⁴⁴⁵ Ídem.

⁴⁴⁶ Ídem.

Otro de los temas que andan en danza en el que el Laboratorio participa pero es del Instituto de CONICET (ICIC) es que ,en el marco de ideas-proyecto, presentamos una idea para herramientas inteligentes para la participación ciudadana y la entrega de servicios públicos en áreas de seguridad ciudadana. La idea salió seleccionada y presentamos toda la propuesta extendida. Eso sería un financiamiento de cinco años por un millón de pesos por año. Ahí el beneficiario es la municipalidad y comenzaríamos a hacer relevamientos sobre qué tipos de servicios relacionados a seguridad ciudadana se brindan. Ahí lo que buscamos es fortalecer el ecosistema de innovación, esa fue la base del proyecto. Ya no serían servicios públicos para la municipalidad sino serían herramientas basadas en generación de *software*, inteligencia artificial y visualización, que puedan formar parte de una plataforma donde después innovadores pudieran usar para crear sus propias aplicaciones y servicios. Un fuerte componente que tiene esa idea-proyecto es fomentar el emprendedorismo, entonces, tiene un fuerte componente en los primeros tres años de investigación y desarrollo, y los últimos dos años se enfoca en jornadas de emprendedorismo, en crear capacidades de los actores locales para que puedan utilizar esas herramientas⁴⁴⁷.

Más allá de haber fortalecido una línea de trabajo que tenga perspectivas de alcanzar una mayor receptividad por parte del medio socio-productivo local, los investigadores reconocen la necesidad de mejorar las capacidades en materia de vinculación y transferencia:

Creo que hay una dicotomía importante en que el empresario tiene la capacidad de desarrollar productos a partir de armar una empresa y pone su energía orientada a la construcción de un producto comercial. El académico se encuentra desorientado porque no tiene las herramientas para orientar un producto hacia el mercado, no cuenta con las herramientas institucionales necesarias para que un elemento de la universidad pase a integrarse a una política pública. Creo que en gran parte para el CONICET un desafío es brindar los distintos elementos que hay que poner en el caldero⁴⁴⁸.

En un sentido similar, otra investigadora del Instituto enfatiza en las limitaciones que portan los investigadores para vincularse con el *afuera*:

Yo como investigadora no sé cómo vender un producto. Nunca lo hice. Me gustaría que el producto sea usado y es el objetivo a largo plazo pero no tengo idea como empezar. Hace poco me contactaron porque habían estado leyendo sobre proyectos nuestros que tenemos en la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad y los veían como proyectos ‘acelerables’. MINCyT pidió que se buscara dentro de las universidades cuáles podrían ser ‘acelerables’ por su potencial para ser implementados, y me contactaron a mí por estos proyectos y me dijeron que nos iban ayudar. Hasta ahora la única experiencia de vinculación fue porque tuvimos una alumna que trabajaba en una empresa. He conversado con empresas que me llamaban para saber si tenía gente trabajando en mi equipo interesados en trabajar para ellos, pero de colaboraciones no me llegó nada concreto [...] Tal vez hace falta el intermediario que nos conecte. Que conozca lo que hacemos nosotros y las

⁴⁴⁷ Entrevista realizada a Investigadora de CONICET, miembro del LISSI (UNS-CIC) y del ICIC (UNS-CONICET), el 01/06/2017.

⁴⁴⁸ Entrevista realizada a Director del Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET) el 10/03/2016.

necesidades que hay. Falta ese contacto. A mí no me ha surgido la iniciativa de ir a buscar una empresa, más allá de este caso que te contaba. Por otra parte, tener esa tranquilidad de que si uno desde la universidad está haciendo este tipo de desarrollos no está cometiendo algo que pueda ofender a las empresas que terminan no siendo beneficiadas. La idea es evitar esos conflictos en los que usamos recursos de la universidad para competir con otras empresas⁴⁴⁹.

Además de los centros e institutos de investigación, más allá de las limitaciones señaladas previamente, las instituciones abocadas a la vinculación tecnológica constituyen actores importantes para generar proyectos que articulen el trabajo de los diferentes actores de la innovación. Quienes cumplen esta tarea en Bahía Blanca son: el Área de Vinculación y Transferencia del CCT-BB CONICET, la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS, la Dirección de Vinculación Tecnológica de la UTN, la Fundación de la UNS y FUNDASUR.

A los fines de la presente investigación, se entrevistó al titular de la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS, que se relaciona con el medio a partir de incentivar a los investigadores a realizar sus propios emprendimientos mediante las líneas de investigación que desarrollan, la comercialización de *know how*, y la provisión de servicios tecnológicos; estos últimos canalizados a través de la Fundación de la UNS (FUNS). Las mayores dificultades identificadas por el entrevistado son:

Levantar demanda real del medio, que no sean servicios o capacitación. Si bien es bueno hacer capacitación específica y de nivel, estamos tratando de pregonar que se realicen desarrollos tecnológicos [...] Lo que se hace muchísimo, en parte en buena hora, pero es lamentable que sea lo que más nos distingue, son los servicios tecnológicos. Son interesantes porque permiten conocer al medio pero no potencia la capacidad que tiene la universidad en hacer nuevos desarrollos⁴⁵⁰.

Al mismo tiempo, se reconoce la problemática anteriormente señalada, respecto a la debilidades que exhiben los investigadores para encontrar canales y mecanismos para hacerlo:

Lo que yo veo es que hay muy poca información hacia adentro respecto a cómo se canalizaría este tipo de desarrollo. Tal vez en informática, cuando vos trabajás en el desarrollo de un programa, no es un servicio lo que generás sino un desarrollo. Debería ser un convenio de I+D y pasa como servicio [...] A modo de resumen tenemos un gran desconocimiento desde adentro, en la cual no hay un conocimiento del investigador de lo que es la transferencia de tecnología. Por la parte externa, quedándonos un poco con el sector que les

⁴⁴⁹ Entrevista realizada a Investigadora de CONICET, miembro del ICIC (UNS-CONICET), el 10/03/2016.

⁴⁵⁰ Entrevista realizada al Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

interesa a ustedes es que la empresa no conoce y no sabe muy bien qué pedimos⁴⁵¹.

La UNS, como otros actores relevados en este estudio, cuenta con un proyecto que espera concretar a mediano plazo: la creación de un Parque Tecnológico junto a otros actores. La iniciativa está siendo impulsada junto a CONICET y tiene como objetivo conformar un modelo compuesto por el municipio, la universidad y las empresas. Una de las oportunidades identificadas por la Subsecretaría es que existen muchas empresas que hacen *software* en Bahía Blanca, que se encuentran alquilando casas, que tienen problemas con los servicios de internet. El objetivo es brindar un lugar para que se instalen, donde paguen alquiler, en un contexto donde estén cerca de otros actores, y tengan facilidades por parte del municipio.

A lo largo de la sección, se realizó una caracterización de los actores que se vinculan al sector SSI. Se exploraron sus trayectorias, iniciativas, articulaciones y limitaciones a la hora de generar vínculos e interacciones conjuntas. A continuación se presenta una síntesis de la cartografía de actores identificados en Bahía Blanca (Gráfico N° 39) y luego se ingresa a la última sección del presente capítulo: la caracterización de la red de actores junto a sus principales orientaciones, tensiones y desafíos del proceso analizado.

⁴⁵¹ Ídem.

Gráfico N° 39: Cartografía de actores en Bahía Blanca

Municipalidad	Ciencia y Tecnología	Sector Productivo	Multiactoral	Sociedad Civil
Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología (2011)	Depto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS)	APYME	Polo Tecnológico Bahía Blanca	Gasto Público Bahiense (2010-2016)
Agencia de Innovación y Gobierno Abierto (2012-2015)	Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (CONICET)	Corporación del Comercio, Industrias y Servicios	Zona Franca Bahía Blanca – Coronel Rosales	
Sec. de Modernización y Gobierno Abierto (2015-actual)	Subsec. de Vinculación Tecnológica (UNS)	CACE		
Sec. de Innovación y Desarrollo Creativo (2015-2017)	Fundación de la Universidad Nacional del Sur	Empresas del sector SSI		
Club de Emprendedores (2016-actual)	UTN – Facultad Regional Bahía Blanca	Freelancers		
	Universidad del Sudoeste de la Pcia. De Buenos Aires			
	Instituto Superior Juan XXIII			
	Área de Vinculación y Transferencia - CCTB			

Fuente: elaboración propia

8.3. Las redes multiactorales en torno a la innovación socio-tecnológica

Luego de haber analizado las características del SLI bahiense y haber recorrido las trayectorias de los múltiples actores vinculados al sector SSI local, sus proyectos, iniciativas, relaciones y tensiones, se presenta una síntesis sobre el sistema de interacciones construido entre los mismos, considerando los siguientes aspectos: a) estructura de la red de actores: miembros, ámbito de actuación, funciones básicas de la red, grado de formalización de los vínculos y visión estratégica; b) dinámica actoral: roles, recursos disponibles y objetivos de los participantes; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos. Finalmente, se describen las principales orientaciones de la red de actores, sus dificultades y tensiones para funcionar de forma articulada.

Como se observa en el apartado anterior, Bahía Blanca cuenta con un complejo abanico de actores vinculados al *software* y los servicios informáticos, que evidencia niveles de articulación y coordinación variables y fluctuantes a lo largo del período analizado:

- *Un gobierno local que tuvo un rol cambiante en la promoción de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI: partió de un fuerte impulso por*

medio de convocar a los actores que componen el sistema local de innovación para crear el Polo Tecnológico en 2004; atravesó un período de amesetamiento respecto al apoyo inicial aunque aportó recursos económicos para sostener el alquiler del espacio físico donde funcionaba la institución y el sueldo de la gerenta; alcanzó otro punto alto de vinculación con las empresas SSI entre 2012 y 2015 para dinamizar al sector por medio de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto y apoyarlas políticamente para que sean quienes asuman por primera vez la presidencia del PTBB; e ingresó recientemente en un período de confrontación y quita de apoyo político que tuvo como resultado un vuelco al trabajo con emprendedores tecnológicos y la profundización de un eje de trabajo en el que la ciudad fue pionera: la incorporación de tecnologías digitales para el gobierno abierto por medio de desarrollos propios.

- *Una institución multiactoral como el Polo Tecnológico cuya capacidad de acción se mostró altamente dependiente del nivel de apoyo proporcionado por el gobierno local:* por medio de su creación se propuso romper con una de las tendencias exhibidas por el sistema local de innovación, la escasa experiencia de trabajo conjunto, para motorizar un proceso de desarrollo socio-económico local por medio del apoyo a las empresas tecnológicas. Durante el período analizado logró posicionarse como *el lugar de referencia de las empresas de software en Bahía Blanca* (promover acuerdos entre las mismas, consulta sobre instrumentos financieros existentes, buscar complementariedades para desarrollar iniciativas conjuntas, entre otras), pero encontró dificultades para concretar iniciativas que se sostengan en el tiempo.
- *Un sector privado que carece de una agenda sectorial:* la masa crítica de empresas del sector SSI es débil, no cuenta con instrumentos de promoción sectorial en el ámbito local, carece de herramientas para aglutinar a un entramado de empresas que no se encuentran nucleadas en ninguna institución, su orientación al mercado local está dada por la producción de bienes y servicios de baja complejidad, escasamente conectados con las principales actividades de la economía local, y sus vínculos con el sistema científico-tecnológico son débiles en tanto se circunscriben en el desarrollo de Prácticas Profesionales Supervisadas y charlas en contextos académicos.

- *Un sistema científico-tecnológico con destacada trayectoria en investigación que, a pesar de participar en el PTBB, tuvo dificultades para articular proyectos con el medio socio-productivo local.* Sin embargo, en temas referidos al gobierno electrónico, mostró altas capacidades para vincularse con el gobierno local y con otros actores nacionales e internacionales tanto por las capacidades de determinados investigadores de llevar adelante proyectos de vinculación y transferencia, como por la alta receptividad del gobierno local en la temática mencionada.

Durante el período 2003-2018, se identificaron diferentes etapas que evidenciaron la existencia de múltiples formas de interacción entre los actores. Como se señaló anteriormente, el impulso inicial desarrollado por el gobierno local con el objetivo de articular una estrategia de desarrollo en torno al apoyo a las empresas de base tecnológica, específicamente las del sector del *software* y los servicios informáticos, por medio de la creación del PTBB; fue seguido de un período signado por el bajo compromiso asumido por parte de los participantes hacia la institución que ocasionó el éxodo de una parte importante de ellos y dificultó la posibilidad de consolidarse institucionalmente. En palabras de una de las referentes del PTBB: “todas estas cuestiones [...] te hacían estar más pendiente de cómo sostener todo que de cómo crecer”⁴⁵².

Haber atravesado una etapa de *institucionalización* por medio de la firma de un reglamento que regía el funcionamiento del Ente Promotor del PTBB, y posteriormente haber contado con un estatuto, cuando el PTBB fue constituido como una asociación civil sin fines de lucro, no bastó para lograr el cumplimiento de los compromisos asumidos por parte de los actores participantes. Las dificultades iniciales para que las empresas realicen aportes económicos, el período en el cual la oficina provista por el gobierno local se encontró vacía por no disponer de recursos para equiparla y ponerla en funcionamiento, la escasez de recursos para conformar equipos técnicos estables que se encarguen de fortalecer institucionalmente al PTBB, son indicativos de esta situación.

La *etapa de institucionalización* tampoco permitió resolver los diferentes objetivos y visiones estratégicas que portaban los actores. Como se explicó anteriormente, co-existían al menos tres visiones que si bien podrían haberse presentado como complementarias,

⁴⁵² Entrevista realizada a referente del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

parecen operar en planos diferentes -yendo de lo particular a lo general- y en la práctica terminaron operando de forma excluyente:

- Fortalecer a las empresas del sector SSI por medio de *generar instrumentos para que puedan incorporar tecnología*;
- Promover y coordinar proyectos tecnológicos nuevos que se desarrollen a partir de *vincular la oferta y la demanda*;
- Transformar al PTBB en un actor que logre *articular proyectos de desarrollo local y regional*.

La ausencia de *traductores* capaces de procesar las diferencias y articular objetivos comunes, fue uno de los principales obstáculos que encontró la red de actores. La literatura sobre las *redes de conocimiento* señala que mientras más heterogéneos sean los actores más importancia cobran los traductores (Luna y Velasco, 2005). En una instancia como la del PTBB, donde confluyeron múltiples actores pertenecientes al mundo científico-tecnológico, empresarial y gubernamental, con visiones estratégicas diferentes sobre el rumbo que debía adoptar la institución; la necesidad de contar con agentes capaces de acercarlos y mejorar la comunicación entre ellos se hizo evidente.

Sin embargo, durante el período 2012-2015, quienes participaron del PTBB reconocen que en cierto modo, ese rol fue desarrollado circunstancialmente por el titular de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto y presidente del PTBB. En efecto, en ese momento, fue posible que las empresas inicien una etapa de *desarrollo de proyectos conjuntos* que les permitió lograr cierto dinamismo; y recibir el apoyo político para asumir por primera vez la presidencia de la institución. Al interior del PTBB, con mayor estabilidad, este rol fue desempeñado por la gerenta, que en palabras de un miembro de la institución:

Yo siempre digo que ella [...] cumple una función como un ‘piloto de calefón’ que impide que la llama se apague. Las empresas tienen que encender el fuego, más allá que ella insista⁴⁵³.

Sin embargo, más allá del funcionamiento del PTBB en su interior, la ausencia de traductores parece hacerse extensiva hacia el conjunto del SLI. A lo largo del trabajo de campo se observaron fuertes dificultades por parte de los miembros del sistema científico-tecnológico para vincularse con el medio socio-productivo, y los vínculos se produjeron

⁴⁵³ Entrevista realizada a dos miembros del Polo Tecnológico el día 22/05/2015.

por medio de relaciones personales previas y la pertenencia de ciertos funcionarios al mundo académico:

Los científicos estamos pensando más en lo que nos exige el CONICET que es en hacer publicaciones, pero también nos interesa todo el tema de vinculación tecnológica porque nos hace sentir que lo que hacemos es útil y además el CONICET lo está valorando [...] Tal vez nosotros los investigadores hacemos mal en esperar a que nos vengan a buscar, en vez de irlos a buscar. Tal vez hace falta el intermediario que nos conecte, que conozca lo que hacemos nosotros y las necesidades que hay. Falta ese contacto⁴⁵⁴.

Por su parte, otro de los entrevistados considera que:

En la parte de *software* nosotros interactuamos con la gente del PTBB. Nuestro Departamento de Ciencias de la Computación no ha sido tradicionalmente muy abierto a lo que es transferencia de tecnología. Por lo menos no lo han hecho, es una impresión mía, son muy buenos en investigación y se han vinculado mucho con el área de gobierno y se relacionan más con esa parte y mucho menos con empresas privadas⁴⁵⁵.

Esta tendencia se refuerza por las escasas capacidades de las empresas del sector SSI existentes en la ciudad. Según Diez y Scudelati (2016) la masa crítica de empresas es baja y tienen dificultades para conformar cadenas de valor con un número significativo de eslabonamientos. Predominan las empresas que proporcionan *software* a medida y prestan diversos servicios informáticos, lo que refuerza la tendencia a vincularse con el sector académico por medio de demandar fuerza de trabajo calificada, pero no para desarrollar proyectos de I+D:

He conversado con empresas que me llamaban para saber si tenía gente trabajando en mi equipo interesados en trabajar para ellos. De colaboraciones no me llegó nada concreto [...] Por ahí uno se entera de las cosas un poco gracias a dónde se dirigen los egresados de uno. Yo no veo que los chicos que salen de acá y se vayan a desarrollar ideas innovadoras. Generalmente desarrollan sistemas que aplican grandes empresas pero no en cuestiones innovadoras⁴⁵⁶.

Además de la falta de capacidades para establecer vínculos entre ciertos actores, uno de los principales aspectos problemáticos identificados son los *diferentes objetivos que portaban los actores participantes y la ausencia de una visión estratégica compartida*. Estas diferencias dificultaron la gestión de recursos económicos, el desarrollo de un sistema de interacciones estable y coordinado entre los mismos. La ausencia de

⁴⁵⁴ Entrevista realizada a Investigadora de CONICET, miembro del ICIC (UNS-CONICET), el 10/03/2016.

⁴⁵⁵ Entrevista realizada al Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

⁴⁵⁶ Entrevista realizada a Investigadora de CONICET, miembro del ICIC (UNS-CONICET), el 10/03/2016.

traductores y los altos niveles de desconfianza, terminaron dificultando el flujo de conocimiento y la posibilidad de generar vínculos más estrechos entre los actores.

En relación a lo primero, el PTBB contó inicialmente con recursos proporcionados por la Provincia de Buenos Aires, a través de la CIC, que permitió confeccionar los primeros equipos técnicos. En ese momento, el gobierno local costeara el alquiler del espacio físico donde funcionaba el Polo y existían serias dificultades para lograr que las empresas realicen los aportes económicos estipulados. Debido a esto, existía cierta dependencia política e institucional frente al municipio, que al mismo tiempo no terminaba de incorporarlo como un eje jerarquizado en su política pública:

La presidencia siempre la quiso tener el municipio y siempre había bastante disconformidad porque el funcionario tenía un cargo municipal y era muy difícil que saliera a gestionar el Polo. Y la participación de las empresas estaba en desventaja con respecto a otros polos donde tenían voz y voto, como el de Rosario, Córdoba o Buenos Aires [...] donde estaban en igualdad de condiciones con las instituciones. Acá, los socios activos eran las instituciones y las empresas eran adherentes, pretendían que las empresas se bancaran todo eso. Las empresas para llegar a la Comisión Directiva tenían que llegar a través de una gremial empresaria que no necesariamente representaba al sector⁴⁵⁷.

Más allá de estas dificultades institucionales, el PTBB permitió que se desarrollen iniciativas de carácter asociativo entre las empresas:

En varios casos el vínculo se termina convirtiendo en amistad entre los socios y empresarios del sector, gestando proyectos en los que trabajamos en conjunto. Por ejemplo, con unos chicos de afuera hicimos un auto híbrido en EEUU. En Argentina nos apoyó el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para hacer uno acá. El equipo fundador tiene poco conocimiento sobre mecánica y nos vinieron a dar una mano personas de empresas vinculadas al Polo. Y en ese proyecto terminaron trabajando casi la mitad de las personas pertenecientes al Polo. Esas cosas no podrían haber ocurrido sin la confianza y los antecedentes del Polo. Si bien a veces salen y a veces no, siempre tratamos de hacer cosas de forma asociativa⁴⁵⁸.

En un sentido similar, en otra de las entrevistas se señala:

Acá se destaca el espíritu colaborativo, pero si estás esperando que el PTBB te dé no te puede dar nada más que algún contacto o alguna cosa. Una cosa era cuando el municipio traccionaba, pero ahora no⁴⁵⁹.

La diferencia de objetivos se reedita en la actualidad, cuando se hallan *diferentes proyectos e iniciativas para el desarrollo sectorial que son impulsados por distintos actores y no encuentran demasiados canales de diálogo*. Al momento de realizar el

⁴⁵⁷ Entrevista realizada a referente del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

⁴⁵⁸ Entrevista realizada a dos miembros del Polo Tecnológico el día 22/05/2015.

⁴⁵⁹ Entrevista realizada a referente del Polo Tecnológico Bahía Blanca, el 30/05/2017.

trabajo de campo se observaron las siguientes iniciativas que impulsan ciertos actores que disponen de una determinada visión estratégica para el futuro del sector y la red de actores:

- Una visión impulsada por el PTBB que busca consolidarse como un referente de la región sur de la Provincia de Buenos Aires para la generación y transferencia de tecnología al medio socio-productivo, incrementar las capacidades tecnológicas de las empresas aprovechando la presencia de instituciones del sistema científico-tecnológico y fomentar el desarrollo de proyectos asociativos.
- Una visión impulsada por el gobierno local que considera que el Polo Tecnológico “es una herramienta que es necesario potenciar a partir de incorporar a las universidades, centros de investigación, gremiales empresarias y plantear esta articulación público-privada y científica que nunca se dio en ese proceso [...] tenemos un Polo Tecnológico que hoy no está funcionando como corresponde”⁴⁶⁰. Ante este diagnóstico crítico sobre el pasado y presente de la institución, el gobierno local decidió priorizar el trabajo con los emprendedores tecnológicos por medio del Club de Emprendedores.
- Una visión impulsada por la UNS que se propone configurar un Parque Tecnológico con el objetivo de fomentar la radicación de empresas en un espacio físico a desarrollar: “Estamos empezando a impulsarlo desde la universidad, lógicamente con CONICET. La idea no es que sea cerrado, estamos pensando en un modelo parecido al de la Universidad del Litoral (UNL) donde efectivamente participen las tres partes. Sabemos que la sustentabilidad es el gran problema, cómo hacer que empresas formadas o incubadas, o estructuras intermedias se radiquen ahí y cómo hacer para que se sustente. Una oportunidad que vemos es que las empresas que hacen *software* acá son muchas chicas pero que trabajan mucho y muy bien, están todas alquilando casas o estructuras por la ciudad, tienen problemas con los servicios de internet. Entonces pensamos en darles un lugar donde paguen alquiler, pero en un contexto totalmente distinto, donde estén cerca de otros actores, que tengan facilidades por parte del municipio. Ahí creemos que la cercanía de las empresas se puede aprovechar”⁴⁶¹.

⁴⁶⁰ Entrevista realizada a la Secretaria de Modernización y Gobierno Abierto de la Municipalidad de Bahía Blanca, el 10/03/2016.

⁴⁶¹ Entrevista realizada al Subsecretario de Vinculación Tecnológica de la UNS, el 02/06/2017.

- Por último, un proyecto impulsado por el Ente Zona Franca que se propone “armar un Distrito Tecnológico con una parte que sea Zona Franca. Puede ser dentro de la ciudad, buscando una zona perimida, que hemos identificado a varias. Hay un proyecto de la universidad que deberemos charlar con ellos porque queremos meterle los tiempos de los privados. Con lo bueno que significa la universidad donde vos podés combinar una parte de Parque Tecnológico pensado en el mercado local y una parte de régimen franco con una visión claramente exportadora donde podés unificar los dos. La universidad está detrás de un proyecto que se podría charlar perfectamente”⁴⁶².

Estas visiones sobre el futuro del sector muestran la vigencia en la agenda pública de los miembros del sistema local de innovación, la necesidad de elaborar una estrategia de promoción de los procesos de innovación socio-tecnológica en torno al sector SSI. Sin embargo, *uno de los desafíos para superar los obstáculos del pasado sería desarrollar mecanismos de integración y coordinación entre los actores*. Siguiendo a Luna y Velasco (2005), estos son la confianza (técnica, estratégica o personal), la existencia de traductores, el ejercicio de una racionalidad deliberativa, consistente en el intercambio de argumentos para hacer compatibles las preferencias de los actores, y la capacidad de negociación que requiere lograr compromisos a partir del respeto por los intereses legítimos de los actores. En el caso estudiado, las dificultades para lograr niveles significativos de confianza, la ausencia de traductores y el escaso desarrollo de una racionalidad deliberativa, construyeron una *situación de confrontación e impugnación que puso en riesgo la propia existencia de la red*. Estas situaciones encontraron su punto álgido cuando los miembros del PTBB decidieron no ceder la presidencia frente al gobierno local, se produjeron conflictos por la implementación de la tarjeta SUBE en la ciudad y el PTBB sacó un comunicado expresando su disconformidad, entre otros nudos problemáticos que terminaron por alejar al gobierno local del PTBB.

La literatura sobre *redes de políticas públicas* se propone comprender cómo el intercambio de recursos e información entre los actores contribuye a producir instrumentos de gestión y de política pública (Jordana, 1995). En el caso analizado, los *vínculos en tensión* desplegados por los actores produjeron cierto alejamiento de algunos de ellos y desplegaron nuevas iniciativas, sin resolver las problemáticas preexistentes: el

⁴⁶² Entrevista realizada al titular del Ente Zona Franca Bahía Blanca - Coronel Rosales, el 01/06/2017.

PTBB inició un proceso de regionalización buscando incorporar a su estructura a nuevas instituciones que exceden los límites geográficos de la ciudad, y el gobierno local prescindió de tener una política para las empresas del sector, dejando de traccionar por el lado de la demanda de tecnología y fomentando el trabajo con emprendedores.

A lo largo del capítulo se analizó detalladamente el rol del gobierno local durante el período bajo estudio, tomando como eje sus posicionamientos y vínculos en la red de actores que componen al SLI. En función de la tipología presentada en la sección 4.4, se considera que las principales funciones desplegadas responden a las características de un *Estado dinamizador* en el inicio del período, al convocar a diversos actores para llevar a cabo una política pública articulada como sería la creación del PTBB. El Estado dinamizador es aquél que identifica temas prioritarios, pone a disposición recursos económicos, técnicos, infraestructurales e institucionales, y tiene una actitud proactiva para convocar a los actores. En ese período, si bien los recursos económicos dispuestos fueron magros, permitieron contar con un espacio físico y contratar personal.

Más adelante, durante el período 2012-2015 se observa un *Estado* cuyos roles vinculares están signados por las características de uno *dinamizador e incubador*, que desarrolla una estrategia de incorporación de tecnología en los procesos intra-burocráticos y la prestación de servicios ciudadanos apoyada en las empresas aglutinadas en el PTBB. Este período permitió que éstas comiencen a transitar un proceso de mayor asociatividad a partir de elaborar desarrollos conjuntos y se les proporcionó el apoyo político para que al finalizar la gestión ocupen la presidencia del PTBB por primera vez desde su creación.

El período siguiente, iniciado en 2015 hasta la actualidad, estuvo signado por diferencias político-institucionales respecto al rol del PTBB. El gobierno local profundizó su política de gobierno abierto, aspecto en el que exhibió una gran capacidad de sostenerla en el tiempo que lo llevó a ser un referente nacional e internacional en la materia. Sin embargo, se observa una vacancia en el diseño de una política específica para las empresas de *software*, más allá del apoyo a emprendedores tecnológicos. Desde la perspectiva de algunas de las empresas locales entrevistadas, existen dificultades para hallar interlocutores y trabajar con una perspectiva estratégica y sectorial. En palabras de un entrevistado:

Nadie viene de la municipalidad a ver cómo te ayudan, qué necesitás. Yo me reuní con la provincia, pero no te lo acerca la municipalidad. De hecho, dejaron de pagarle la oficina al Polo. Realmente, a un sector tan prioritario como las TIC, no le vas a sacar el alquiler de la oficina. Ahora lo pagamos las empresas. No tenemos una

llegada directa al Intendente o al Secretario de Innovación producto de un montón de cosas. Yo lo veo incluso con la CACE, que no tiene oficina y el Club de Emprendedores nos presta su oficina. Eso con el Polo no lo hace. En la CACE vos tenés emprendedores, una parte, y en el Polo tenés las empresas de *software*. En Tandil seguro viste otra cosa, hay un ecosistema, en una ciudad de 120 mil habitantes. Es parte de la vida política, son momentos⁴⁶³.

Los sobresaltos evidenciados a lo largo del período constituyen un obstáculo para desarrollar algunos de los mecanismos de integración que requieren las redes multiactorales, como la confianza, la capacidad de negociación y ejercicio de una racionalidad deliberativa (Luna y Velasco, 2005). Según Diez y Scudelati:

la construcción de competencias y capacidades en un área específica (en este caso, TIC, *software* y productos innovadores) lleva años de trabajo y de esfuerzos sistemáticos y orientados, apuntando a la formación de recursos humanos, la compra o el desarrollo de equipamiento y el acceso al financiamiento, entre otras cuestiones (Diez y Scudelati, 2016: 50).

A continuación se exponen algunas de las problemáticas que enfrenta la ciudad para consolidar y profundizar los procesos de innovación socio-tecnológica en marcha y se resalta que, más allá de las dificultades descriptas, se observa un recorrido sustantivo que hizo posible la conformación de un SLI compuesto por múltiples actores con trayectorias destacadas:

- *Definición de un horizonte sectorial consensuado a mediano y largo plazo:* teniendo en cuenta la existencia de actores relevantes en la ciudad, muchos de los cuales cuentan con una perspectiva estratégica a futuro para el sector, la ciudad enfrenta la necesidad de avanzar en un camino de articulación y consenso sobre la estrategia adoptar, poner en diálogo los distintos proyectos existentes, que incluso no parecen alejados en términos de horizonte deseado. Si bien existen múltiples y variadas iniciativas impulsadas por el trabajo que realizan los actores del territorio bahiense, no se identifica un plan de acción apropiado por un número significativo de ellos, lo que muestra una baja capacidad de articulación en torno al futuro del sector.
- *Orientación hacia la realidad local con el objetivo de incrementar las capacidades tecnológicas del SLI:* la vinculación de los procesos estudiados con la realidad local es uno de los temas centrales de la mayoría de las ciudades que desarrollan tecnología e innovan. La importancia de estos procesos puede,

⁴⁶³ Entrevista realizada al Presidente de una PyME de *software* local, el 30/05/2017.

potencialmente, trascender largamente la generación de puestos de trabajo y el desarrollo económico en la ciudad, pero lograrlo requiere de una estrategia deliberada. El estímulo a este tipo de iniciativas difícilmente genere, por sí mismo, respuestas a problemáticas locales. La puesta en marcha de políticas públicas de transparencia y gobierno abierto es un importante ejemplo del aprovechamiento de las dinámicas que se producen en la ciudad en torno a esta temática, permitiendo que la ciudad se constituya en “una plataforma de desarrollo de soluciones transferibles a otros gobiernos municipales y locales” (Artopoulos, 2016: 36). La debilidad de las interrelaciones entre las empresas del sector, con el entramado productivo local y las instituciones del sistema científico-tecnológico, en un contexto de creciente informacionalización constituye otra de las problemáticas identificadas.

- *Pasar de las relaciones bilaterales al fortalecimiento de las redes multiactorales:* si bien se mencionaron ejemplos de trabajo multiactoral relevantes, como el desarrollo de tecnologías para implementar en el sistema de movilidad, que permitió la participación de diferentes empresas e instituciones nucleadas en el Polo Tecnológico; o el caso de las herramientas desarrolladas por Gasto Público Bahiense, iniciativa proveniente de la sociedad civil enfocadas a la gestión de datos públicos, que fueron incorporadas por el municipio y permitió implementar una serie de proyectos vinculados al gobierno abierto; la interacción actoral se produce predominantemente de forma bilateral. Además de la incapacidad de avanzar en la definición de un horizonte estratégico evidenciada hasta el momento, se observan dificultades para la conformación de redes que permitan generar confianza, definir acuerdos y establecer mecanismos de funcionamiento. Se considera que la proximidad territorial, los lazos y vínculos interpersonales, la múltiple pertenencia institucional de las personas que se desempeñan en el sector como docentes, funcionarios, emprendedores y/o representantes de cámaras empresarias, podrían constituir habilitadores que faciliten este recorrido.

Capítulo 9: Análisis comparativo sobre los casos de Tandil y Bahía Blanca

Como resultado del trabajo realizado en los capítulos precedentes sobre dos casos que evidencian elementos comunes en el inicio del período estudiado (2003-2018), se exponen las diferencias y similitudes existentes entre ambos a partir de analizar: a) las características de los sistemas locales de innovación, b) las características de los actores vinculados al sector en cada caso, y c) las interacciones existentes entre los actores y las características de las redes multiactorales que se conforman.

Para llevar a cabo la investigación se tomó como referencia el método de contrastación de *los sistemas más similares* (Przeworski y Tenue, 1970) a los fines de analizar las diferencias y similitudes que adquieren los procesos estudiados partiendo de un piso relativamente común:

- Las ciudades escogidas se encuentran bajo la órbita de las mismas políticas nacionales y provinciales, y desarrollaron políticas públicas locales específicas para el sector estudiado en el inicio del período.
- Ambas ciudades son caracterizadas como ciudades intermedias tanto por su tamaño poblacional como por las funciones desarrolladas en el sistema nacional urbano. Constituyen nodos regionales que ejercen influencias sobre otras ciudades a partir de los servicios que proveen, su dinámica socio-económica y su red de conectividad (PET, 2011).
- Cuentan con un *sistema local de innovación* compuesto por un entramado de actores nutrido vinculado con el sector SSI: universidades e institutos de investigación con destacadas trayectorias en investigación y formación, una masa crítica considerable de empresas de *software* y servicios informáticos de diverso tamaño y origen, gobiernos locales que implementan políticas públicas específicas, entidades que nuclean a los actores, como cámaras empresarias, parques científicos-tecnológicos o polos tecnológicos.

El análisis comparativo de los casos no propone contrastarlos con un modelo teórico que oficie de marco normativo. Por el contrario, se busca comprender las similitudes y diferencias existentes entre dos procesos que, partiendo de un piso relativamente común, evidencian dinámicas diferentes.

9.1. Características de los sistemas locales de innovación

A continuación, tomando como referencia la propuesta elaborada por Yoguel, Borello y Erbes (2006; 2009) para el análisis de los *sistemas locales de innovación* en Argentina descripta en la sección 4.2, se presenta una caracterización de Tandil y Bahía Blanca que contempla la identificación de sus principales rasgos físicos e infraestructurales, su estructura económica y el contexto socio-institucional; a los fines de comprender las características de los entornos en los cuales se producen los procesos analizados.

Según el índice de centralidad urbana, presentado en el Plan Estratégico Territorial- Avance II (2012), ambas ciudades constituyen nodos regionales, lo que significa que tienen la capacidad de ejercer influencias sobre otras ciudades a partir de los servicios que proveen a su población y su entorno, y su dinámica socio-económica. Tandil obtuvo un puntaje de 4,4 en el índice de centralidad, destacándose por la disponibilidad de establecimientos educativos, donde obtuvo su mejor desempeño, seguido por la escala poblacional, la disponibilidad de entidades bancarias, las funciones políticas que desempeña y la conectividad y transporte. Bahía Blanca obtuvo un puntaje de 5,6, donde se destaca por su conectividad y transporte, la disponibilidad de establecimientos educativos y de grandes superficies comerciales. Si bien Bahía Blanca mostró un mejor desempeño en términos de centralidad urbana, ambas ciudades pueden ser caracterizadas como nodos regionales destacados dentro del sistema nacional urbano.

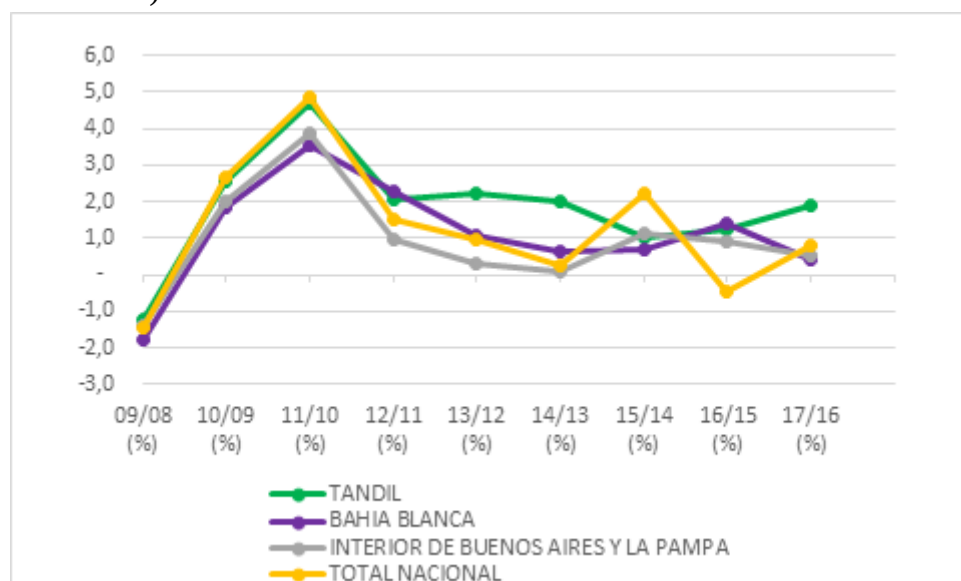
El perfil productivo de las dos ciudades es dinámico y diversificado. Las principales actividades económicas de Tandil están relacionadas con la agricultura, la agroindustria, la metalmecánica, los servicios vinculados con el turismo, y el *software*. Además, se destaca el desarrollo de productos alimenticios regionales, fabricados de forma artesanal (los célebres quesos y embutidos). Bahía Blanca, por su parte, muestra un perfil exportador anclado en los sectores agroindustriales y petroquímicos, y cuenta con un sector comercial y de servicios diversificado. El complejo portuario permitió el desarrollo de ciertas actividades industriales que se radicaron en la zona.

En Tandil se destaca la presencia de empresas vinculadas al sector comercial, agropecuario y agroindustrial, y a las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler. En Bahía Blanca, también predominan las empresas vinculadas al sector comercial, seguidas de las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y las de transporte, almacenamiento y comunicaciones. En cuanto a la estructura económica,

Tandil muestra una mayor densidad empresarial que Bahía Blanca, con 32 empresas cada 1.000 habitantes, frente a las 22 empresas cada 1.000 habitantes exhibidas por ésta última.

En términos de empleo no se observan diferencias significativas entre 2009-2017 a pesar de que el desempeño de Tandil fue levemente superior al de Bahía Blanca (Gráfico N° 40), sobre todo entre los años 2012 y 2014.

Gráfico N° 40: Evolución del empleo registrado privado en Tandil, Bahía Blanca, el interior de la Provincia de Buenos Aires y La Pampa, y el total nacional (en %, período 2009-2017)



Fuente: elaboración propia en base a OEDE (2018)

En cuanto a los salarios, la remuneración promedio obtenida por los trabajadores registrados en Tandil (\$19.808) es inferior al de Bahía Blanca (\$26.151). Sin embargo, en el sector vinculado a las *actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler* que como se señaló anteriormente es donde se registran los trabajadores del SSI, se observan niveles superiores (\$20.203 frente a \$19.369)⁴⁶⁴.

En relación a la conectividad digital e infraestructura tecnológica, no se registran serios problemas en ninguna de las dos ciudades. En Bahía Blanca, un miembro de una empresa, manifiesta que:

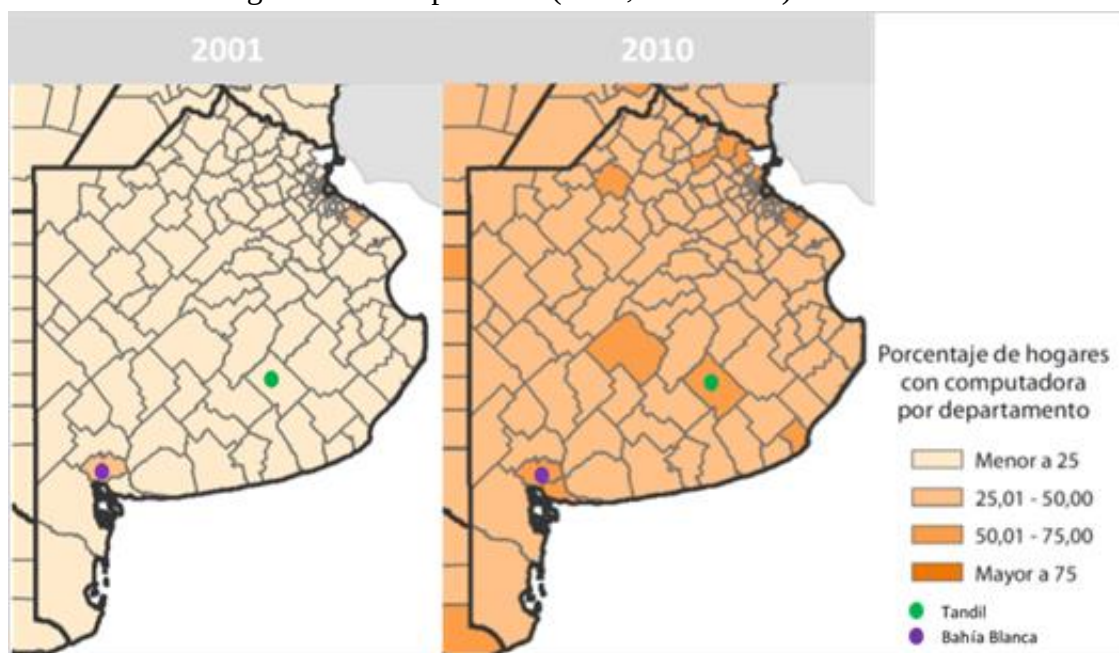
Es un problema con respecto a ciudades como Buenos Aires porque estás en desventaja. Igual yo no he visto que no progrese. Cuando se instaló la fibra óptica en los 90, Bahía fue una de las primeras, cuando llegó el 4G también. Es cierto que no estamos a nivel mundial, y es un freno para muchas cosas, pero estamos a nivel del país. Estamos un tiempo atrás que CABA, pero no lo veo como el problema principal [...] Veo que tecnológicamente tenemos potencial. Te estoy comparando las

⁴⁶⁴ No se disponen de datos desagregados sobre los salarios en el sector SSI a nivel local.

limitaciones infraestructurales de Bahía con por ejemplo, Madryn. Hace 3 años no andaba el 3G en Madryn. Hicimos un desarrollo para inspectores allá que no pudimos implementar porque no andaba el 3G. Acá eso no pasaba, si bien era lento, tenías comunicación. No hemos tenido acá ese tipo de problemas⁴⁶⁵.

Respecto al porcentaje de hogares con acceso a computadora, tanto Tandil como Bahía Blanca, se posicionan cerca del 70%, lo que las ubica en una situación muy favorable con respecto al resto de los partidos provinciales (Gráfico N° 41).

Gráfico N° 41: Hogares con computadora (en %, 2001-2010)

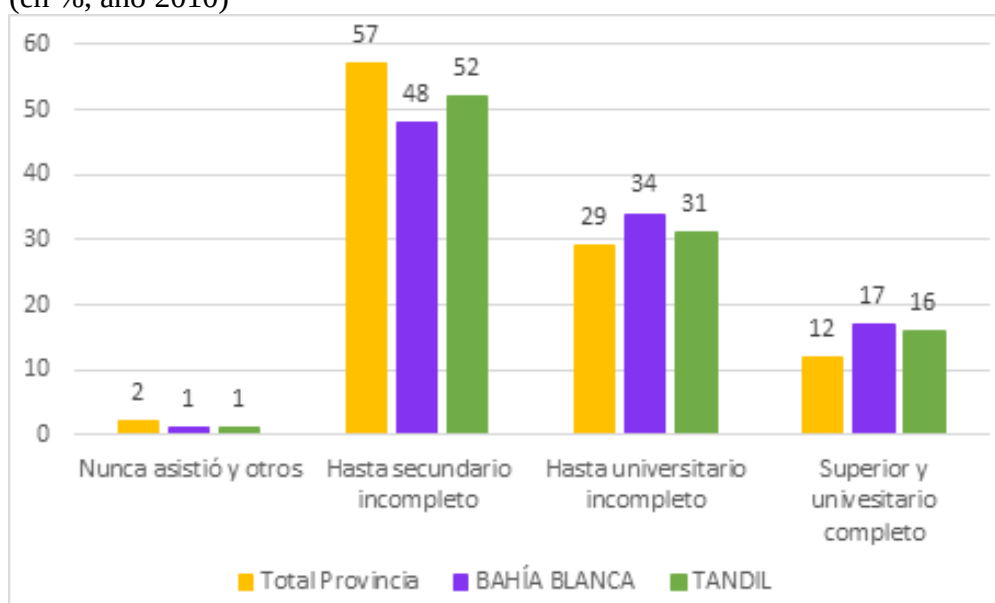


Fuente: elaboración propia en base a Atlas-ID.

A nivel educativo, ambas ciudades disponen de una amplia oferta de establecimientos que cubren los distintos niveles de formación; y en relación a los niveles de instrucción alcanzados por su población, ambas se ubican en una situación más favorable que la del promedio de la Provincia de Buenos Aires (Gráfico N° 42).

⁴⁶⁵ Entrevista realizada al Gerente de Desarrollo de una PyME del sector SSI, el 31/05/2017.

Gráfico N° 42: Población de 25 años y más según máximo nivel de instrucción alcanzado (en %, año 2010)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC (2010)

Además, ambas ciudades cuentan con una amplia oferta académica vinculada a las habilidades requeridas por el sector SSI. Sin embargo, en 2015, mientras que Tandil mostraba 1.154 estudiantes en la carrera de Ingeniería en Sistemas, Bahía Blanca contaba con 841 estudiantes en todas las carreras de informática⁴⁶⁶.

Finalmente, un aspecto observado con frecuencia durante el trabajo de campo, es la alta valoración que tienen los habitantes de Tandil sobre el entorno natural y urbano, que les proporciona una buena *calidad de vida*. Dicha calidad de vida es uno de los atractivos que los funcionarios municipales exhiben para atraer a nuevos empresarios a la ciudad. Por el contrario, no se registraron este tipo de testimonios entre los entrevistados de Bahía Blanca. En palabras de un entrevistado, este aspecto se expresa de la siguiente forma:

En mi caso yo no soy de Tandil, me vine a Tandil a estudiar y me quedé a vivir acá. Soy de Balcarce, tengo a Mar del Plata al lado, pero siempre digo que Tandil es la mezcla perfecta entre una ciudad y un pueblo, por las cosas que ofrece y por la tranquilidad, nos conocemos, caminás por la calle, la seguridad⁴⁶⁷.

Otro entrevistado considera que este es un diferencial de la ciudad para estimular la radicación de empresas del sector SSI:

⁴⁶⁶ Disponible en: <https://bit.ly/2XuWmJ>. Fecha de consulta: 02/10/2019.

⁴⁶⁷ Entrevista realizada al Co-Fundador de una microempresa local, el 17/10/2017.

Esa era la promesa para que vengan empresas: vas a tener recursos humanos altamente calificados, vas a vivir en una ciudad cerca de Buenos Aires, conectada y con calidad de vida⁴⁶⁸.

A continuación, se presenta un esquema con la síntesis de las principales características de ambos sistemas locales de innovación analizados (Cuadro N° 32):

Cuadro N° 32: Principales características del SLI de Tandil y Bahía Blanca

Dimensión	Tandil	Bahía Blanca
<i>Perfil productivo</i>	Diversificado con una base industrial acotada pero dinámica. Se destaca la agricultura, agroindustria, metalmecánica y servicios (turismo y SSI).	Diversificado con fuerte orientación exportadora producto de la actividad petroquímica y portuaria. Cuenta con un sector comercial y de servicios diverso.
<i>Contexto socio-institucional</i>	Evolución del empleo levemente superior a la del resto del país; cuenta con altos niveles de acceso a bienes y servicios informacionales; y dispone de una población con niveles más altos de instrucción que el resto de la Provincia de Buenos Aires. Se destaca por la cantidad de estudiantes en carreras vinculadas a la informática.	Evolución del empleo similar al del resto del país y levemente inferior a la de Tandil. Cuenta con altos niveles de acceso a bienes y servicios informacionales; dispone de una población con niveles levemente superiores de instrucción respecto a Tandil, y cuenta con una variada oferta académica vinculada a la informática.
<i>Infraestructura tecnológica</i>	No se registran problemas relevantes.	No se registran problemas relevantes.
<i>Rol en el sistema nacional urbano</i>	Nodo regional urbano de la Provincia de Buenos Aires que se destaca por la disponibilidad de establecimientos educativos.	Nodo regional urbano de la Provincia de Buenos Aires que se destaca por su conectividad y transporte, la disponibilidad de establecimientos educativos y de superficies comerciales.

Fuente: elaboración propia

9.2. Cartografías de actores vinculados al SSI en Tandil y Bahía Blanca

A partir de identificar y caracterizar a los actores vinculados a los procesos de innovación socio-tecnológica vinculados con el sector SSI en Tandil y Bahía Blanca, se observa que ambos casos cuentan con un nutrido entramado de actores que tienen trayectorias significativas.

⁴⁶⁸ Entrevista realizada a la Gerenta de una PyME local, el 18/11/2016.

Las dos ciudades disponen de universidades destacadas en la formación de los recursos humanos demandados por las empresas del sector SSI, e institutos con fuertes capacidades de investigación en informática. En ambos casos se observa que *la presencia de la universidad constituye un elemento clave para el surgimiento de nuevas empresas del sector, y es uno de los principales motivos por los que se radican grandes empresas nacionales*. El arribo de Globant, por ejemplo, que se instaló en Tandil en 2006 y en Bahía Blanca en 2011, se produjo principalmente por la posibilidad de encontrar recursos humanos que abastezcan sus necesidades. Si bien encuentran una menor rotación de los trabajadores y un menor costo laboral con respecto a CABA, una condición *sine qua non* para radicarse en una nueva ciudad es que “haya una universidad que les de la mano de obra”⁴⁶⁹. Como señala un entrevistado: “esta industria se desarrolla porque está el recurso humano; las empresas vienen y se instalan porque contamos con un recurso que es escaso, como el humano”⁴⁷⁰.

En el caso de Tandil, se crearon carreras técnicas dictadas por la UNICEN, cuya currícula procuró responder a las necesidades manifestadas por las empresas de *software* nucleadas en la cámara empresaria; mientras que en Bahía Blanca no se registró la creación de este tipo de carreras a partir de una demanda puntual del mercado, probablemente porque existían institutos terciarios que cubrían esas necesidades, pero también porque las empresas carecen de una agenda sectorial mediante la cual canalizar demandas y desde la universidad pareciera no haber vocación para ello:

La UNS es una universidad con trayectoria, los ingenieros son muy buenos [...] Si vas a la universidad para plantear que necesitás una tecnicatura, porque los pibes que van a la universidad son buenos pero tardan muchos años en recibirse, no te abren las puertas. Entonces ahí tenés la explicación de por qué una ciudad se desarrolló así y otra no⁴⁷¹.

En relación a los institutos de investigación enfocados en temas de informática, ambas ciudades cuentan con investigadores altamente calificados y con amplia experiencia, que desarrollan múltiples líneas de trabajo. Su articulación, tanto con las empresas del SSI como con los gobiernos locales, son fluctuantes. En ambos casos, pero sobre todo en Bahía Blanca, se registran experiencias de trabajo con el municipio en temas de gobierno abierto y gobierno electrónico a partir de la existencia de vínculos informales previos y

⁴⁶⁹ Entrevista realizada a ex empleado de Globant, el 30/05/2017.

⁴⁷⁰ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores de la Municipalidad de Tandil, el 19/10/2017.

⁴⁷¹ Entrevista realizada al Vicepresidente de la CEPIT y Gerente de Globant, el 18/11/2016.

la importancia asignada por el municipio a esa temática dentro de su agenda de gobierno. En Tandil, también se registran vínculos con el municipio para desarrollar sistemas de videovigilancia, una plataforma de servicios para el desarrollo de *software* de ciudades inteligentes financiada por CONICET, entre otras iniciativas.

En cuanto a la articulación con las empresas, en ambos casos se encuentran ciertas limitaciones que pueden sintetizarse en dos aspectos:

- El tipo de proceso productivo desarrollado por las empresas, enfocado en el desarrollo de *software* a medida o en la prestación de servicios para empresas del exterior bajo la lógica de los procesos *out-sourcing* característicos del sector analizado⁴⁷²; hace que no sea sencillo compatibilizar las líneas de investigación con los tipos de procesos productivos desarrollados por ellas.
- La escasa experiencia de los investigadores para vincularse con el entorno. En palabras de una entrevistada: “no sé cómo vender un producto, nunca lo hice; me gustaría que el producto sea usado y es el objetivo a largo plazo, pero no tengo idea cómo empezar”⁴⁷³.

Estos factores llevan a que las interacciones se centren en el desarrollo de charlas en ámbitos académicos, el diseño de nuevas carreras técnicas -en Tandil- y en la prestación de servicios a empresas, como capacitaciones en ciertas áreas de incumbencia por parte de los institutos. Sin embargo, el desarrollo de proyectos conjuntos es excepcional. En Bahía Blanca, por ejemplo, se observa el trabajo de uno de los institutos con una empresa local vinculada al desarrollo de *software* para el sector público; evidenciando que al haber un ámbito de actuación compartido es factible desarrollar proyectos de colaboración.

Al margen de las limitaciones señaladas, se destaca la participación de la universidad en instancias de articulación multiactorales vinculadas al SSI. En Tandil, desempeñó un rol clave en la conformación del Parque Científico-Tecnológico, en 2003, que se proponía atraer empresas a la ciudad que se vinculen con los institutos de investigación. Si bien, con el paso del tiempo, la universidad se alejó de este proyecto y fue reemplazada por la municipalidad como el interlocutor frente a las empresas, su rol inicial fue determinante en los inicios del período analizado. En Bahía Blanca, la universidad participa

⁴⁷² Como fuera señalado anteriormente, el *out-sourcing* consiste en que una empresa global comanda una cadena de proveedores que realizan desarrollos de *software* a pedido (Gereffi, Fernandez-Stark y Gereffi, 2010 en Robert y Moncaut, 2018).

⁴⁷³ Entrevista realizada a Investigadora de CONICET, miembro del ICIC (UNS-CONICET), el 10/03/2016.

activamente de la vida institucional del Polo Tecnológico, desde su creación, en 2004, hasta la actualidad; a tal punto que cuenta con un proyecto para crear un Parque Tecnológico en el que se localicen las empresas de *software*. Mientras dicha institución experimentó una fuerte pérdida de actores locales participantes, la universidad nunca dejó de formar parte, evidenciando la importancia estratégica asignada a la existencia y funcionamiento de dicha institución para la ciudad.

En relación a los gobiernos locales, la municipalidad de Tandil muestra una estrecha vinculación con los actores relacionados con los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. A partir de la Secretaría de Desarrollo Económico Local y la ex Área de Gobierno Electrónico, actual Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana; aún con ciertas limitaciones en cuanto a estructura y disponibilidad de equipos técnicos, muestra un rol de creciente protagonismo en la promoción sectorial:

- Gestiona políticas nacionales, como el FONSOFT, el FONTAR y los PAC; y por otro lado, creando instrumentos específicos, como la ordenanza para el fomento del sector SSI que continúa con los lineamientos de la Ley Nacional N° 25.922 y la Ley Provincial N° 13.649, y elaborando herramientas de planificación estratégica, como el Plan Estratégico del Software y los Servicios Informáticos 2015-2023.
- Atiende demandas sectoriales, por ejemplo, por medio de la cesión de terrenos para construir un edificio para las empresas de *software*, la gestión de fondos ante organismos provinciales para el diseño del proyecto edilicio, el apoyo a programas de formación de recursos humanos en función de las necesidades de las empresas, entre otro tipo de iniciativas.
- Participa en instancias de articulación multiactoral, como la Mesa Ejecutiva del PESSIT, donde se definen lineamientos de trabajo y se ejecutan los proyectos consensuados en el Plan, es otro de los modos de intervención desarrollados por el gobierno local.
- Genera acuerdos institucionales con actores locales para recibir asistencia técnica. Con la CEPIT se vincula, entre otras cosas, para implementar un Plan Estratégico de Modernización en el que las empresas proporcionen asesoramiento tecnológico.

El modo de intervención desplegado por el municipio de Bahía Blanca evidencia rasgos diferentes. En primer lugar, no muestra la continuidad exhibida por el de Tandil, sino que evidencia un rol cambiante en la promoción de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. Su intervención, durante el período 2003-2018, estuvo mediatizada por diferentes agencias gubernamentales cuyos objetivos fueron variables: impulsar la creación de empresas de base tecnológica, incorporar tecnologías digitales en los procesos intra-burocráticos y estimular a emprendedores tecnológicos.

En segundo lugar, estos objetivos nunca estuvieron ligados directamente a la promoción del SSI en tanto sector estratégico de la economía local. Si bien, inicialmente, el municipio se propuso articular un proceso de desarrollo local a partir de fomentar los vínculos entre las empresas de SSI con la universidad y el estado, en la práctica esto sólo se llevó a cabo de forma coyuntural y durante períodos breves. Además, a diferencia de Tandil, no se crearon herramientas específicas de políticas públicas, como una ordenanza para la promoción sectorial o un plan estratégico que permitiera orientar las acciones de los actores de forma consensuada. Tampoco se observa que se haya focalizado en gestionar políticas nacionales: herramientas como el FONSOFT, por ejemplo, fueron acercadas a las empresas por medio de la UNS.

Finalmente, al igual que en Tandil, se evidencia una participación en instancias de articulación multiactoral. De hecho, a diferencia de Tandil, fue el gobierno municipal el que en 2004 impulsó la creación de una instancia de estas características, como el Polo Tecnológico. Este impulso se basó en convocar a los actores a participar, y en proporcionar recursos, modestos, que hicieron posible su funcionamiento: fue el que costó el alquiler de la oficina donde funcionó el Polo hasta 2015, cuando dejó de hacerlo y comenzaron a pagarlo las empresas; y es el que paga el sueldo de quien se desempeña en la gerencia. Sin embargo, su participación durante el período viró de la dinamización inicial para convocar a los actores a participar, apoyar a las empresas nucleadas en el PTBB por medio del estímulo a la demanda entre 2012-2015, y el inicio de un período conflictivo, a partir de 2015, en el que se registra un alejamiento y una disminución del apoyo político brindado al PTBB, que tiene como resultado haberse volcado hacia el trabajo con emprendedores tecnológicos y haber profundizado un eje de trabajo en el que la ciudad es pionera: la incorporación de tecnologías digitales en la gestión pública; esta vez sin apoyarse en el PTBB, sino haciéndolo por medio de desarrollos propios y con institutos de investigación.

En relación al sector privado, como se señala en la sección 5.2.1, la localización de empresas de SSI, en Argentina, se concentra predominantemente en los grandes aglomerados urbanos. Sin embargo, a lo largo del período analizado, este fenómeno se ha ido expandiendo hacia el resto del país. Ciudades intermedias que cuentan con universidades con una oferta académica vinculada a la informática, comienzan a ser escenarios propicios para el desarrollo de un sector en constante crecimiento. Tandil y Bahía Blanca no son la excepción. Por el contrario, constituyen casos que -aún en sus diferencias- evidencian la radicación de empresas nacionales y el surgimiento de empresas locales producto del esfuerzo de estudiantes o egresados de las carreras de informática.

En el caso específico de Tandil, cuenta con una cámara empresaria que nuclea a la gran mayoría de las empresas de *software* de la ciudad: actualmente se compone de alrededor de 45 empresas que emplean aproximadamente 1.700 personas. Se caracterizan por su heterogeneidad en cuanto al tamaño, aunque cuentan con una mayor homogeneidad en cuanto a los tipos de procesos productivos que desarrollan y los mercados a los que se orientan: cerca del 70% de lo facturado proviene de la exportación de servicios; y quienes se vuelcan al mercado local o nacional proporcionan desarrollos a medida. La mayoría de ellas son de origen local; surgieron como emprendimientos desarrollados por socios que, en general, se conocieron cursando la carrera de Ingeniería en Sistemas en la UNICEN. También se registran PyMES nacionales que se instalan en Tandil, principalmente porque existe una política pública de promoción sectorial, disponen de los recursos humanos necesarios, se encuentra próxima a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y -como se señaló anteriormente- proporciona altos niveles de calidad de vida.

El desarrollo institucional de la cámara que aglutina a las empresas les permitió acordar ejes de trabajo bajo los que se encuentran alineadas: la formación de recursos humanos (que tanto empresas como el municipio denominan *generación de talentos*) es la prioridad central del sector. En virtud de ello, lograron modificaciones curriculares, se crearon nuevas carreras técnicas y diplomaturas, implementaron programas de capacitación, desarrollaron instancias de sensibilización social para aumentar el volumen de estudiantes en carreras afines al SSI, entre otras iniciativas. Sin embargo, más allá de haber coincidido en una visión sectorial, no se registran experiencias asociativas para producir nuevos desarrollos entre las empresas. Este es, posiblemente, uno de los principales contrapuntos respecto al caso de Bahía Blanca.

En Bahía Blanca, la masa crítica de empresas del sector SSI es menor a la de Tandil. Si bien se reconoce que el PTBB es el lugar de las empresas de *software*, éste nuclea a 28 empresas, de las cuales 21 se dedican al desarrollo de *software* y aplicaciones, diseño *web*, prestación de servicios informáticos, mantenimiento y soporte. Predominan las pequeñas y medianas empresas, y existen filiales de grandes empresas nacionales, como Globant o Hexacta, que cuentan con más de cien empleados cada una. Sólo la primera se encuentra asociada al PTBB.

El crecimiento del sector no evidencia una aceleración tan marcada como en Tandil, donde en 2003 había 8 empresas (Robert y Moncaut, 2018; Rébora, Dabós y D'Annunzio, 2011) y en 2018 había 45 asociadas a la cámara. En Bahía Blanca, en el momento de la creación del Ente Promotor del PTBB, en 2004, participaron alrededor de 20 empresas y en 2018, como se mencionó anteriormente, contaba con 28 firmas asociadas.

Además, las empresas no reflejan el desarrollo de una visión sectorial que les haya permitido contar con instrumentos de promoción específicos en el ámbito local: no existe una ordenanza municipal de apoyo al sector, o un Plan Estratégico Sectorial como en Tandil, por mencionar algunos ejemplos. Sin embargo, como aspecto diferencial, las empresas que participan en el PTBB lo hacen con la vocación de generar desarrollos de forma asociativa. Una de las experiencias destacadas fue el mencionado caso del sistema de parquímetros inteligentes, implementado en la ciudad y adoptado también por la municipalidad de Tandil. Este caso se produjo en un contexto de apoyo del gobierno local al desarrollo de bienes y servicios por parte de las empresas del PTBB.

En ambas ciudades, el desarrollo sectorial permite generar empleo y retener profesionales formados en las universidades locales. Sin embargo, se observa una débil articulación de las empresas de *software* con los entramados productivos locales. En los casos en los que estos vínculos se producen, tienden a darse por medio del desarrollo de *software* de gestión. Como se señala en la sección 5.3, esta situación continúa las tendencias nacionales, donde se observan escasos encadenamientos con el agro o la industria⁴⁷⁴, y predomina un modelo de exportación de *software* a medida basado en la competitividad vía salarios.

⁴⁷⁴ Se recuerda que, según el OPSSI (2018), a nivel nacional sólo el 7% de las ventas del SSI se producen al agro y la industria.

Por último, la CEPIT muestra una alta capacidad para desempeñarse con cierta autonomía con respecto al resto de los actores locales. Si bien contó con el apoyo inicial del gobierno municipal, que se extiende hasta la actualidad; desde su surgimiento tuvo la capacidad de lograr la implementación de múltiples iniciativas que fueron impulsadas por ella. En el caso del PTBB, por el contrario, su capacidad de acción revela una alta dependencia del gobierno municipal: los momentos en los que éste le proporcionó apoyo fueron los más valorados por sus miembros; en cambio, cuando existió un débil compromiso o se produjo un conflicto institucional, el PTBB encontró serias dificultades para funcionar.

Cabe mencionar, en Tandil, la existencia de actores emergentes que tienen vínculos -predominantemente- con la universidad y con organizaciones de la sociedad civil. Estos actores cuestionan la orientación actual de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI desarrollado en la ciudad, tendiente a satisfacer las necesidades sectoriales planteadas por la CEPIT.

Se hace referencia específicamente a la única cooperativa de *software* observada en la ciudad y a un grupo de trabajadores informáticos que recientemente lograron conformar la Delegación Tandil de la Asociación Gremial de Computación. Estos actores no participan de las instancias de articulación multiactorial descritas; en el caso de la cooperativa de *software*, si bien, al igual que las empresas analizadas, en términos de Segura, Yansen y Zukerfeld (2012), desarrollan un tipo de producción mercantil de *software*; su compromiso con el *software libre* en detrimento del *software propietario*, su conformación como cooperativa de trabajo y apuesta por la autogestión -con lógicas diferentes respecto a las empresas de *software*-, y su visión crítica sobre la incidencia de la cámara empresaria en la oferta académica; son factores que inciden en que no participen en ella, más allá de haber sido convocadas para hacerlo. Por su parte, los trabajadores informáticos, cuestionan el modelo de desarrollo basado en la exportación de horas de programación y reclaman ser considerados interlocutores en las discusiones sobre el *modelo de polo informático*⁴⁷⁵ conformado en Tandil.

En Bahía Blanca, se identifica la existencia de una cooperativa de *software*, pero no fue posible entrevistar a alguno de sus miembros para conocer su testimonio. También se identifica una organización no gubernamental que funcionó entre 2010 y 2016, que en términos de Segura, Yansen y Zukerfeld (2012) no desarrolló un tipo de producción

⁴⁷⁵ Entrevista realizada a un miembro del TIT, el 13/12/2017.

mercantil. Por medio de sus desarrollos en el ámbito del gobierno abierto y la transparencia, constituye uno de los antecedentes relevantes en la política municipal⁴⁷⁶.

A continuación (Gráfico N° 33), a modo de síntesis del recorrido realizado, se presenta la cartografía de los actores identificados en ambas ciudades que incidieron en el desarrollo del sector SSI.

Cuadro N° 33: Cartografía de actores en Tandil y Bahía Blanca

Actor	Tandil	Bahía Blanca
<i>Municipio</i>	Secretaría de Desarrollo Económico Local Subsecretaría de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana	Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología (2011) Agencia de Innovación y Gobierno Abierto (2012-2015) Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo (2015-2017) Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto (2015-actual) Club de Emprendedores (2016-actualmente bajo órbita nacional)
<i>Entramado empresario (organizado)</i>	45 empresas Se registran filiales de tres grandes empresas nacionales y una multiplicidad de PyMES locales; orientadas mayormente al mercado global.	25 empresas Se registran filiales de dos grandes empresas nacionales y una multiplicidad de PyMES locales; orientadas mayormente al mercado local.
<i>Sist. Científico-Tecnológico</i>	UNICEN - CONICET	UNS - CONICET
<i>Instituciones multiactorales</i>	Mesa Ejecutiva PESSIT	Polo Tecnológico Bahía Blanca
<i>Organizaciones de la sociedad civil</i>	Trabajadores Informáticos Cooperativas de Software	Gasto Público Bahiense Cooperativas de Software

Fuente: elaboración propia

9.3. Interacciones y redes multiactorales existentes

A lo largo del período analizado se observan diferentes etapas que revelan distintos modos de interacción y vinculación entre los actores. Al mismo tiempo, se identifican múltiples acontecimientos que influyen en las características y orientaciones de los procesos de innovación socio-tecnológica analizados. A continuación se presenta un esquema que permite sintetizarlos y obtener una mirada integrada de los mismos (Figura N° 1).

⁴⁷⁶ Para una descripción exhaustiva sobre el surgimiento y el proceso de incorporación por parte del gobierno local de los desarrollos de la ONG Gasto Público Bahiense, ver Artopoulos (2016).

Figura N° 1: Síntesis de acontecimientos en los procesos de innovación socio-tecnológica en Tandil y Bahía Blanca

TANDIL		BAHÍA BLANCA	
CONSTITUCIÓN DEL POLO INFORMATICO DENTRO DEL PCT	Creación del PCT Gestión para radicación de empresas Rol clave de UNICEN	2003	
		2004	Creación del Ente Promotor del PTBB Impulso del gobierno local para la participación de instituciones locales
		2005	
IMPULSO DEL GOBIERNO LOCAL AL DESARROLLO SECTORIAL	Radicación de Globant	2006	Suscripción del estatuto del PTBB Conformación de los primeros equipos de gestión
	Asume Espondaburu en Secretaría de Desarrollo Económico local	2007	Alquiler de oficina por el gobierno local Actividades de sensibilización de actores Radicación de Hexacta
	Se empiezan a organizar las empresas del Polo Informatico	2008	
CONSOLIDACIÓN Y HEGEMONÍA DEL SECTOR PRIVADO	Ordenanza 11681 de fomento a la Industria del Software	2009	
	Radicación de Grupo ASSA Creación de la CEPIT	2010	Salida de Instituciones del Polo (UIA, UTN, APyME, CCIS) Iniciativa de la sociedad civil Gasto Público Bahiense
	Surgimiento del grupo Trabajadores Informáticos Tandil	2011	Creación de la Agencia Municipal de Ciencia y Tecnología Radicación de Globant
		2012	Creación de la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto Tracción de la demanda por parte del gobierno local
		2013	
	Creación de la Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas	2014	
	Elaboración del PESSIT	2015	Empresas asumen la Presidencia del PTBB Creación de la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto Creación de la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo
	Conformación de la Mesa Ejecutiva del PESSIT	2016	Creación del Club de Emprendedores
	Lanzamiento del Plan 111 Mil en Tandil	2017	Disolución de la Secretaría de Innovación y Desarrollo Creativo
	Lanzamiento de la Delegación Tandil de la Asociación Gremial de Computación	2018	Incorporación de municipios y empresas de la región al PTBB. Nueva denominación: PT del Sur.
	Creación de Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana		Multiplicidad de proyectos: Distrito Tecnológico (Zona Franca) Parque Tecnológico (UNS)

Fuente: elaboración propia

Lo expuesto en la figura anterior corresponde al recorrido realizado en las secciones previas, y constituye la puerta de entrada para comprender las características de las redes de actores identificadas en ambas ciudades.

En función de la *caja de herramientas para el análisis de las interacciones multiactorales* que se presenta en la sección 4.3.3, cuyas principales dimensiones de análisis son desplegadas en cada uno de los capítulos en los que se analizan las redes existentes en los casos de Tandil y Bahía Blanca (secciones 7.3 y 8.3); se expone, a continuación, una síntesis sobre las diferencias y similitudes identificadas en cada caso. Específicamente, se plasman las principales características de:

- La *estructura* de la red de actores (Cuadro N° 34): ámbito de actuación, funciones básicas de la red, formalización de vínculos y visión estratégica que orienta el accionar de la red. Por último, se incorpora a la propuesta la identificación del tipo de localización productiva desarrollada, en función de las identificadas en la sección 4.2.
- Las *dinámicas* actorales (Cuadro N° 35): identificación de roles, presencia de traductores, caracterización de los objetivos de la red y los recursos disponibles.
- Los *modos de interacción y gobernanza* entre actores (Cuadro N° 36): tipos de intercambios producidos, estabilidad de los vínculos, identificación de liderazgos al interior de la red, la distribución de poder en función de las capacidades actorales para definir las orientaciones de la red, la cooperación, la confianza y la capacidad de coordinación de acciones por parte de los actores.

Los actores que componen la red se localizan dentro de los límites de las ciudades estudiadas, por lo que su *ámbito de actuación* es *local*. De forma reciente, en Bahía Blanca, ante las dificultades para expandir la red en el ámbito local, comenzó a desplegarse una estrategia para ensanchar la base institucional del PTBB a nivel regional, incorporando a los municipios de Coronel Suárez, Coronel Rosales y Coronel Pringles, y algunas empresas de la región.

Respecto a sus *funciones*, en Tandil, desde hace alrededor de una década, la red está abocada a la implementación de una agenda para el desarrollo del sector SSI, focalizada fundamentalmente en la *generación de talento*, como sugestivamente refieren los múltiples actores entrevistados a la formación de recursos humanos; favorecer la

competitividad de las empresas existentes en la ciudad por medio de exenciones de tasas municipales, gestión de fondos públicos, cesión de terrenos para instalar empresas, entre otras acciones; desarrollar nuevos mercados y atender las principales demandas planteadas por el sector privado local. En Bahía Blanca por el contrario, no se identifica la existencia de una agenda sectorial explícita, y las funciones de la red de actores, por medio de la creación del Polo Tecnológico, se centran en la constitución de un ámbito institucional para la confluencia de múltiples actores, con el objetivo de elaborar proyectos conjuntos que impliquen desarrollar e incorporar tecnología. Sin embargo, este propósito sólo pudo ser llevado a cabo durante un breve lapso, que coincidió con uno de los períodos de mayor apoyo político-institucional provisto por el municipio al Polo Tecnológico (2012-2015).

En ambas ciudades se identifican diferentes *grados de formalización de los vínculos entre los actores*. En Tandil predominan las articulaciones informales que, en muchos casos, dan lugar a la formalización de convenios de cooperación. Esto es observable sobre todo en las relaciones entre los institutos de investigación y el gobierno local. A pesar de haberse creado la Mesa Ejecutiva del PESSIT, un espacio tripartito del que participa el gobierno local, la universidad y la CEPIT; éste no constituye un ámbito institucionalizado, pero sí formalizado por medio de la definición de criterios de funcionamiento, la elaboración de un cronograma de encuentros preestablecidos y contar con una agenda de trabajo consensuada. Cuenta con una Coordinadora que “en la diaria [...] la CEPIT es la que más demanda, y por ahí en el día a día tiene más recorrido con ellos”⁴⁷⁷. En Bahía Blanca existe un nivel mayor de institucionalización de la red de actores, materializada en el estatuto del PTBB, que incluso cuenta con un espacio físico para su funcionamiento. Sin embargo, esta mayor institucionalización no ha implicado la adquisición de una dinámica de funcionamiento con altos niveles de participación, ni la configuración de una visión estratégica y una agenda de trabajo, como ocurre en Tandil, donde el foco está puesto en el desarrollo del *software* en tanto sector capaz de generar empleo y retener egresados de la universidad.

Desde el punto de vista del *tipo de localización productiva* observada en los procesos de innovación socio-tecnológica analizados, Tandil pasó de contar con un Parque Científico-Tecnológico (PCT), donde se constituyó un Polo Informático, en 2003; a conformar un

⁴⁷⁷ Entrevista realizada al Director de Industria, Servicios, Comercio y Emprendedores, de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, el 19/10/2017.

cluster del sector SSI, cuando la cantidad de empresas en la ciudad comenzó a crecer y el PCT ya no pudo albergarlas. Como se describe en la sección 4.2, las principales características de los *clusters* son: acceso a recursos humanos, lazos de cooperación entre firmas, contar con intereses comunes y complementarios, entre otros aspectos que son identificados en Tandil.

En Bahía Blanca, desde su creación, el tipo de localización productiva es la de un Polo Tecnológico, cuyas características se centran en procurar vincular empresas entre sí y con institutos de investigación para, entre otras cosas, compartir conocimiento. El modo de funcionamiento y las dificultades alcanzadas por el PTBB ponen en cuestión la razón de ser del Polo Tecnológico. Al mismo tiempo, de forma reciente, se identifican proyectos que impulsan la constitución de un Distrito Tecnológico que nucleee a las empresas en un mismo espacio y se enfoque en la exportación. Al ser impulsado por el Ente Zona Franca, uno de los riesgos es la constitución de un *enclave informacional* concentrado en la extracción de excedentes hacia las redes informacionales globales, escasamente conectado con el territorio en el que se sitúa; como caracterizó Falero (2011) a lo acontecido en Zonamérica-Montevideo. Otro de los proyectos existentes es la constitución de un Parque Tecnológico que permita la localización de empresas en el ámbito de la universidad, al estilo del PCT de Tandil. Este proyecto es impulsado actualmente por la UNS pero hasta el momento no se registran avances.

Cuadro N° 34: Estructura de la red de actores en Tandil y Bahía Blanca

	Tandil	Bahía Blanca
<i>Ámbito de actuación</i>	Local durante todo el período, más allá de la influencia regional de la UNICEN.	Local durante 2003-2016; y regional desde 2017, a partir de la incorporación de actores de ciudades aledañas al Polo Tecnológico.
<i>Funciones básicas</i>	Implementar una agenda de desarrollo sectorial que contemple la formación de recursos humanos, favorecer la competitividad de las empresas, la creación de nuevos mercados, etc.	Constituir un ámbito de confluencia entre múltiples actores que permita desarrollar proyectos tecnológicos en conjunto.
<i>Formalización</i>	Formal a partir de la Mesa Ejecutiva del PESSIT, que no constituye un ámbito institucionalizado, pero cuenta con criterios acordado, cronograma de reuniones definido y agenda de trabajo consensuada.	Institucional a partir de la constitución como asociación civil, la firma del estatuto del Polo Tecnológico y la disponibilidad de un espacio físico para su funcionamiento.

<i>Visión estratégica</i>	Desarrollo sectorial como medio para favorecer el desarrollo local.	No existe una visión estratégica consensuada, lo que constituye uno de los principales factores de debilidad de la red.
<i>Tipo de localización productiva</i>	De Parque Científico Tecnológico en sus inicios, radicado en UNICEN; a transformarse un <i>cluster</i> de empresas SSI.	Desde su creación fue un Polo Tecnológico. Existen proyectos para transformarlo en un distrito tecnológico planificado en Zona Franca y un Parque Tecnológico en la UNS.

Fuente: elaboración propia

En relación a las *dinámicas actorales* (Cuadro N° 35), se observa que ambas ciudades cuentan con una multiplicidad de actores vinculados al SSI. Sin embargo, la ausencia de *traductores* capaces de procesar sus diferencias en contextos de alta volatilidad institucional, es una de las dificultades experimentadas por los procesos analizados en Bahía Blanca. Esa situación, al mismo tiempo, dificulta contar con objetivos compartidos por los miembros y disponer de una mayor cantidad de recursos para el funcionamiento de la red. Sobre esto último, es de notar la dificultad experimentada por el PTBB para que las empresas realicen los aportes económicos estipulados por el estatuto de la institución; y la decisión municipal de discontinuar el pago del alquiler donde funciona el PTBB ante las diferencias político-institucionales que se produjeron a partir de 2015.

En Tandil tampoco se halla una figura nítida que lleve a cabo funciones de traducción. Sin embargo, sí se observa que los altos niveles de *confianza* entre los actores y las fuertes *capacidades de liderazgo* de algunos de ellos para lograr la internalización de ciertos objetivos por una parte importante de los miembros de la red, son dos factores clave para caracterizar los *modos de interacción y gobernanza* (Cuadro N° 36). Al mismo tiempo, por medio de la Secretaría de Desarrollo Económico Local, la red cuenta con diferentes tipos de *recursos* que mejoran su funcionamiento. Se hace referencia, puntualmente, a las políticas públicas desplegadas durante el período, destinadas a mejorar la competitividad de las empresas por medio de incentivos fiscales e impositivos (Ordenanza Municipal de Fomento al *Software*) y desarrollar una instancia de *deliberación* entre el gobierno municipal, las empresas y la universidad, para definir la política a seguir en el mediano plazo (Plan Estratégico SSI).

Cuadro N° 35: Principales características de la dinámica actoral de los miembros de la red en Tandil y Bahía Blanca

	Tandil	Bahía Blanca
<i>Roles</i>	Nutrido entramado de actores vinculados al SSI que sin haber contado con un <i>traductor</i> de forma nítida, evidenció que los actores que lideraron cada una de las etapas, contribuyeron a la integración de los actores de la red.	Nutrido entramado de actores vinculados al SSI; pero ausencia de <i>traductores</i> capaces de procesar sus diferencias. Durante el período 2012-2015 se identifica que el funcionario que presidió el PTBB logró una fuerte articulación con las empresas.
<i>Objetivos</i>	Predominio de objetivos sectoriales internalizados por los actores del SLI, desconectados de objetivos de desarrollo local/territorial.	Predominio de objetivos individuales y sectoriales, desconectados de objetivos de desarrollo local./territorial
<i>Recursos disponibles</i>	Instrumentos de política pública: ordenanza para la promoción del sector y PESSIT. Recursos humanos: contratación de coordinadora de la Mesa Ejecutiva PESSIT.	Recursos infraestructurales: oficinas del PTBB y Club de Emprendedores. Recursos humanos: contratación de la Gerenta del PTBB.

Fuente: elaboración propia

En función de lo expuesto, se corrobora la hipótesis de Luna y Velasco (2005), quienes sostienen que cuando hay un nivel de confianza adecuado, la necesidad de traducción se vuelve menos determinante. En Tandil se identifica la existencia de *confianza estratégica* -basada en la expectativa de ganancia mutua que puede generar la relación- entre los miembros de la Mesa Ejecutiva del PESSIT; *confianza personal* -dependiente de la existencia de normas y valores compartidos- que es favorecida por la múltiple pertenencia institucional de sus miembros; y *confianza técnica* -basada en las percepciones sobre las capacidades y competencias- respecto a la UNICEN, en tanto formadora de recursos humanos de alto nivel. Sin embargo, en relación a los *actores emergentes* que fueron identificados, se observa un tipo de *desconfianza estratégica* sobre el rumbo adoptado por el desarrollo del sector en la ciudad, en el que predomina la exportación de servicios que se insertan en los niveles más bajos de las cadenas de valor del *software* (Cuadro N° 36). Las diferencias señaladas llevan a que estos actores tejan sus propias redes, predominantemente con el sector académico y cooperativo. Profundizar el estudio de dichas redes, será un elemento a considerar en futuras investigaciones.

En Bahía Blanca, por su parte, se registran altos niveles de *desconfianza estratégica* durante la mayor parte del período estudiado, que llevó a que diferentes instituciones

dejaran de participar en el PTBB. Durante los períodos 2004-2006 y 2012-2015, se registran los momentos de mayor *confianza estratégica* entre los participantes: en primer lugar, cuando inician una etapa de acercamiento con el objetivo de impulsar un proceso de articulación para desplegar una estrategia de desarrollo socio-económico, sustentada en la incorporación de TIC en distintos procesos productivos; en segundo lugar, cuando se crea la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, cuyo titular asume la presidencia del PTBB y se consensua que la próxima presidencia la obtenga un representante de las empresas. En simultáneo, se inicia una etapa de tracción de la demanda por parte del municipio, que permite el desarrollo de proyectos conjuntos entre los miembros del PTBB. Ante el cambio de autoridades en 2015, ambas situaciones fueron cuestionadas y se inicia una etapa de alejamiento del gobierno local.

A partir de las experiencias analizadas, se observa que en la actualidad, la CEPIT concentra una alta capacidad para definir las orientaciones de la red de actores en Tandil. Si bien es notorio que requiere del apoyo del gobierno local y de la universidad para llevar a cabo su agenda programática, es un actor que cuenta con alta capacidad para *problematizar socialmente la cuestión en torno al software*⁴⁷⁸, lo que le otorga un peso destacado en la definición del rumbo de los procesos de innovación socio-tecnológica en la ciudad. En Bahía Blanca, en cambio, se observa una mayor dispersión sobre la capacidad de los actores para definir *la cuestión* y, en consecuencia, definir una orientación estratégica internalizada por los miembros de la red de actores. Ejemplo de ello, es la existencia de diversos proyectos para el sector que coexisten y sobre los cuales no se registran acuerdos hasta el momento.

Cuadro N° 36: Modos de interacción y gobernanza de actores en Tandil y Bahía Blanca

	Tandil	Bahía Blanca
<i>Intercambios producidos</i>	Convenios de cooperación y asistencia técnica, incubación de empresas, recursos económicos para la cesión de terrenos municipales para la instalación de empresas, fuerte articulación para diseñar nuevas carreras para la formación de recursos humanos requeridas por el mercado. Ausencia de intercambios	Convenios entre la universidad y el gobierno local para el desarrollo de iniciativas vinculadas al gobierno electrónico y gobierno abierto. Experiencias de articulación para la producción de nuevos bienes entre empresas con municipio (ejemplo: proyecto de parquímetros inteligentes). En la actualidad

⁴⁷⁸ Oszlak y O'Donnell definen a como *cuestión* a aquellos “asuntos (necesidades y demandas) socialmente problematizados” (1995: 110), sobre la que el Estado y un conjunto de actores (clases, fracciones de clase, organizaciones, grupos y eventualmente individuos) intervienen respecto a ella.

	entre empresas para el desarrollo de productos.	predomina la debilidad de intercambios producidos.
<i>Estabilidad de los vínculos</i>	Alta estabilidad que se ve favorecido por la múltiple pertenencia institucional de ciertas personas: funcionarios-docentes; docentes-empresarios; y por buenas relaciones interpersonales.	Baja estabilidad como consecuencia de las tensiones político-institucionales y las diferencias en las visiones estratégicas impulsadas por los actores participantes.
<i>Liderazgo</i>	Se observan actores que fueron referentes en cada una de las etapas descriptas: un rector que le imprimió un rol de liderazgo a la universidad al inicio, un funcionario que transformó al municipio en un interlocutor frente a las empresas, y la conducción de la cámara que logró el reconocimiento de sus asociados al internalizar sus lineamientos de trabajo.	Al interior del PTBB, rol destacado de quien se desempeña como gerenta, para convocar a las empresas a participar de múltiples acciones. Ausencia de un actor capaz de liderar y sintetizar las diferencias entre las distintas visiones estratégicas existentes. El municipio es determinante en el estímulo o la impugnación del modo de funcionamiento de la red.
<i>Distribución de poder</i>	Baja distribución que se evidencia en una hegemonía marcada por parte de la CEPIT para definir las orientaciones de la red y las acciones emprendidas. Actores emergentes pujan por definir un nuevo modelo de desarrollo.	Debilidad de los actores para desarrollar sus estrategias e imprimir las orientaciones del modelo de desarrollo sectorial. Sin embargo, el gobierno local muestra alta capacidad para impulsar o impugnar el funcionamiento de la red.
<i>Cooperación</i>	Fuerte cooperación entre las empresas, el gobierno y la universidad por medio de la Mesa Ejecutiva del PESSIT. Desarrollo de tecnicaturas universitarias que atienden las principales demandas del mercado, en cuyo proceso participaron los tres actores.	A pesar de la participación formal del gobierno local, la universidad y las empresas en el PTBB, se identifica una escasa cooperación en proyectos que articulen a todos ellos. Predominio de vínculos bilaterales (gobierno-universidad / empresas-municipalidad).
<i>Confianza</i>	Altos niveles de confianza <i>estratégica</i> entre los miembros de la Mesa Ejecutiva PESSIT; <i>desconfianza estratégica</i> de los <i>actores emergentes</i> respecto al rumbo del modelo de desarrollo de Tandil; altos niveles de <i>confianza personal</i> al interior de la CEPIT; altos niveles de <i>confianza técnica</i> en la UNICEN en tanto formadora de RRHH.	Altos niveles de <i>desconfianza estratégica</i> durante la mayor parte del período, que llevó a un éxodo institucional de participantes del PTBB, excepto durante 2012-2015, cuando se produjo una alineación de objetivos entre los actores.
<i>Coordinación</i>	Los distintos liderazgos contribuyeron a la integración y coordinación de la red. El PESSIT puede ser considerado una instancia de <i>deliberación</i> para compatibilizar preferencias y definir rumbos de acción.	Escaso desarrollo de una <i>racionalidad deliberativa</i> que condujo a una situación de confrontación e impugnación que pone en riesgo el funcionamiento de la red de actores.

Fuente: elaboración propia

A lo largo del trabajo, se identifican múltiples posicionamientos de los gobiernos locales en la red de actores. En función de la tipología presentada en la sección 4.4, sobre los roles del Estado en los procesos de innovación socio-tecnológica, se considera que la municipalidad de Tandil instrumenta funciones que la acercan a las características de un *Estado dinamizador*, específicamente a partir de 2007, cuando la Secretaría de Desarrollo Económico Local comienza a vincularse con las empresas del sector, a las cuales apoya para constituir una cámara empresaria. Luego, diseña políticas públicas de promoción sectorial e impulsa el desarrollo de un plan estratégico, convocando a la universidad y las empresas de *software* a participar. Al mismo tiempo, se hallan funciones de *incubación* en al menos dos planos: por un lado, por medio de la creación de una incubadora de empresas municipal y el apoyo a emprendedores para promover al surgimiento de nuevas empresas de *software*. Por otro lado, sobre todo por medio de la Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana, el municipio se posiciona como demandante de bienes y servicios desarrollados por las empresas del medio local y -en ciertos casos- de algunos de los institutos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN.

Haber considerado al SSI como un sector con alto potencial de desarrollo en la ciudad, fundamentalmente, a partir de contar con una incipiente masa crítica de empresas producto de las gestiones de la UNICEN y haber transferido recursos estatales para el crecimiento y consolidación de las mismas, le permitió a la ciudad contar con un sector económico capaz de absorber egresados universitarios, generar empleo y *repatriar* profesionales que habían dejado Tandil en busca de oportunidades de trabajo en otras ciudades. En palabras de un entrevistado:

Lo que ha ido pasando es que hace algunos años la idea de las personas que ingresaban a la facultad era hacer la carrera en Tandil, pero para conseguir un trabajo de lo que uno había estudiado se tenía que trasladar a La Plata, Buenos Aires u otra ciudad. Lo que ha pasado hará diez años a esta parte es que muchas empresas se han radicado en la ciudad, y como ha pasado en otras ciudades, han ido mudando oficinas a la ciudad, bien pegadas a la universidad. Eso generó muchas más oportunidades para los egresados. Al principio la empresa iba, hacía el reclutamiento, pero el trabajo era en Buenos Aires. En cambio desde hace algún tiempo las empresas se han ido instalando en la ciudad⁴⁷⁹.

La dependencia del mercado externo y los vaivenes macroeconómicos producto del tipo de inserción internacional que, en gran medida, se sustenta en la competitividad por medio

⁴⁷⁹ Entrevista realizada a un Investigador de ISISTAN (UNICEN-CONICET), el 02/07/2015.

de los salarios; es un factor que eventualmente podría amenazar el desarrollo futuro del sector. Más allá que en el PESSIT (2015) se identifique como oportunidad para el sector, la demanda insatisfecha de otros sectores de la economía (oportunidad de integrarse), de productos de alto valor agregado (oportunidad de diferenciarse) y de productos especializados (oportunidad de especializarse); las acciones de los actores analizados, orientadas a estos objetivos, son todavía incipientes.

La presencia de institutos de investigación con altas capacidades en las nuevas tendencias tecnológicas, asociadas al *big data*, inteligencia artificial, *blockchain*, entre otros, aparece como una potencialidad para el aprovechamiento de las oportunidades anteriormente mencionadas. Sin embargo, según Robert y Moncaut (2018), mientras que la cámara y el municipio persiguen un modelo de desarrollo basado en el crecimiento y la generación de empleo, los institutos de investigación persiguen uno orientado a proporcionar servicios tecnológicos de alta sofisticación. Integrar estas diferentes visiones constituye uno de los principales desafíos del gobierno local, en tanto actor que sin ser el protagonista incontenible en el diseño de políticas públicas (Aguilar Villanueva, 1994) su toma de posición importante por la capacidad objetiva de producir consecuencias y porque así lo suelen considerar el resto de los actores sociales (Oszlak y O'Donnell, 1995).

En términos de Edler y Fagerberg (2017), las políticas públicas para el estímulo de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector analizado de Tandil, estuvieron orientadas al *sistema*. Estas políticas, según los autores, son aquellas que procuran fortalecer a los miembros de los sistemas de innovación y sus interacciones⁴⁸⁰. Sin embargo, en función de la cartografía de actores analizada, existen algunos de ellos que permanecen escasamente integrados: la cooperativa de *software*, los trabajadores informáticos y los institutos de investigación, son ejemplos de ello. La intervención del gobierno local se enfoca, predominantemente, en satisfacer las necesidades de aquellos abocados a la *producción mercantil de software* (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012); y la UNICEN, en consecuencia, participa de las instancias multiactorales para llevar a cabo una agenda de acciones que se orienta a tales fines⁴⁸¹.

⁴⁸⁰ La creación o fortalecimiento de *clusters* y redes de innovación son algunos ejemplos de este tipo de políticas (Edler y Fagerberg, 2017).

⁴⁸¹ Se hace referencia a la creación de carreras intermedias a partir de las necesidades del mercado, en un contexto de crecientes dificultades para que los estudiantes finalicen sus estudios en las carreras de grado.

En el caso del gobierno municipal de Bahía Blanca, se identifican funciones de *dinamización*, en sus inicios (2004-2006), cuando convoca a múltiples instituciones a participar de la conformación del PTBB y se inicia una etapa de acercamiento y profundización de vínculos entre los participantes.

Durante el período siguiente (2006-2012) se produce un período de desarrollo institucional e infraestructural del PTBB, en el cual el gobierno transfiere recursos, escasos, para costear el alquiler de la oficina. Sin embargo, como señalan distintos entrevistados, el compromiso con la institución durante esos años es escaso.

En 2012-2015, se registran roles de *dinamización e incubación* por medio de la incorporación de bienes y servicios vinculados al SSI en la gestión municipal, desarrollados por las empresas del PTBB. En términos de Edler y Fagerberg (2017), constituye un período en el que se desarrollan *políticas orientadas a una misión*⁴⁸² - incorporar tecnologías digitales a la cartera de servicios ciudadanos provistos por el municipio- que permite el fortalecimiento *del sistema* gracias al desarrollo de proyectos que involucran a la mayoría de sus miembros.

A partir del período siguiente, iniciado en 2015, proliferan los *vínculos en tensión* entre el municipio y el PTBB, que llevan a éste a carecer de una política de apoyo sectorial. Es una etapa signada por la profundización de una política activa en materia de gobierno abierto, por medio de desarrollos propios y vínculos con equipos de investigación de la UNS-CONICET.

Uno de los principales factores que limitan el funcionamiento articulado de la red de actores, es la coexistencia de múltiples visiones y proyectos para orientar el desarrollo de los procesos de innovación vinculados al *software*. Como se desprende del Cuadro N° 34, la inexistencia de una visión estratégica compartida es una de las principales problemáticas de la red. La implementación de una política *orientada al sistema* constituye una de las principales debilidades del gobierno local durante el período analizado, a los fines de consolidar un proyecto que nucleee a los múltiples actores vinculados al SSI presentes en la ciudad.

⁴⁸² En función de lo expuesto en la sección 1.4, constituyen políticas que se proponen cumplir un objetivo concreto. En este caso, los esfuerzos son se destinan a la *invención* sino también a su *implementación* (Edler y Fagerberg, 2017).

En el transcurso del recorrido realizado, se buscó problematizar sobre los factores y actores que condicionan los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en ciudades intermedias de Argentina, en la actual etapa del *capitalismo informacional*. Se discute con una idea fuertemente arraigada en el sentido común de múltiples actores vinculados al SSI, que consideran desde una perspectiva mecanicista y determinista, que el cambio tecnológico es inevitable y que tarde o temprano nos llegará a todos. Uno de los entrevistados, gerente de una empresa de *software*, señalaba:

Nadie puede parar a la tecnología. Por suerte, los únicos que conocen o manejan un poco a la tecnología, son las empresas de sistemas. Aportar está aportando (al desarrollo de la ciudad). El problema es que si las instituciones, las empresas o los comercios, no se dan cuenta que tienen que evolucionar y tienen que incorporar al sector IT⁴⁸³ en sus negocios, se quedan fuera. Ya estamos aportando y tenemos que aportar. Nosotros vamos a tratar que el resto, suena soberbio pero es lo que está pasando, pueda ir a una velocidad que puedan incorporarse.

¿El cambio tecnológico, tarde o temprano, nos llegará a todos? El modo en que se despliega el *informacionalismo* a escala global muestra que las asimetrías entre países, regiones y ciudades se encuentra vigente en la actualidad. Más aún, que -en términos de Ramírez Gallegos y Sztulwark (2018)- el surgimiento de nuevas brechas *tecno-cognitivas* redefinen las condiciones para la superación de la inmovilidad estructural en la que permanece América Latina desde hace décadas. Al mismo tiempo, siguiendo a Falero (2011), se consideró que -además de contemplar los límites estructurales- el análisis de actores, sus interacciones y dinámicas, permiten comprender los factores que condicionan el desarrollo de las sociedades capitalistas de la periferia. La existencia de múltiples actores vinculados al SSI, no garantiza que estas problemáticas sean superadas. No basta su sola presencia para incrementar considerablemente el bienestar general de la sociedad. Ni contar con empresas de *software*, ni disponer de institutos con capacidades en investigación, alcanza *per se* para que las tecnologías digitales -como dijo el entrevistado- aporten al desarrollo de las ciudades. Por el contrario, parecería ser necesaria la *conurrencia de actores e iniciativas* en pos de una *estrategia de desarrollo*, que *amplifique la concepción sobre el sector del software* sin restringirlo exclusivamente a aquellos actores que se dedican a su producción mercantil, e incorpore “las necesidades específicas del sistema productivo argentino en su totalidad, que exceden a la búsqueda de beneficios de una porción del sector empresarial” (Rabosto y Zukerfeld, 2019: 8), que

⁴⁸³ Del inglés *information technology*.

en muchos casos se encuentra subordinado a las necesidades de procesos productivos exógenos al *sistema nacional, regional y local de innovación*.

CONCLUSIONES Y NUEVAS APERTURAS DE INVESTIGACIÓN

El recorrido transitado en la presente tesis procuró fortalecer una línea de investigación colectiva, desarrollada por el Programa de Investigaciones sobre la Sociedad de la Información, del Instituto de Investigaciones Gino Germani (FSOC-UBA); en la que, por medio de diversos proyectos, se indagó sobre las múltiples intersecciones que articulan las relaciones entre las ciudades y los procesos de innovación centrados en las TIC. Específicamente, se buscó dar cuenta de la importancia de las interacciones sociales para configurar espacios y procesos innovativos en sectores económicos relevantes para el desarrollo regional. Dichos trabajos contaron con un fuerte interés propositivo: problematizar lo hecho y esbozar posibles estrategias y políticas públicas nacionales y subnacionales que permitieran fortalecer procesos de innovación con fines socio-productivos inclusivos, y construir vínculos colaborativos con institutos de investigación en las ciudades bajo análisis, con el convencimiento de que es necesario promover y fortalecer las redes de conocimiento para lograr dichos propósitos.

En ese marco, la tesis se propuso *contribuir al conocimiento de los principales factores y actores -junto a las dinámicas de sus interacciones- que condicionan el desarrollo de procesos de innovación socio-tecnológica en ciudades intermedias de Argentina, en la actual etapa del capitalismo informacional, donde las TIC en general y el SSI en particular, adquieren preponderancia*. Se consideró relevante analizar, no sólo aspectos estructurales con respecto a las dinámicas de las sociedades de la periferia capitalista en el informacionalismo, sino también a los actores intervinientes en los procesos estudiados y las relaciones que construyen entre sí. El estudio de sus interacciones, la conformación de redes multiactorales y sus características, ocuparon el centro de la escena de la presente investigación.

La hipótesis que guía este trabajo plantea que las ciudades intermedias de países de la periferia capitalista, como Argentina, se encontrarían incorporadas a las dinámicas del informacionalismo, y en ciertos casos constituirían entornos permeables para desarrollo de procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI. Las condiciones para que ello se cumpla serían que dichas ciudades cuenten con la presencia de actores relevantes (universidades e institutos de investigación con destacada trayectoria e investigaciones de avanzada, empresas globales, nacionales y locales de diverso tamaño, gobiernos locales con políticas públicas de innovación, *clusters* y polos tecnológicos, cámaras empresarias y asociaciones de trabajadores informáticos) y alcancen niveles

considerables de interacción y sinergia. Dadas estas condiciones, los procesos de innovación socio-tecnológicas en el SSI tendrían a fortalecerse. Por el contrario, en caso de contar con una débil trama de actores y predominar las dificultades para generar acuerdos que fortalezcan las interacciones, los procesos tenderían a estancarse, o bien, a ser más proclives a orientarse hacia la satisfacción de intereses particulares o sectoriales de los actores más dinámicos de cada ciudad. Las políticas públicas de los distintos niveles de gobierno, constituirían un elemento relevante para orientar las interacciones actorales hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se sitúan.

La hipótesis ha sido parcialmente confirmada por la investigación realizada, como se desarrolla en el conjunto de la tesis y se sintetiza en este capítulo.

Con el fin de contrastar esta hipótesis con la realidad, se plantearon los siguientes interrogantes que oficiaron de guía a lo largo del recorrido:

- ¿Cómo se desarrollan los procesos de innovación socio-tecnológica centrados en el sector SSI en las ciudades intermedias de Tandil y Bahía Blanca, Argentina, durante el período 2003-2018, en la actual etapa del capitalismo informacional?
- ¿Qué factores sociales, políticos y económicos condicionan el desarrollo de los procesos analizados en ciudades intermedias de la periferia capitalista, como Tandil y Bahía Blanca?
- ¿Cómo se caracterizan los actores vinculados al sector SSI, presentes en las ciudades bajo estudio? ¿Qué características tienen sus interacciones y cuáles son los objetivos que orientan su accionar? ¿De qué modo incide en el devenir de los procesos analizados, la dinámica que adquieren las interacciones entre los actores?
- ¿Cuál es el rol del Estado y las políticas públicas instrumentadas por los distintos niveles de gobierno y qué transformaciones experimentaron durante el período analizado?
- ¿Cuáles son las diferencias y similitudes existentes entre los dos casos y a qué factores obedecen?

Todos estos interrogantes han sido respondidos en el transcurso de la investigación y del procesamiento de la información recolectada.

Para lograr responderlos se elaboró una estrategia metodológica que consistió en un estudio *explicativo* con un abordaje *cualitativo*. En primer lugar, se analizaron los factores

que oficiaron como *habilitadores* para el despliegue de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en las ciudades analizadas. Se hace referencia al despliegue del *informacionalismo* a escala global, las características de la inserción de Argentina en el nuevo paradigma tecno-económico en tanto país de la periferia capitalista, el rol de las ciudades en el *capitalismo informacional*, las dinámicas del sector del *software* y los servicios informáticos en general y en Argentina en particular, y las políticas públicas nacionales y subnacionales en el período 2003-2018. El análisis de dichos tópicos, ocupó las dos primeras partes de la tesis.

En segundo lugar, se analizaron las características de los *sistemas locales de innovación* de Tandil y Bahía Blanca, se identificaron y caracterizaron a los actores vinculados a los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI en ambos casos, y se analizaron sus interacciones, dando cuenta de la estructura de las redes multiactorales que se conformaron; las dinámicas que evidenciaron los actores, sus roles, recursos y objetivos; y el modo de gobernanza al interior de la red, identificando la estabilidad los vínculos, los liderazgos, la distribución de poder, los modos de cooperación, la confianza, la coordinación e intercambios producidos. Esta fase se llevó a cabo por medio de una estrategia metodológica comparativa, que -siguiendo a Przeworski y Tenue (1970)- se basó en la contrastación de *sistemas más similares*; es decir, en la selección de dos casos que partiendo de un piso relativamente común, mostraron considerables similitudes y diferencias a lo largo del período estudiado. El análisis de los dos casos y el capítulo comparativo donde se sintetizan las principales diferencias y similitudes extraídas a partir del recorrido realizado por Tandil y Bahía Blanca, se desarrolló en la tercera parte de la tesis.

La propuesta teórica consistió en analizar los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI desde un enfoque *sistémico, localizado e interactivo*. Se recuperaron trabajos que desarrollan el concepto de *sistema de innovación* en tanto contribuyen a problematizar los modelos lineales, que consideran al cambio tecnológico como un proceso unidireccional que va desde la generación de conocimientos en los ámbitos científicos, hasta su aplicación práctica en la elaboración de nuevos bienes y servicios que son comercializados en el mercado (López, 1998). Los enfoques *sistémicos* permiten poner el foco en la creación de competencias entre los miembros del sistema más que en la innovación misma, aceptando que ésta es el resultado de la interacciones entre diversos actores (Erbes y Suárez, 2016).

Específicamente, se recuperaron dos perspectivas teóricas vinculadas a estos enfoques:

- Por un lado, los estudios latinoamericanos, que enfatizan las debilidades de los sistemas de innovación existentes en estas latitudes: los esfuerzos individuales y aislados de determinados actores, los problemas asociados a las capacidades institucionales e interinstitucionales, las dificultades para sostener en el tiempo asignaciones presupuestarias que permitan fortalecer su funcionamiento, son algunas de dichas debilidades (Arocena y Sutz, 2000; Erbes, Katz y Suárez, 2016).
- Por otro lado, los trabajos que abordan el concepto de *sistema local de innovación*, en tanto permite hacer foco en una escala geográfica específica. Los estudios de Yoguel, Borello y Erbes (2006; 2009), se centran en los SLI de Argentina, donde encuentran problemáticas específicas vinculadas a la escasez de competencias (capacidades técnicas, limitaciones de recursos, debilidades institucionales), la debilidad de las interacciones (escasa articulación entre actores que se traduce en débil intercambio de conocimientos) y problemas de integración (escasa especialización productiva y vínculos entre distintos sectores, débil integración con sistemas regionales y nacionales de innovación).

La importancia asignada al componente *localizado* permitió comprender que las características de ciertos entornos pueden generar externalidades positivas que favorezcan a la vinculación entre actores. En este marco, se presentaron diversas conceptualizaciones sobre el rol de las ciudades intermedias y los diferentes tipos de localización productiva existentes, tanto en el industrialismo como en el informacionalismo, que permitieron identificar con precisión las características de lo ocurrido en los casos estudiados. Esta búsqueda procuró saldar una problemática identificada a partir de la revisión de documentos sobre políticas públicas implementadas, y la elaboración del trabajo de campo, en el cual los entrevistados tendían a denominar genéricamente *polo informático* o *polo tecnológico* a situaciones que no siempre reunían las características de dichos tipos de localizaciones productivas.

Por último, el abordaje propuesto fue complementado con los estudios sobre las *redes de conocimiento* y las *redes de políticas públicas*, por medio de los cuales se procuró avanzar en la comprensión del carácter *interactivo* de los procesos de innovación socio-tecnológica. De forma sintética, podría afirmarse que los SLI proporcionan elementos destacados para obtener una comprensión sistémica y localizada de los procesos de

innovación, pero pierden potencia para proveer herramientas analíticas que permitan comprender la forma en la que interactúan los actores, definen lineamientos de política pública, y orientan los procesos hacia ciertos objetivos en detrimento de otros. Bajo este esquema, se analizó en profundidad el sistema de interacciones desarrollado por los múltiples actores intervinientes en los procesos estudiados, el tipo de roles y funciones desarrollados por los mismos, los recursos y objetivos puestos en juego, las características de los vínculos y las tensiones suscitadas. La problematización sobre el rol del Estado y sus políticas públicas, constituyó otro de los factores nodales de la propuesta analítica, en tanto se lo consideró un actor clave en el dinamismo o la inhibición de los procesos estudiados y en la definición de las orientaciones exhibidas por los mismos.

El enfoque propuesto se articuló en torno a la conceptualización de la actual etapa del modo de producción capitalista, signada por el despliegue del modo de desarrollo informacional; en el que los países, regiones y ciudades, no se insertan de forma homogénea. Como se señaló en el cuerpo de la tesis, los países latinoamericanos lo hicieron bajo condiciones de *informacionalización limitada* (Artopoulos, 2015) bajo la subordinación a los centros hegemónicos, debido a la concurrencia de diferentes factores: la escasa actividad tecnológica de contenido innovador (Thomas, Versino y Lalouf, 2005), la extrema fragilidad de vínculos entre el estado, la sociedad, el entramado productivo y la comunidad científica (Albornoz y Gordon, 2011), el deterioro del desarrollo científico y tecnológico por las dificultades para su financiamiento (Lugones, 2012), la ausencia de una estrategia gubernamental sólida que permita basar el crecimiento económico en innovación y producción de conocimiento (Artopoulos, 2015), y que el comando del proceso económico estuviera en manos del capital financiero, sin interés por la industrialización ni el desarrollo de tecnología de punta en la región (García Delgado, 2018).

En este contexto complejo, donde las ciudades puján por insertarse favorablemente en el CI a partir de diferentes estrategias y mecanismos, su roles fueron analizados desde una multiplicidad de perspectivas teóricas. Sin embargo, la mayor parte de los trabajos se concentraron sobre las ciudades globales (Sassen, 2001) y los grandes centros urbanos (Castells y Hall, 1994) de los países centrales. Las ciudades de la periferia en general, y las intermedias en particular fueron menos estudiadas a pesar no estar exentas de esta realidad y haber desplegado iniciativas tendientes a desarrollar sectores estratégicos en el marco del nuevo paradigma tecno-económico (Finquelievich, 2016; Falero, 2011;

Feldman, 2018). Como afirman Gutman, Gorenstein y Robert (2018), a pesar de las restricciones observadas en la periferia, existen oportunidades para insertarse en los mercados mundiales a partir del desarrollo de ciertos sectores, e impulsar el desarrollo socio-económico de determinados territorios.

En el informacionalismo, el SSI muestra un rol cada vez más importante en los procesos de desarrollo, en tanto tiene potencial para mejorar la competitividad del resto de los sectores productivos, generar valor agregado en la economía, contribuir a diversificar la oferta exportadora y crear nuevos puestos de trabajo (Gajst y Frugoni, 2016; MINCyT, 2009). En Argentina, fue uno de los sectores que mayor crecimiento registró en los últimos años, en términos de creación de empresas y empleo registrado. Adicionalmente, tuvo un destacado desempeño exportador, con una balanza comercial superavitaria⁴⁸⁴ (López y Ramos, 2018) que se orientó, predominantemente, hacia los mercados estadounidenses y latinoamericanos.

El estudio del sector SSI en Argentina mostró que, más allá de su dinamismo y crecimiento, persisten factores que limitan su desarrollo:

- *Escasa vinculación con otras cadenas y sectores productivos*: la mayor parte de las ventas fueron absorbidas por el sector financiero, las telecomunicaciones y el propio SSI (59%), mientras que el sector manufacturero (5%) y el agro (2%) representaron un porcentaje menor. Si bien el desarrollo del SSI durante el período 2003-2018 fue innegable, persiste la necesidad de iniciar una etapa en la que se constituya como una *palanca para el crecimiento de toda la economía* (Baum, 2015; 2019).
- *Inserción dependiente en las cadenas globales de valor sectorial*: el 56% de las exportaciones en 2018 correspondió al desarrollo de *software* a medida, el 25% a la venta de productos propios y servicios asociados, el 7% a la provisión de recursos para el desarrollo (*testing*, diseño, etc.) (OPSSI, 2018). El predominio de las exportaciones ligadas a bienes y servicios de escaso valor agregado, asociadas a un modelo de exportación de “horas/hombre”, conlleva a que la competitividad dependa, en gran medida, del nivel de los salarios medidos en dólares (López y Ramos, 2018; Gajst y Frugoni, 2016).

⁴⁸⁴ Los datos disponibles muestran que entre 2007 y 2017 el saldo fue favorable año a año (López y Ramos, 2018).

- *Características de la interacción con el sistema científico-tecnológico:* la presencia de universidades e institutos de investigación *cutting edge* fue uno de los factores más importantes que motivó la radicación de firmas del sector en ciertas ciudades (incluso en Tandil y Bahía Blanca), favoreció la creación de empresas locales a partir de la formación de profesionales, y posibilitó el surgimiento de nuevas empresas a partir del desarrollo de determinados productos. Sin embargo, la articulación de las empresas con el sistema científico-tecnológico se explicó predominantemente por el rol que desempeñaron las universidades en la formación de los recursos humanos requeridos por el mercado. Las capacidades de los institutos de investigación para desarrollar actividades de mayor complejidad, como por ejemplo las centradas en las nuevas tendencias tecnológicas (Internet de las cosas, *big data*, *cloud computing*, la robótica, etc.), fueron escasamente demandadas por el sistema productivo.
- *Situación de la fuerza de trabajo:* la disponibilidad de *capital humano TIC* (Prince, 2019) fue uno de los principales determinantes para el desempeño del sector y uno de los problemas centrales identificados por las empresas en Argentina (MINCyT, 2009; Gajst y Frugoni, 2016; López, 2018; OPSSI, 2018). El crecimiento del sector desde comienzos del siglo XXI trajo aparejado un incremento acelerado de la demanda de trabajadores que no pudo ser abastecida en su totalidad. Frente a ello, se desarrollaron iniciativas para paliar la carencia de programadores mediante instancias de educación no formal. En relación a la escasez de trabajadores calificados, considerada como uno de los principales obstáculos para una mayor expansión del sector, pudo ser explicada por múltiples factores: a) estancamiento de la cantidad de inscriptos en carreras de informática (López, 2018); b) falta de interés vocacional y el abandono de la carrera de forma temprana (Prince, 2019); y c) escasos incentivos salariales para la titulación, en comparación con otros sectores de la economía (Rabosto y Zukerfeld, 2019). La demanda creciente de fuerza de trabajo fue cubierta por empleados sin títulos universitarios, en general estudiantes que luego abandonan sus carreras, generando un círculo vicioso de déficit de personal altamente capacitado y exceso de demanda de profesionales en el mercado (López, 2018; Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012). Las tareas de mayor complejidad requieren personal con credenciales formales, por lo que la situación descrita puede ser leída, al mismo tiempo, como causa y consecuencia respecto al predominio de actividades de escaso valor agregado en el sector SSI.

Además de estudiar las dinámicas sectoriales del *software* y los servicios informáticos en Argentina, la tesis analizó el rol del Estado y las políticas públicas nacionales y subnacionales, específicamente de la provincia de Buenos Aires, en tanto factores contextuales para comprender el despliegue de los procesos de innovación socio-tecnológica en el SSI en las ciudades estudiadas.

A nivel nacional, se identificaron tres etapas que permitieron caracterizar la relación entre el Estado y el SSI, durante el período 2003-2018, a partir de clasificar las políticas públicas implementadas en función de tres grandes objetivos: a) políticas para el desarrollo sectorial; b) políticas para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación productiva; y c) políticas para la formación de recursos humanos e inclusión digital de la sociedad. La relación Estado - SSI comprende aspectos que trascienden estos objetivos de política pública: la propiedad intelectual, los programas para la adquisición de *software* público, el desarrollo de infraestructura tecnológica, el apoyo a las comunidades de *software* no propietario, entre otras, deberán ser consideradas en una agenda de investigación integral sobre el sector.

Las tres etapas identificadas durante 2003-2018, se retoman de forma sintética a continuación:

- *Impulso en la post-convertibilidad* (2003-2008): a partir de la devaluación de 2002, el crecimiento del mercado interno, la generalización del *outsourcing* como práctica empresarial y el diseño de políticas sectoriales en 2003 (asimilación la producción de *software* como actividad industrial) y 2004 (creación del régimen de promoción de la industria del *software* y diseño del plan estratégico de SSI), marcaron el inicio de un período signado por un fuerte estímulo sectorial cuyo objetivo fue otorgar beneficios fiscales y subsidios directos a las empresas del SSI para consolidar su crecimiento en un contexto favorable para las exportaciones.

Con la creación del FONSOFT surgió una herramienta que permitió avanzar en proyectos de innovación productiva a través de fomentar la articulación entre actores del sistema nacional de innovación: empresas, emprendedores, asociaciones científicas y tecnológicas. Al mismo tiempo, fue una de las pocas herramientas identificadas durante esta etapa para fortalecer la formación de recursos humanos mediante becas destinadas a estudiantes de carreras informáticas. En este contexto, el FONTAR, sin circunscribirse al sector analizado, amplió su alcance para

incorporar proyectos ligados al SSI como beneficiarios de créditos y aportes no reembolsables (ANR).

- *Consolidación sectorial y fortalecimiento del sistema nacional de innovación (2008-2015)*: a lo largo del período el SSI mostró momentos de fuerte dinamismo, y otros de amesetamiento como consecuencia de tres factores: la crisis internacional de 2008, la apreciación del tipo de cambio registrada a partir de 2009, y la informalización de una parte de la actividad a partir del desdoblamiento del mercado cambiario.

De manera esquemática, el accionar del Estado en torno a los procesos analizados, se concentró en: a) prolongar la vigencia de la ley del *software* (2011) hasta 2019, como política sectorial específica; b) atacar la escasez de recursos humanos por medio de múltiples iniciativas instrumentadas desde diferentes ministerios (Programa Dale Aceptar, Vocaciones TIC, Program.AR, Becas TIC, Empleartec, Plan Conectar Igualdad, Plan Nacional para la Formación de Ingenieros, entre otros); y c) fortalecer al SNI y las políticas de CTI que, por medio de la creación del MINCyT en diciembre de 2007, incrementó su asignación presupuestaria. Además, se pusieron en funcionamiento herramientas como el FONARSEC (2009) y se lanzó el Plan Nacional Argentina Innovadora 2020 (2012), que se propuso fortalecer las capacidades del SNI, y orientar las políticas de CTI a la resolución de problemáticas de desarrollo e inclusión social. Las TIC, en este plan, fueron consideradas como tecnologías de propósito general, es decir, fueron concebidas de forma transversal al servicio de la resolución de las problemáticas identificadas. Por último, en esta etapa, se elaboró la primera y segunda edición de la Agenda Digital (2009, 2015) y el Plan Argentina Conectada (2010), destinados a desarrollar la infraestructura tecnológica nacional.

- *Nuevos instrumentos sectoriales en un contexto de deterioro del sistema nacional de innovación (2015-2018)*: en esta etapa se combinaron iniciativas destinadas al fortalecimiento sectorial en un marco restrictivo para el desarrollo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. La creación de la Subsecretaría de Servicios Tecnológicos y Productivos (2016) articuló un conjunto de políticas enfocadas en la formación de recursos humanos (Programa 111 Mil), la creación de nuevas herramientas para el financiamiento de empresas (Programa FONAPyME, PRESOFT y una nueva línea del BICE) y el desarrollo institucional de polos

tecnológicos y *clusters* de empresas regionales. Además, se creó el Observatorio de la Economía del Conocimiento, con el propósito de monitorear tendencias socio-económicas vinculadas al sector.

En un contexto de reducción del aparato estatal, acontecido en 2018, la Subsecretaría fue degradada a Dirección Nacional, y algunos funcionarios y equipos técnicos dejaron su cargo. Por su parte, el MINCyT perdió rango ministerial y con ello también se vio disminuida la asignación presupuestaria para la función de ciencia y técnica, lo que además, implicó que múltiples líneas de financiamiento se vieran discontinuadas, como los ANR sectoriales, que eran una herramienta con la que contaba el sector SSI.

En el período 2015-2018, se fortaleció un *discurso emprendedorista* (Feldman, 2018) en el que se enmarca la creación de Clubes de Emprendedores en diferentes ciudades del país. En Bahía Blanca, este discurso permeó en la política local y contribuyó a que el municipio gestione la instalación de un espacio a partir del cual articular uno de sus principales ejes de trabajo vinculados al SSI durante la etapa: el sector emprendedor.

Por último, a fines de 2018, se presentó el proyecto de Ley de la Economía del Conocimiento. Fue aprobado en 2019, y será el régimen de promoción que reemplazará a la Ley del *Software*, ampliando los sectores beneficiarios (biotecnología, industria 4.0, bioeconomía, nanotecnología, entre otros). Analizar su evolución e impacto será objeto de investigaciones futuras.

A nivel subnacional, en la Provincia de Buenos Aires se identificaron *políticas orientadas al desarrollo sectorial*, como la adhesión al régimen de promoción de la industria del *software* (2007); el programa BA Innova (2007) que sin ser específico para el SSI permitió financiar microempresas y PyMES del sector por medio de créditos blandos; y el Plan Estratégico Productivo Buenos Aires 2020 (2012), que define líneas de trabajo prioritarias, como el fortalecimiento de polos tecnológicos, el desarrollo de tecnicaturas universitarias, la asistencia técnica a empresas para acceder a líneas de financiamiento existentes, entre otras. Al mismo tiempo, se registraron *políticas de ciencia, tecnología e innovación* que por medio de la CIC, contribuyeron a formar recursos humanos e implementar proyectos de investigación y desarrollo. Además, a través del Programa Distritos Productivos, se brindó asistencia para la conformación de polos tecnológicos en diferentes ciudades de la provincia que nucleen diversos actores locales. Por último, se

identificaron iniciativas destinadas a *fortalecer al sector emprendedor* por medio de la creación de incubadoras de proyectos.

Como muestra el recorrido realizado, las políticas provinciales exhibieron cierta debilidad. En los casos estudiados no desempeñaron un papel destacado, aunque permitieron que en Tandil se financie el diseño de un proyecto edilicio para las empresas de *software*, y en Bahía Blanca, por medio de la CIC, se financien los primeros equipos técnicos y de gestión que conformaron el PTBB.

Lo señalado hasta el momento, permitió identificar y comprender los factores que condicionaron el desarrollo de los procesos de innovación socio-tecnológica en las ciudades de Tandil y Bahía Blanca. A un nivel de análisis más específico, en función de la literatura sobre los *sistemas locales de innovación*, se caracterizó a las ciudades a partir de sus rasgos físicos-organizativos, socio-productivos e institucionales. A continuación, se elaboró una cartografía de actores vinculados al SSI en los dos casos, y se analizaron las interacciones desarrolladas por ellos. A tales fines, se utilizó la propuesta para el análisis de redes multiactorales presentada en la sección 4.3.3, que abarcó las siguientes dimensiones: a) estructura: actores miembro, ámbito de actuación, funciones básicas, grado de formalización y visión estratégica; b) dinámica actoral: roles, recursos disponibles y objetivos; c) gobernanza intra-red: estabilidad, liderazgo, distribución de poder, cooperación, confianza, coordinación e intercambios producidos. Por último, se describieron las principales orientaciones de la red, sus dificultades y tensiones. Se considera que la propuesta analítica construida, permitió explicar las diferencias y similitudes observadas entre los dos casos.

Los resultados de la investigación sugieren que Tandil y Bahía Blanca constituyen nodos regionales dentro del sistema nacional urbano. Esta condición les permitió ejercer una influencia sobre el resto de los aglomerados de su región, a partir de los servicios que proveen a su población y entorno, y su dinámica socio-económica. En particular se destacan por:

- La conectividad y el transporte: Tandil se localiza próxima a los principales nodos logísticos, portuarios y centros de comercialización de la provincia. Además, se encuentra a 354 km de la CABA, lo que fue considerado por las empresas de *software* como una ventaja para montar sus oficinas, en caso de las filiales de empresas nacionales. En Bahía Blanca, la mayor distancia respecto a la CABA, pudo haber

constituido una desventaja para atraer empresas nacionales, a pesar de contar con aeropuerto, que Tandil no posee. Como señaló un entrevistado: “*tenemos ciertas condiciones similares a Tandil, la desventaja es que estamos más lejos [...] no estamos a 300 km de Buenos Aires*”. En relación a la infraestructura tecnológica y la conectividad digital, no se registraron serios problemas en ninguna de las dos ciudades. Si bien en Tandil, en el PESSIT se señala que es una de las principales demandas de los empresarios, esto no fue observado en el trabajo de campo.

- La disponibilidad de establecimientos educativos: las dos ciudades detentan una amplia oferta educativa que cubre los distintos niveles de formación en general, y una variada oferta de carreras relacionadas al sector SSI en particular. Este factor posiblemente permita explicar los mayores niveles de instrucción de su población respecto al promedio de los aglomerados de la Provincia de Buenos Aires. La presencia de universidades nacionales públicas oficia como atracción de estudiantes de ciudades aledañas, y constituye una condición *sine qua non* para que se instalen empresas de *software* que buscan satisfacer una de sus principales necesidades: la disponibilidad de trabajadores calificados. El último dato disponible mostró que en 2015, Tandil contó con un 27% más de estudiantes vinculados a carreras de grado de informática que Bahía Blanca; lo que la posicionó en una situación favorable.
- El tamaño demográfico, la conectividad, la disponibilidad de establecimientos educativos, comerciales y de servicios, el entramado productivo diversificado, entre otros, constituyeron factores que traccionaron a las empresas del sector SSI a radicarse en las ciudades bajo análisis. A lo largo del trabajo de campo, los actores entrevistados destacaron la *calidad de vida* de Tandil, que no sólo permitió atraer personas para trabajar en el sector SSI con relativa facilidad, sino también retener a los egresados universitarios formados localmente. Además, la escala poblacional también fue considerada como un diferencial que favoreció la existencia de vínculos interpersonales entre personas que pertenecen a múltiples instituciones de forma simultánea. Estos aspectos no fueron identificados por los actores entrevistados en Bahía Blanca.
- El perfil productivo de las dos ciudades es diversificado. En el caso de Tandil, muestra una base industrial y agroindustrial dinámica, y se destacan las actividades comerciales y de servicios vinculados al turismo y el *software*. Bahía Blanca muestra una importante orientación exportadora producto de la actividad petroquímica y

portuaria, y un sector comercial y de servicios diverso. Una de las debilidades que exhiben los dos casos es la escasa demanda del sistema productivo local a las empresas de *software*. En Tandil, los esfuerzos por incrementar este tipo de vínculos son recientes, y hasta el momento consistieron en reuniones institucionales entre cámaras empresarias para delinear una línea de trabajo. El impulsor de estas iniciativas fue el gobierno local.

En Bahía Blanca, una de las actividades económicas más relevantes, como la industria petroquímica, se encuentra escasamente vinculada con las empresas de SSI locales: un factor que podría incidir en este sentido, reside en que las decisiones de inversión de las empresas petroquímicas se toman fuera del ámbito local (Diez, 2010). Se registraron pocos casos de empresas que proveen *software* a medida y una PyME que realiza ingeniería de *software* para plantas del polo petroquímico. Como señaló un entrevistado, una de las debilidades del SLI es que “*no hay corporaciones de origen local que sean innovadoras*”.

La caracterización de los actores vinculados al sector SSI constituyó un eje nodal de la presente tesis, ya que se consideró que *contar con un nutrido entramado que exhibiera niveles considerables de interacción y sinergia, permitiría fortalecer los procesos estudiados*. A continuación, se presentan algunas reflexiones a partir de los resultados alcanzados por la investigación:

- *Tandil y Bahía Blanca evidenciaron la presencia de una multiplicidad de actores vinculados al SSI que le permitieron desplegar distintas estrategias para apalancar procesos de innovación socio-tecnológica*. Esto se corroboró, sobre todo, en los inicios del período estudiado, donde la UNICEN fue determinante para la creación del Parque Científico Tecnológico (2003) en Tandil, y a partir de ello se comenzó a *construir* un sistema que carecía de una masa crítica considerable de empresas de *software*. En Bahía Blanca, el gobierno local fue quien impulsó la creación del Polo Tecnológico (2004) en pos de diseñar una estrategia de desarrollo socio-económico que fomente la creación y consolidación de empresas de base tecnológica, y la interacción entre el sector público, privado y científico; a partir de alinear los objetivos de múltiples actores institucionales existentes en la ciudad. Se destaca, sin embargo, que los procesos de innovación socio-tecnológica mostraron mayor dinamismo e intersectorialidad en Tandil, mientras que en Bahía Blanca dicho

proceso ha sufrido diversos estadios de estancamiento y ha quedado supeditado en mayor medida al rol adoptado por el gobierno local.

- *La presencia de universidades nacionales constituyó un factor clave para el surgimiento de nuevas firmas y atraer grandes empresas nacionales, como Globant, que se encuentra radicada en las dos ciudades.* Sin embargo, la UNICEN mostró una mayor predisposición para cubrir las demandas del mercado en aspectos curriculares que la UNS. Diversos entrevistados del sector privado, consideran que más allá del alto nivel académico, no haber sido permeable para desarrollar carreras técnicas que permitan formar profesionales en un plazo de tiempo menor al que implica la realización de una carrera de grado, podría haber condicionado la posibilidad de atraer más empresas de *software* a la ciudad.
- *Ambas ciudades cuentan con investigadores altamente capacitados y con amplia experiencia, que llevan adelante líneas de trabajo en temas de punta en los institutos de investigación en los que se desempeñan.* De hecho, en los dos casos se registraron convenios de cooperación con los gobiernos locales para el desarrollo de tecnologías que fueron incorporadas a la gestión pública. Sin embargo, su articulación tanto con las empresas de *software* como con los gobiernos locales fueron fluctuantes, y dependieron de la existencia de vínculos informales previos. En cuanto a la vinculación entre los investigadores y las empresas, se observaron dos tipos de limitaciones para profundizar sus vínculos: a) el tipo de proceso productivo que desarrollan las empresas, enfocado en el desarrollo de *software* a medida y la prestación de servicios hacia el exterior, limitaron la posibilidad de compatibilizar agendas de trabajo; b) las débiles capacidades institucionales de las universidades y equipos de investigación para realizar transferencia, dificultaron los avances en proyectos de I+D. En consecuencia, las interacciones se circunscribieron a la realización de charlas en ámbitos académicos o la prestación de servicios a empresas. Más allá de estas dificultades, en los dos casos las universidades participan de instancias de articulación multiactoral. La UNICEN, creando el PCT y posteriormente siendo parte de la Mesa Ejecutiva del PESSIT; la UNS, formando parte del PTBB desde su creación hasta la actualidad. Un último elemento a rescatar es que en Tandil se registraron vínculos de distintos institutos de investigación con una cooperativa de *software*, lo que puso de manifiesto la existencia de proyectos

conjuntos que sobrepasan a las iniciativas que se definen en el ámbito de la Mesa Ejecutiva que nuclea a la municipalidad, la cámara empresaria y la universidad.

- *Los gobiernos locales de Tandil y Bahía Blanca mostraron una agenda activa vinculada al SSI, con rasgos diferenciales a lo largo del período estudiado.* El primero, a partir de 2007, comenzó a vincularse con mayor intensidad con los actores ligados al SSI por medio de la Secretaría de Desarrollo Económico Local. A partir de la tipología sobre los roles del Estado en los procesos de innovación presentada en la sección 4.4, se observó que el municipio asumió un rol de *dinamizador*: apoyó la conformación de la cámara empresaria, diseñó políticas públicas locales que se articularon con el régimen de promoción sectorial nacional, gestionó la implementación de políticas nacionales a escala local, involucró a las empresas en el diseño de un plan estratégico para definir las líneas de acción para la promoción sectorial en el mediano plazo, entre otras. Por otra parte, mediante la Subsecretaría de Innovación Tecnológica y Participación Ciudadana, se posicionó como demandante de bienes y servicios digitales, que en buena medida fueron desarrollados por empresas e institutos de investigación locales, lo que demostró que también desarrolló funciones de *incubación*. El eje que articuló la intervención de la municipalidad fue haber considerado al SSI como un sector con alto potencial de desarrollo, y por lo tanto se mostró dispuesta a que la agenda en torno al *software* quede, en buena medida, circunscripta a las necesidades de los actores abocados a la *producción mercantil de software* (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2012). Por el contrario, los actores emergentes -como la cooperativa de *software* identificada y los trabajadores informáticos- evidenciaron mayores dificultades para encontrar canales de diálogo. Podría señalarse entonces, que las políticas han sido orientadas hasta el momento hacia cierto tipo de procesos productivos. En futuros trabajos, será necesario identificar cuál de ellos ha sido beneficiado.

El gobierno municipal de Bahía Blanca no exhibió la continuidad en los modos de abordar la agenda vinculada con el SSI que tuvo el de Tandil. En 2004 fue el que convocó a participar a múltiples instituciones con el objetivo de conformar el PTBB. Sin embargo, hasta 2012 mostró un débil compromiso con la institución, que se tradujo simplemente en el pago del alquiler de su oficina y el sueldo de la gerenta. Entre 2012-2015 ejerció funciones de *dinamización* e *incubación* por medio de la demanda de bienes y servicios que fueron desarrollados por empresas del PTBB. El

período que le sigue, 2015-2018, mostró fuertes diferencias institucionales entre ambos actores, en tanto el municipio se alejó del PTBB y como manifestaron algunos entrevistados: *se resignaron las políticas estratégicas en detrimento del trabajo con emprendedores*.

- *Las dos ciudades evidenciaron un entramado de empresas del sector SSI compuesto por grandes firmas nacionales y una mayoría de PyMES locales creadas por egresados de las carreras informáticas*. En el caso de Tandil, el sector privado evidenció mayores niveles de desarrollo que el de Bahía Blanca: cuenta aproximadamente con el doble de empresas y empleados de forma directa. Además, mostró una mayor orientación hacia el mercado externo, en tanto que cerca del 70% de lo facturado provino del exterior; mientras que las empresas de Bahía Blanca, exceptuando las grandes empresas nacionales como Globant y Hexacta, se volcaron en su mayoría hacia el desarrollo de *software* a medida para el medio local.

El crecimiento del sector durante el período 2003-2018 fue mayor en Tandil, donde en 2003 contaba con 8 empresas y en 2018, solamente la cámara empresaria contaba con 45 asociadas. En Bahía Blanca, en 2004, 20 empresas participaron de la creación del PTBB y en 2018 contaba con 28 asociadas. El alto dinamismo evidenciado por Tandil podría ser explicado a partir de múltiples factores que refieren a las características del entorno urbano y su ubicación geográfica cercana a Buenos Aires, la gestión de la UNICEN para radicar empresas en su campus, la política local que impulsó el desarrollo de una agenda sectorial sostenida en el tiempo, la localización de grandes empresas que posibilitaron el surgimiento de nuevas firmas a partir de la decisión de ex empleados de abrir sus propias empresas, entre otros. En Bahía Blanca, existe una masa crítica de empresas de *software* relativamente importante, aunque a lo largo del trabajo de campo diversos entrevistados señalaron a Tandil como un caso de éxito, contrastándolo con lo sucedido en su ciudad. Una posible explicación sería la ausencia de una política sectorial clara y acordada por los actores, la inexistencia de instrumentos específicos para el crecimiento del sector y de un plan consensuado por los actores que conforman el sistema local de innovación. Como elemento diferencial, en Bahía Blanca, las empresas participantes del PTBB tuvieron la capacidad de desarrollar productos de forma asociativa y cuentan con aspiraciones de avanzar en proyectos conjuntos, en parte, por el tipo de iniciativas promovidas por la institución.

- En Tandil se identificaron dos actores que cuestionaron de forma directa la orientación de los procesos de innovación socio-tecnológica en el sector SSI, tendientes a satisfacer predominantemente las necesidades sectoriales de la cámara empresaria. Estos actores no participaron de instancias de articulación multiactoral: uno de ellos, la cooperativa de *software*, por su apuesta a la autogestión; el otro, un grupo de trabajadores informáticos, por su cuestionamiento al modelo de desarrollo basado en la exportación de horas de programación⁴⁸⁵.

El último aspecto analizado en la tesis fue el sistema de interacciones entre los actores, y los modos en los que incidió su dinámica de funcionamiento en el desarrollo y la orientación de los procesos de innovación socio-tecnológica. La hipótesis de investigación señaló que *en la medida que se contara con la presencia de una nutrida trama de actores y se alcanzaran niveles considerables de interacción y sinergia entre los mismos, los procesos tenderían a fortalecerse; mientras que en caso de contar con una débil trama de actores y predominar las dificultades para generar acuerdos que fortalezcan las interacciones, los mismos tenderían a estancarse, o bien, a ser más proclives a satisfacer intereses individuales o sectoriales de los actores más dinámicos de cada ciudad. En este esquema, las políticas públicas constituirían un elemento relevante para orientar las interacciones actorales hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se sitúan.*

Como se mencionó anteriormente, la hipótesis ha sido parcialmente verificada. El estudio de las interacciones y las redes multiactorales conformadas en los casos analizados, reveló que la presencia de un nutrido entramado de actores no garantizó que se produjera una significativa interacción y sinergia entre los mismos; más allá de que en Tandil se haya observado un mayor dinamismo e intersectorialidad de los procesos estudiados que en Bahía Blanca. Tampoco fue suficiente esta condición para que se generen acuerdos que fortalezcan las interacciones entre los actores y así evitar el estancamiento de los procesos analizados, como ocurrió en Bahía Blanca en determinados períodos (sobre todo entre 2006-2012 y 2015-2018). En el caso de Tandil, si bien se observó una mayor sincronía entre el sector privado, el gobierno local y -en menor medida- la universidad, esto no bastó para impedir que los objetivos de los miembros de la red quedaran circunscriptos de forma casi exclusiva hacia la satisfacción de los intereses particulares y

⁴⁸⁵ En Bahía Blanca, se identificó la existencia de una cooperativa a la cual no fue posible entrevistar.

sectoriales de uno de los actores más dinámicos del sistema local de innovación, como la cámara empresaria, y a su vez, en su interior, a las grandes empresas del sector.

A la luz de la investigación realizada se observó que *-además de una considerable interacción y sinergia entre los actores- se requieren elementos adicionales para que los procesos estudiados se fortalezcan, no se estanquen, y en lo posible se orienten hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades en las que se localizan*. Estos elementos responden en buena medida a las características y dinámicas asumidas por el sistema de interacciones desarrollado por los múltiples actores intervinientes en los procesos analizados. Son éstas las que, en cierto modo, posibilitan que se generen mejores o peores condiciones para que *-como se señaló anteriormente-* los procesos de innovación socio-tecnológica tiendan a fortalecerse o debilitarse, adquieran dinamismo o se estanquen, se orienten hacia la concreción de intereses colectivos o hacia la satisfacción de los intereses particulares de determinados actores con capacidad de imponerlos.

A continuación se presentan algunas reflexiones sobre cómo se produjeron las interacciones entre los actores en los casos estudiados. Cabe mencionar que la profundización de estos temas será objeto de investigaciones futuras.

- *Los gobiernos locales no orientaron significativamente la interacción de los actores hacia el desarrollo socio-económico de las ciudades, más allá del mayor o menor éxito que tuvieron para hacer crecer un mercado capaz de generar empleo formal, incrementar la retención de egresados de carreras informáticas en las ciudades, y desarrollar bienes y servicios basados en TIC junto a actores del sector académico y/o empresario orientados a la gestión pública.* Haber logrado articular una *visión estratégica compartida* que permitió orientar las *funciones* desarrolladas por la red de actores hacia la satisfacción de las demandas de las empresas de *software*, puede ser considerado uno de los factores explicativos del fuerte crecimiento sectorial registrado en Tandil durante el período estudiado. Por el contrario, en Bahía Blanca las dificultades para internalizar una *visión estratégica compartida* entre los actores de la red, pudo haber limitado las posibilidades de que las funciones explícitas atribuidas al PTBB en su creación fueran alcanzadas (constituir un ámbito de confluencia entre actores para desarrollar proyectos tecnológicos conjuntos).
- *La ausencia de traductores capaces de procesar los diferentes objetivos y visiones estratégicas que portaban los actores, en contextos de alta volatilidad institucional*

y desconfianza, fue uno de los factores que debilitó el funcionamiento de la red en Bahía Blanca. No bastó con su institucionalización por medio de la creación del PTBB, para lograr altos niveles de participación y una agenda de trabajo compartida. La *desconfianza estratégica* existente entre los actores, esto es, el descreimiento respecto a que sus interacciones puedan traducirse en una ganancia mutua, sumados a la falta de actores capaces de ejercer un rol de *liderazgo* que pudieran sintetizar esas diferencias, permiten explicar algunas las dificultades exhibidas por la red, como la inestabilidad de las interacciones y el alejamiento de múltiples instituciones. En Tandil, la ausencia de traductores no implicó la inestabilidad de la red, ya que la *confianza estratégica* exhibida entre los miembros de la Mesa Ejecutiva del PESSIT (una instancia *formalizada* pero no institucionalizada de coordinación), los *fuertes lazos personales favorecidos por la múltiple pertenencia institucional de ciertas personas*, y la *confianza técnica en la UNICEN como formadora de recursos humanos de calidad*, matizaron dicha ausencia. Sin embargo, la falta de traductores se hizo evidente a la hora de tender puentes entre los denominados *actores emergentes*, el gobierno local y el sector privado; quienes construyeron sus propias redes con la universidad y otros actores ligados al sector cooperativo, entre otras cosas, por las fuertes diferencias en torno a la visión prescriptiva que portaban para el futuro de los procesos analizados en la ciudad. Empero, esto no podría atribuirse solamente a la carencia de traductores, dado que se trata de actores que no poseen los mismos intereses ni miradas respecto a cómo deberían desarrollarse estos procesos productivos en particular, y la industria SSI en general.

- *El dinamismo de ciertos actores para ejercer funciones de liderazgo en las diferentes etapas analizadas constituyó un factor clave para explicar la mayor o menor interacción y las orientaciones estratégicas de las acciones emprendidas por las redes en las dos ciudades.* En Tandil se hallaron referentes en distintos momentos que permitieron construir y consolidar la estructura de la red: un rector que transformó a la universidad en el motor que gestionó la radicación de empresas de *software* en su *campus* durante los primeros años del período analizado, un funcionario que transformó al municipio en un impulsor e interlocutor de un sector privado en ascenso, y la conducción de la cámara empresaria que logró el reconocimiento interno de sus asociados para internalizar sus demandas y transformar sus intereses sectoriales en intereses generales de la red. Fue la CEPIT

la que en los últimos años mostró una alta capacidad para *problematizar socialmente la cuestión en torno al software* y orientar el rumbo de los procesos de innovación socio-tecnológica en la ciudad.

En Bahía Blanca los momentos de mayor articulación se produjeron cuando el gobierno local, entre 2004 y 2006, dinamizó la creación del PTBB convocando a múltiples instituciones a participar, y cuando, entre 2012-2015, desempeñó un papel determinante para que por medio de la tracción de la demanda de bienes y servicios municipales hacia el PTBB, se alcance una mayor vinculación entre ambos actores. En los últimos años, coexistieron múltiples proyectos que pujaron por *problematizar socialmente la cuestión en torno al software* en la ciudad. La falta de un actor que logre sintetizar estas disputas, limitó la posibilidad de confluencia entre quienes impulsaron la conformación de un Distrito Tecnológico (el Ente Zona Franca), un Parque Tecnológico (la UNS), y la regionalización del Polo Tecnológico ante las dificultades para vincularse con el gobierno local.

Los resultados obtenidos en esta investigación, permiten enfatizar en la importancia de fortalecer los procesos de innovación socio-tecnológica con el objetivo de lograr mayores niveles de desarrollo socio-económico y bienestar de la población, en un mundo complejo, en el que los términos bajo los cuales se configuran las brechas entre países, regiones y ciudades, se redefinen de forma constante. Con ese propósito, se procuró aportar a la comprensión de los mismos, contemplando diferentes niveles de análisis: problematizando los aspectos estructurales vinculados a los cambios introducidos por el capitalismo informacional, las particularidades de un sector estratégico en esta etapa, como el SSI, y las dinámicas que adquiere su desarrollo en dos ciudades intermedias de Argentina.

El recorrido transitado permitió arribar a nuevos interrogantes que podrían robustecer investigaciones futuras:

- ¿Cómo juegan las nuevas tendencias tecnológicas desarrolladas en los últimos años por medio de la redefinición y mejora de las tecnologías digitales, como las tecnologías 4.0 (Internet de las cosas, inteligencia artificial, *big data*, *cloud computing*, robótica, simulación de entorno virtuales), en el modo en que se inserta Argentina en el informacionalismo? ¿Cuáles son los desafíos que presentan las ciudades intermedias, como las estudiadas, donde las capacidades vinculadas a estas

tecnologías están más presentes en los institutos de investigación que en las empresas del sector?

- ¿De qué modo podrían fortalecerse las capacidades de los actores que conforman los sistemas de innovación, a los fines de lograr una mayor articulación entre las problemáticas ligadas al desarrollo socio-económico local y los objetivos estratégicos de las redes multiactorales? ¿Qué aspectos deberían contemplar las políticas públicas que se propongan fomentar estas vinculaciones, en contextos donde se verifican escasas capacidades institucionales de los entramados socio-productivos locales para la absorción de bienes y servicios informacionales?
- ¿Qué impacto tendrá la Ley de la Economía del Conocimiento que entrará en vigencia a fines de 2019? ¿De qué forma podrían generarse mecanismos para incentivar el fortalecimiento de los sistemas nacionales, regionales y locales de innovación; y producir bienes y servicios informacionales que no se inserten de forma dependiente en las cadenas globales de valor?
- ¿Qué consecuencias tendrá sobre el sector SSI y sobre las políticas públicas relacionadas con él, el cambio de gestión gubernamental a nivel nacional que se efectivizará el 10 de diciembre de 2019?
- ¿Qué elementos serán necesarios contemplar para diseñar una agenda de desarrollo para el sector del *software* que no quede circunscripta sólo a quienes llevan a cabo procesos de producción mercantil, e incorpore de forma integral al resto de los actores que lo conforman: trabajadores informáticos, cooperativas de *software* y organizaciones sociales?

Esperamos que el fin de este recorrido constituya el inicio de un nuevo camino, que pueda ser transitado disponiendo de equipamientos y herramientas que complementen a las que contamos al comienzo del mismo, y que contribuya a imaginar un futuro que no sea “*reino de poder para los hijos del éxito*”⁴⁸⁶ sino para todas y todos.

⁴⁸⁶ Solari, C. A. (2013). Arca Monster, en Pajaritos Bravos Muchachitos [CD]. Buenos Aires: DBN.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, C. (comp.). (2007). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

----- (2007). “¿Racionalidad política versus racionalidad económica? Notas sobre el modelo neoclásico de acción colectiva y su relación con la teoría y el método de análisis político”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Acuña, C. y Chudnovsky, M. (2013). Cómo entender las instituciones y sus relaciones con la política: lo bueno, lo malo y lo feo de las instituciones y el institucionalismo. En Acuña, C. (Comp.). *¿Cuánto importan las instituciones? Gobierno, estado y actores de la política argentina*. Buenos Aires, Siglo XXI.

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2017). *Informe de Adjudicaciones 2017*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Aguilar Villanueva, L. F. (1994). *El Estudio de las Políticas Públicas*. México: Porrúa Grupo Editor.

----- (2007). *Gobernanza y gestión pública*. México: Fondo de Cultura Económica.

----- (2010). *Gobernanza: el nuevo proceso de gobernar*. México: Fundación Friederich Naumann para la Libertad.

Albornoz, M. y Alfaraz, C. (Ed). (2006). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT).

Albornoz, M. y Gordon, A. (2011). “La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983 – 2009)”. En Albornoz, M. y Sebastián, J. (Eds.). *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*, CSIC, Madrid.

Alburquerque Llorens, F. (2008). Innovación, transferencia de conocimientos y desarrollo económico territorial: una política pendiente. *Revista ARBOR*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid.

----- (2012). “La crisis financiera y el desarrollo económico territorial”. En Madoery, O. y Costamagna, P. (Comp.). *Crisis económica mundial y desarrollo económico territorial. Reflexiones y políticas*, Universidad Nacional de San Martín, UNSAM EDITA

Álvarez, S.; Diez, S.; Mayoral, L. (2017). “Tecnología, innovación y apropiación colectiva: el caso Geneos”, en Ascúa, R.; Roitter, S.; Alvarez Martinez, V. y Gonzalez, S. (Ed). *Emprendimiento y Desarrollo de las PYMES. Lecturas seleccionadas de la XXII reunión anual Red PYMEs Mercosur*, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Católica del Uruguay.

Amin, A., y Thrift, N. (1995). *Globalization, institutions, and regional development in Europe*. Oxford University Press.

Amorim Filho, O. B.; Abreu, J. F. (2000). “Ciudades intermedias y tecnópolis potenciales em Minas Gerais – Brasil”. En *Tiempo y Espacio*, 8 (9-10), 23-32.

- Anttiroiko, A. (2015). "Castells' network concept and its connections to social, economic and political network analyses". *Journal of Social Structure* (16), 1-18.
- Arancegui, M. N. (2003). Análisis y políticas de clusters: teoría y realidad. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía* (53), 14-49.
- Aranibar Arze, A. y Rodríguez, B. (coord.). (2013). *América Latina, ¿del neoliberalismo al neodesarrollismo? Cuaderno de Prospectiva Política 3*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Arelovich, S. (2017). "Algunas notas sobre ajuste y deuda pública". En Costantino, A., Arelovich, S., Sabbatella, I., Belloni, P., Wainer, A. y Barrera, F. *La economía del primer año de Cambiemos*, Documento de Trabajo N° 18, Fundación Friederich Ebert.
- Arocena, J. (2001). "Globalización, integración y desarrollo local". En Vázquez Barquero, A. y Madoery, O. (Comp.). *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Rosario: Homo Sapiens.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000). "Looking at National Systems of Innovation from the South". *Industry and Innovation*, 7(1), 55-75.
- (2003). "Understanding underdevelopment today: new perspectives on NSI". *First Globelics Conference: Innovation Systems and Development. Strategies for the Third Millennium*.
- (2016). "Innovación y sistemas nacionales de innovación en procesos de desarrollo". En Erbes, A. y Suárez, D. (comp.). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones UNGS: Los Polvorines.
- Arreola Muñoz, A. y Saldívar Moreno, A. (2017). "De Reclus a Harvey, la resignificación del territorio en la construcción de la sustentabilidad". *Región y Sociedad*, 29(68), 223-257.
- Artopoulos, A. (2015). *Desarrollo Informacional en América Latina. Casos de Pioneros de Buenos Aires (1980-2014)*. (Tesis inédita de Doctorado) Universitat Oberta de Catalunya.
- (2016). *Bahía Blanca: Ciudad del Nuevo Desarrollo*. En Prince, A. y Jolíás, L. "Ciudades Inteligentes: el aporte de las TIC a la comunidad. Casos testigo y la visión del sector privado". Ed. Autores de Argentina. CICOMRA, 33-41.
- Arza, V., Marín, A., López, E. y Stubrin, L. (2018). "Redes de conocimiento asociadas a la producción de recursos naturales en América Latina: análisis comparativo". *Revista CEPAL*, 99-126.
- Asheim, B. T. e Isaksen, A. (2002). Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.
- Asheim, B.T. y Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34, 1173-1190.
- Azpiazu, D., Basualdo, E. y Nochteff, H. (1990). "Los límites de las políticas industriales en un período de reestructuración regresiva: el caso de la informática en la Argentina". *Desarrollo Económico*, 30(118), 151-172.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2016). *De ciudades emergentes a ciudades sostenibles. Comprendiendo y proyectando las metrópolis del siglo XXI*. Santiago de

Chile: Ediciones ARQ, Escuela de Arquitectura, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Banco Mundial (2016). *Impulsando el potencial de las ciudades argentinas: marco para la acción de las políticas públicas*. Serie de Informes Técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay, 5.

Barleta, F., Pereira, M., Robert, V., y Yoguel, G. (2013). “Argentina: Dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos”. *Revista CEPAL* N°110, 137-155.

Basco, A.I., Beliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0. Fabricando el futuro*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Baum, G. (2015). *Hacia una nueva ola en la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

----- (2019). “Desarrollo, ética y soberanía en la Sociedad del Conocimiento”. En Finquelievich, S., Feldman, P., Girolimo, U. y Odena, B. *El futuro ya no es lo que era*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Teseo.

Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de prognosis social*. Madrid: Alianza Editorial.

Bell, M. y Pavitt, K. (1993). “Technological accumulation and industrial growth”, *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 157-209.

Bellet, C. S. (2000). Ciudades intermedias. Urbanización y globalización. *Seminario: Red de ciudades intermedias para el valle del Cauca*, Cali, 12 de Octubre de 2000.

----- (2012). Las ciudades intermedias en los tiempos de la globalización. En Llop, J. M. y Usón, E. (Ed.). *Ciudades intermedias. Dimensiones y definiciones*. Cátedra UNESCO UdL - Ciudades Intermedias. Urbanización y Desarrollo UNESCO y Universitat de Lleida, Editorial Milenio, 222-250.

Bellet, C. y Llop Torné, J.M. (2004). Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. *Scripta Nova*, vol. VIII (165), 1-30.

Blondeau, O. (2004). “Génesis y subversión del capitalismo informacional”. En Blondeau, O., Whiteford, N.D., Vercellone, C., Kyrou, A., Corsani, A., Rullani, E., Moulier Boutang, Y. y Lazzarato, M. *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de sueños.

Boisier, S. (2001). “Desarrollo local: ¿De qué estamos hablando?”. En Vázquez Barquero, A. y Madoery, O. (Comp.). *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Rosario: Homo Sapiens.

Bolay, J. y Rabinovich, A. (2004). “Ciudades intermedias: ¿nueva oportunidad para un desarrollo regional coherente en América Latina?”. En Dilla, H. (coord.). *Globalización e intermediación urbana en América Latina*. Santo Domingo: Flacso.

Bonder, G. (2008). Juventud, género & TIC: imaginarios en la construcción de la sociedad de la información en América Latina. *Arbor*, 184(733), 917-934.

Boon, W. y Edler, J. (2018). Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, 45(4), 435-447.

Borello, J. A., González, L. M., Pereira, M., y Robert, V. (2016). Evolución de la actividad económica argentina desde una perspectiva territorial, 2004-2012; *Serie Estudios y Perspectivas* (50), Buenos Aires: CEPAL.

Borja, J. (2014). “Ciudades inteligentes o cursilería interesada”. *Plataforma Urbana*. Accesible en: <https://goo.gl/J99GiP>

Borrastero, C. (2011). “Intervención estatal, transformaciones en los vínculos con el sector privado y crecimiento económico sectorial. El caso del sector de Software y Servicios Informáticos de la ciudad de Córdoba, 2000-2010”. *H-industri@ Revista de historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*, 5(8), 1-35.

----- (2012). El rol del Estado en los países en desarrollo en la teoría evolucionista de Carlota Pérez. El caso del sector de software de Córdoba, Argentina. *Economía: Teoría y práctica*, (37), 89-120.

----- (2014). Tipología de empresas innovadoras en el sector de software de Argentina según el acceso a las políticas públicas nacionales. *Doctorado de la Facultad de Ciencias Sociales. UBA*. 1–10.

----- (2015). *Innovación, desarrollo y rol del estado en las teorías neoschumpeterianas* (Tesis de Maestría). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

----- (2018). Elementos teóricos para la estructuración de un modelo de análisis socioeconómico del crecimiento de sectores industriales de perfil innovador. *Intersticios sociales* (15), 9-48.

Borrastero, C., y Castellani, A. G. (2018). Estado y empresarios en la configuración de ámbitos estratégicos de acumulación. *Revista Estado y Políticas Públicas*, 6(10); Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 171-193.

Boschma, R. y ter Wal, A. (2007). Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: The Case of a Footwear District in the South of Italy. *Industry and Innovation*, 14 (2), 177-199.

Boschma, R. y Weterings, A. (2005). The effect of regional differences on the performance of software firms y Netherlands. *Journal of Economic Geography*, 5, 567-588.

Botto, M. y Betancor, L. (2018). Luces y sombras de la política de innovación científica y tecnológica durante las gestiones kirchneristas (2003-2015). *Revista Estado y Políticas Públicas*, N°10(6), Buenos Aires: FLACSO, 149-168.

Breschi, S. y Malerba, F. (2001). The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 817-833.

----- (1997). “Sectorial innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries”, en Edquist, C. (Ed.). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* Londres: Pinter.

Bresser Pereira, L. C. (2007). “La reforma del Estado de los años noventa: lógica y mecanismos de control”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). *The second machine age: work, progress and prosperity in time of brilliant technologies*. New York: Norton & Company.

- Cabrero Mendoza, E. (2007). "Usos y costumbres en la hechura de las políticas públicas en México. Límites de las *policy sciences* en contextos cultural y políticamente diferentes". En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.
- Calderón, F. (2015). Navegar contra el viento... O las perspectivas de América Latina en la era de la información. *Revista de Sociología*, 30, 11-29.
- Calderón, F. y Castells, M. (2016). "Desarrollo, democracia y cambio social en Chile", en Castells, M. y Himanen, P. (Eds.). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de Cultura Económica: Chile.
- Callon, M. (2001). Redes tecno-económicas e irreversibilidad. *REDES*, (8) 17, 85-126.
- Camagni, R. (1995), The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in european lagging regions. *Papers in Regional Science*, 74(4), 317-340.
- Cantamutto, F., Costantino, A. y Schorr, M. (2019). El gobierno de Cambiemos en la Argentina: una propuesta de caracterización desde la economía política. *e-I@tina Revista electrónica de estudios latinoamericanos*, 17(67), 20-44.
- Capo-Vicedo, J., Expósito-Langa, M., y Masiá-Buades, E. (2007). La importancia de los *clusters* para la competitividad de las PYME en una economía global. *Revista Eure* 33(98), 119-133.
- Carrión, F. (2013). "Ciudades intermedias: entre una pirámide trunca y una red urbana en construcción". En Carrión, F. y Schejtman, A. (eds.). *Ciudades intermedias y desarrollo territorial*. Lima: Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Carrozza, T. y Brieva, S. (2018). Las políticas de CTI y el desarrollo inclusivo y sustentable en la Argentina: ¿construyendo nuevas institucionalidades? *Revista CTS*, 13(39), 207-232.
- Casas, R. (2001). El enfoque de redes y flujos de conocimiento en el análisis de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Kairos* (8)2.
- (2001a). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Barcelona: Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM/Anthropos.
- (2002). Redes regionales de conocimiento en México. *Revista Comercio Exterior*, 52(6), 492-506.
- (2015). "Hacia un enfoque analítico y de políticas para las interacciones entre ciencia, universidad y sociedad en la región latinoamericana". *Cuestiones de Sociología*, nº 12.
- Casas, R., Corona, J. M. y Rivera, R. (2013). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social". *Conferencia Internacional LALICS "Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para el Desarrollo Inclusivo y Sustentable"*, Rio de Janeiro, Brasil.
- Castel, R. (2010). *El ascenso de las incertidumbres. Trabajo, protecciones, estatuto del individuo*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Castells, M. y Hall, P. (1994). *Tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza Editorial.

- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza Editorial.
- (1999). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol. 1. México: Siglo XXI.
- Castells, M. y Himanen, P. (2002). *La sociedad de la información y el Estado del bienestar: el modelo finlandés*. Madrid: Alianza Editorial.
- (Eds.). (2016). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de Cultura Económica: Chile.
- Cea D’Ancona, M.A. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Cebrián Herreros, M. (Comp.) (2009). *Sociedad de la Información y del Conocimiento en los países nórdicos. Semejanzas y divergencias con el caso español*. Barcelona: Gedisa.
- CEPAL (2009). *Urbanización en perspectiva*. América Latina y el Caribe, Observatorio Demográfico 4(8), Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- (2016). *Ciencia, Tecnología e Innovación en la economía digital. La situación de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- (2016a). *América Latina y el Caribe. Desafíos, dilemas y compromisos de una agenda urbana común*. Foro de Ministros y Autoridades Máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- (2017). *Panorama multidimensional del desarrollo urbano en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- (2017a). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe. Dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CESSI (2014). *Historia de la Industria Informática Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos.
- CESSI - OPSSI (2018). *Reporte Anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina. Reporte año 2017*. Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República, Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina.
- Chirino, C. (2015). “Gobierno Abierto en la Administración Pública Nacional”. En Thill, E. (Comp.). *Políticas y experiencias de Gobierno Abierto en Argentina*. 1° ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Jefatura de Gabinete de Ministros - Presidencia de la Nación. Subsecretaría de Tecnologías de la Gestión.
- Ciccolella, P. y Mignaqui, I. (2009). “Capitalismo global y transformaciones metropolitanas: enfoques e instrumentos para repensar el desarrollo urbano”. En Poggiese, H. y Cohen Egler, T. (Comp) *Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática*. 1ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).

Ciccolella, P. y Vecslir, L. (2010). “Nuevos espacios del terciario y transformación metropolitana en Buenos Aires”. *XI Seminario Internacional de la Red de Investigadores en Globalización y Territorio*. Mendoza, 26 al 30 de octubre.

CIECTI (2016). El sector de Software y Servicios Informáticos: dilemas de crecimiento y desafíos de la política pública. *Policy brief*, 3. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

CIFRA (2018). *Informe de Coyuntura N° 28*. Centro de Investigación y Formación de la República Argentina, Central de Trabajadores de la Argentina.

----- (2019). *Evolución de los salarios de los trabajadores del CONICET y de la Administración Pública Nacional durante la gestión de Cambiemos*. Centro de Investigación y Formación de la República Argentina, Central de Trabajadores de la Argentina.

Codner, D, Becerra, P., Díaz, A. (2012). Blind Technology Transfer or Technological Knowledge Leakage: a Case Study from the South. *J. Technol. Manag. Innov*, 7(2).

Codner, D, (2017). Elementos para el diseño de políticas de transferencia tecnológica en universidades. *Redes*, 23 (45), 49-61.

Cooke, P. (1996). *Networking for Competitive Advantage*. Dublin: National Economic and Social Council.

Cooke, P., Heidenreich, R. y Braczyk, H. (Eds.). (1996). *Regional Innovation Systems*. Routledge: Londres.

Correa Lucero, H. (2013). “La concepción del valor en la tesis del capitalismo cognitivo. Bases teóricas y aspectos neoclásicos”, *Hipertextos. Capitalismo, Técnica y Sociedad en debate*, Vol. 1, 49-77.

Corsani, A. (2004). “Hacia una renovación de la economía política. Antiguas categorías e innovación tecnológica”. En Blondeau, O., Whiteford, N.D., Vercellone, C., Kyrou, A., Corsani, A., Rullani, E., Moulier Boutang, Y. y Lazzarato, M. *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de sueños.

Costantino, A. (2017). “Ganadores y perdedores durante el primer año de Macri: ¿CEOcracia o reacomodamientos dentro del bloque de poder?”. En Costantino, A., Arelovich, S., Sabbatella, I., Belloni, P., Wainer, A. y Barrera, F. *La economía del primer año de Cambiemos*, Documento de Trabajo N° 18, Fundación Friederich Ebert.

Crovi Druetta, D. (Coord). (2004). *Sociedad de la Información y el Conocimiento. Entre lo falaz y lo posible*, 1ed. Buenos Aires: La Crujía.

Cruz-Rubio, C. (2015). ¿Qué es (y que no es) gobierno abierto? Una discusión conceptual. En *Eunomía. Revista en cultura de la Legalidad*. N° 8, 37-53.

Cyranek, G. (2008). *Etapas hacia la sociedad del conocimiento*. Montevideo: UNESCO/IPS.

Dalle, D., Fossati, V., y Lavopa, F. (2013). Política industrial: ¿el eslabón perdido en el debate de las Cadenas Globales de Valor? *Revista Argentina de Economía Internacional*, 2, 3-17.

David, P. y Foray, D. (2002). “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber” en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, N°171, UNESCO.

De Mattos, C. (1997). "Globalización, movimientos del capital, mercado de trabajo y concentración territorial expandida" en Castello, I. et al. (orgs.) *Fronteiras na America Latina*, Porto Alegre: FEE-Editora da Universidade/Universidade Federal de Rio Grande do Sul.

----- (2006). Modernización capitalista y transformación metropolitana en América Latina: cinco tendencias constitutivas, en Geraiges de Lemos, A., Arroyo, M., Silveira, M. (eds.). *América Latina: cidade, campo e turismo*. CLACSO: San Pablo.

----- (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina. De la ciudad a lo urbano generalizado. *Revista de Geografía Norte Grande* (47), 81-104.

----- (2016). "Lógica financiera, geografía de la financiarización y crecimiento urbano mercantilizado". En Bandeira de Mello e Silva, S., Moreira de Carvalho, I. M., Corso Pereira, G. (Org.). *Transformacoes Metropolitanas no Século XXII. Bahía, Brasil e América Latina*. Salvador: EDUFBA.

Del Bello (2014). "Argentina: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico". En Rivas, G. y Rovira, S. (eds.). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Dematteis, G. y Governa, F. (2005). "Territorio y territorialidad en el Desarrollo Local. La contribución del modelo SLOT". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 39, 31-58.

Díaz Landau, G. (2012). *La implementación de la Asignación Universal por Hijo en ámbitos subnacionales*. Documento de Trabajo N° 84, CIPPEC.

Diez, J.I. (2010). *Desarrollo endógeno en Bahía Blanca: empresas, organizaciones y políticas públicas*. Bahía Blanca: EdiUNS.

Diez, J.I. y Gutierrez, R.R. (Comp.). (2014). *Cooperación, innovación y territorio: Estudios del Sudoeste Bonaerense*. Bahía Blanca: EdiUNS.

Diez, J.I. y Scudelati, M. (2016). Bahía Blanca: ¿Hacia la Posible Conformación de una Ciudad Inteligente? Trayectoria y Políticas Públicas. *Trayectorias* 18 (43), 29-52.

Dijck, J. V., Poell, T. y Waal, M. D. (2018). *The platform society: public values in a connective world*. 1. ed. Oxford: Oxford University Press.

Dosi, G. (2003). "Paradigmas y Trayectorias Tecnológicas. Una interpretación de las determinantes y direcciones del cambio tecnológico". En F. Chesnais y J. C. Neffa (comp), *Ciencia, Tecnología y Crecimiento Económico*. CEIL-PIETTE CONICET.

Drucker, P. (1994). The Age of Social Transformation. *The Atlantic Monthly* (273)5, 53-80.

Dughera, L., Ferpozzi, H., Gajst, N., Mura, N., Yannoulas, M., Yansen, G., y Zukerfeld, M. (2012). Las políticas públicas y el subsector del software y los servicios informáticos en la Argentina: una introducción, *IX Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, México.

Dughera, L., Yansen G., y Zukerfeld M. (2012). *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Ed. Universidad Maimónides.

Dughera, L., Segura, A., Yansen, G. y Zukerfeld, M. (2012). "Las técnicas de los trabajadores informáticos. El rol de los aprendizajes formales, no formales e informales

en la producción de software”. En Dughera, L., Yansen G., y Zukerfeld M. (comp). *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Ed. Universidad Maimónides.

Dulcich, F. (2018). “La historia de las últimas décadas del sistema jurídico-económico internacional en el contexto de la Nueva División Internacional del Trabajo: ¿de la protección comercial a la tecnología?”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N°10(6), Buenos Aires: FLACSO, 81-102.

Echeverría, J. (1999). *Los señores del aire: telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino.

----- (2008). “El Manual de Oslo y la innovación social”. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 34(732), 609-618.

Echeverría, J. y González, M. (2009). “La Teoría del Actor-Red y la tesis de la Tecnociencia”. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 738, 705-720.

Edler, J. y Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23.

Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter.

----- (2001). “Systems of Innovation for Development (SID)”. Background Paper for Chapter I: “Competitiveness, Innovation and Learning: Analytical Framework” for the UNIDO World Industrial Development Report.

Erbes, A., Katz, J. y Suárez, D. (2016). “Aportes latinoamericanos para la construcción del enfoque del SNI. El énfasis en el desarrollo”, en Erbes, A. y Suárez, D. (comp.). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones UNGS: Los Polvorines.

Erbes, A., Robert, V. y Yoguel, G. (2006). “El sendero evolutivo y potencialidades del sector software en Argentina”. En Borello, J., Robert, V. y Yoguel, G. (comp). *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Prometeo.

Erbes, A. y Suárez, D. (comp.). (2016). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones UNGS: Los Polvorines.

Estevez, E. y Janowski, T. (2013). “Electronic governance for sustainable development - Conceptual framework and state of research”. *Government Information Quarterly*, 30, 94-109.

Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). “The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations”. *Research Policy*, 29(2), 109-123.

Evans, P. (1996). “Government Action, Social Capital and Development: Reviewing the Evidence on Synergy”. *World Development*, 26 (6), 1119-1132.

----- (2007). “El Estado como problema y como solución”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Fagerberg, J. y Godinho, J.M. (2003). "Innovation and catching-up", artículo presentado en el workshop *The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading*, Statics Canada, Ottawa, octubre de 2003.

Falero, A. (2011). *Los enclaves informacionales de la periferia capitalista: el caso de Zonamérica en Uruguay: Un enfoque desde la Sociología*. Montevideo: Ediciones Universitarias.

----- (2015). "La expansión de la economía de enclaves en América Latina y la ficción del desarrollo: siguiendo una vieja discusión en nuevos moldes". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 1, 145-157.

Feldman, P. (2014). *Políticas Públicas de Educación para la Sociedad de la Información. Propuestas para profundizar la integración regional en el campo de la Educación*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

----- (2017). *Procesos de innovación socio-tecnológica en el sector del software y servicios informáticos (SSI) de la ciudad de La Plata: redes, actores y políticas públicas*. (Tesis inédita de Doctorado). Universidad de Buenos Aires.

----- (2018). "El rol del estado en la innovación. Las políticas públicas de innovación tecnológica implementadas en Argentina y la provincia de Buenos Aires en 2004-2016", en Finquelievich, S. (comp). *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles*, Teseo Press: Buenos Aires.

----- (2018). "El sector SSI de la Ciudad de La Plata. Las redes multiactorales de innovación y los factores que obstaculizan su desarrollo", en Finquelievich, S. (comp). *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles*, Teseo Press: Buenos Aires.

Feldman, P., y Girolimo, U. (2015). "Políticas públicas de innovación para el desarrollo en tres ciudades de la provincia de Buenos Aires", ponencia presentada en el *XII Congreso Nacional de Ciencia Política* de la SAAP, Mendoza, agosto de 2015.

----- (2016). "Procesos de innovación socio-tecnológica en ciudades: políticas, actores y redes. Una mirada sobre los casos de La Plata y Bahía Blanca", ponencia presentada en el *Segundo Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 30 de noviembre, 1 y 2 de diciembre de 2016, Bariloche.

----- (2018). "Smart city: ¿nueva cara del empresarialismo urbano?". *Revista Ciudades: análisis de la coyuntura, teoría e historia urbana*, 120, 25-33.

Fernández González, M. (2015). *La Smart City como imaginario socio-tecnológico. La construcción de la utopía urbana digital*. Universidad del País Vasco.

Finquelievich, S. (2004). "Ciudades y redes telemáticas: centralidades y periferias en la sociedad informacional", en Ana Clara Torres Ribeiro (comp.). *El rostro urbano de América Latina. O rosto urbano da América Latina*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

----- (2007). Innovación, tecnología y prácticas sociales en las ciudades: hacia los laboratorios vivientes. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 9(3), 135-152.

----- (2010). Sistemas regionales de innovación: las políticas públicas para la sociedad de la información en América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 15(5), 133-157.

- (2011). “Políticas públicas para la educación en la sociedad de la información: tres modelos diferentes en Argentina” *Conferencia dictada en INET 2011*. Lima, Agenda para el Desarrollo.
- (2012). Innovación en los territorios de la sociedad del conocimiento. ANPUR (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional), *XIV Encontro Nacional, Quem planeja o território? Atores, arenas e estratégias*, Rio de Janeiro, de 23 a 27 de mayo de 2011.
- (2014). *Innovación abierta en la sociedad del conocimiento. Redes transnacionales y comunidades locales*, IIGG, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.
- (2016). *I-Polis. Ciudades en la era de Internet*. 1.ed. Buenos Aires: Diseño Editorial.
- (Comp). (2018). *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles*, Teseo Press: Buenos Aires.
- Finquelievich, S., Feldman, P. y Girolimo, U. (2015). “Relaciones entre las ciudades y los procesos de innovación socio-tecnológica. Avances de investigación sobre tres ciudades de la provincia de Buenos Aires”. *XI Jornadas de Sociología*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- (2016). “Ciudades medias, innovación y desarrollo local. El caso de Tandil”, en Jolías, L. y Prince, A. (Comp.). *Ciudades inteligentes. El aporte de las TIC a la comunidad*, Editorial Autores de Argentina: Buenos Aires, 147-158.
- (2017). “Tandil: innovación y desarrollo local”, *Revista Cuaderno Urbano*, Vol 22 (22), 133-155.
- (2017a). “Innovación productiva para el desarrollo local. Redes, actores y procesos en la sociedad de la información”. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 6(1), 1-11.
- (2017b). “Actores, innovación y desarrollo: una mirada sobre los procesos de innovación socio-tecnológica en La Plata y Bahía Blanca (Argentina)”. *Revista Planeo. Desarrollo Local*, 57, 1-12.
- (2018). “¿En busca de la innovación socio-tecnológica? Una mirada sobre los actores de la innovación en la ciudad de Bahía Blanca”. *Revista CTS*, 39(13), 85-110.
- Finquelievich, S., Feldman, P., Girolimo, U. y Odena, B. (2019). *El futuro ya no es lo que era*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo Press.
- Finquelievich, S. y Prince, A. (2011). “El gobierno electrónico como factor de desarrollo urbano-regional”. *AVATARES de la Comunicación y la Cultura*, 2, 1-15.
- Freeman, C. (1987). *Technology and economic performance: lessons from Japan*. Pinter: Londres.
- (1995). “The National System of Innovation in historical perspective”. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), Cambridge Political Economy Society by Academic Press.
- (2003). "La naturaleza de la innovación y la evolución del sistema productivo", En F. Chesnais y J. C. Neffa (comp). *Sistemas de Innovación y Política Tecnológica*. CEIL-PIETTE CONICET.

- Fuchs, C. (2008). *Internet and Society. Social Theory in the Information Age*. New York: Routledge.
- Fundación Sadoski (2013). *Y las mujeres...¿dónde están? Estudio sobre representaciones acerca de la informática en escuelas secundarias del conurbano bonaerense. Informe Final*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Gajst, N. (2012). “La construcción de las políticas públicas dirigidas al sector software y servicios informáticos argentino (2003-2010)”. *VI Conferencia ACORN-REDECOM*, Valparaíso (Chile), 17-18 de Mayo de 2012, 95-99.
- Gajst, N. y Frugoni, M. (2016). “Software y servicios informáticos. Informes de Cadenas de Valor”. Ministerio de Hacienda. Año 1 - N° 12.
- Gantus, D. (2013). “Governance ¿El caldero al final del arco iris de la sociedad civil?” En Bonifacio, A. (ed.). *Reformas administrativas y políticas públicas: enfoques, instrumentos y prácticas en la Argentina*. Buenos Aires: Asociación Argentina de Estudios en Administración Pública.
- Gereffi, G. (1999). *A commodity chain framework for analyzing global industries*. Durham: Duke University.
- Girolimo, U. (2017). “El rol de los gobiernos locales en torno a los procesos de innovación en el sector SSI durante el período 2003-2017 en las ciudades de Tandil y Bahía Blanca”, *XIII Congreso Nacional de Ciencia Política*, 2 al 5 de agosto de 2017, Universidad Torcuato Di Tella, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- (2018). “Actores, iniciativas y estrategias. Los procesos de innovación socio-tecnológica en Bahía Blanca”, en Finquelievich, S. (comp). *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles*, Tesseo Press: Buenos Aires.
- (2018a). “La construcción de sinergias para fortalecer los procesos locales de innovación. Tandil ¿un caso de éxito?”, en Finquelievich, S. (comp). *TIC e innovación productiva: políticas públicas para el desarrollo local: presente y futuros posibles*, Tesseo Press: Buenos Aires.
- (2019). “Iniciativas y desafíos de las ciudades argentinas en materia de innovación tecnológica en el contexto informacional”. En Finquelievich, S. Feldman, P., Girolimo, U. y Odena, B. (comp). *El futuro ya no es lo que era*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Tesseo.
- González López, S. (2007). “Una reflexión sobre el problema de la gobernanza electrónica urbana en México”. En Cohen Egler, T.T. (Organizadora). *Cibéropolis: redes no governo da cidade*. Río de Janeiro: 7Letras.
- Graham, S., y Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. Psychology Press.
- Grandinetti, R. (2014). *Diseño de organizaciones públicas locales para la gestión de los territorios complejos: hacia una propuesta metodológica*. Tesis de Doctorado, Universitat Politècnica de Valencia.
- (2017). “Gobierno Abierto e innovación. ¿Nuevos aires en la Administración Pública? Retrospectiva para una necesaria prospectiva”. *9no Congreso Latinoamericano de Ciencia Política*, Asociación Latinoamericana de Ciencia Política (ALACIP), Montevideo, 26 al 28 de Julio.

- Granovetter, M. (1983). "The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited", en *Sociological Theory*, Vol. 1, 201-233.
- Grau, M., Rueda, I. y Subirats, J. (2010). "La perspectiva sociotécnica en el análisis de políticas públicas", *Psicología Política* N°41, 61-80.
- Gudiño, M. E. (2012). La ciudad intermedia del siglo XXI: una visión desde el ordenamiento territorial. *Seminario Internacional sobre Ordenación y Desarrollo Territorial Sostenible en Iberoamérica*, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 16 al 18 de mayo de 2012.
- Gurstein, M. (2003). *Effective Use: a Community Informatics Strategy Beyond the Digital Divide*. First Monday.
- Gutti, P. (2008). *Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Nacional de General Sarmiento, Centro Redes e Instituto de Desarrollo Económico y Social.
- Gutman, G., Gorenstein, S. y Robert, V. (Coord.). (2018). *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Punto Libro.
- Harvey, D. (1989). "From Managerialism to Entrepreneurialism: The Transformation in Urban Governance in Late Capitalism" en *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, Vol. 71, No. 1, The Roots of Geographical Change, 3-17.
- (2003). *El Nuevo imperialismo*. Madrid: Ediciones Akal.
- Heeks, R. (2008). "ICT4D 2.0: The next phase of applying ICT for international development". *Computer*, 41(6).
- Herrera, A. O. (1975). "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política Científica explícita y política científica implícita", en Sábato, J. A. (Comp.). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia, tecnología, desarrollo, dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Himanen, P. (2016). "Reconstrucción del modelo finés 2.0: ¿construcción de un modelo de desarrollo sustentable?", en Castells, M. y Himanen, P. (Ed.). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de Cultura Económica: Chile.
- Hsing, Y-t. (2016). "Desarrollo como cultura: desarrollo humano y desarrollo informacional en China", en Castells, M. y Himanen, P. (Ed.). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de Cultura Económica: Chile.
- Instituto de Economía (2010). *Estructura Económica de Tandil*. Facultad de Ciencias Económicas (UNICEN).
- (2016). *10 razones para invertir en Tandil*. Facultad de Ciencias Económicas (UNICEN) y Municipalidad de Tandil.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2008). *Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica: ENIT 2005*. 1. ed. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC.
- (2018). *Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación. EPH. Cuarto trimestre de 2018*. Series de Ciencia y Tecnología, 3(1). Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC.

- Johnson, B. y López, M. (2016). “Sistemas de innovación y desarrollo”. En Suárez, D. y Erbes, A. (Eds.), *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. UNGS, Buenos Aires. Julio 2016.
- Johnson, S. (2010). *Where Good Ideas Come From, A natural History of innovation*, New York: Riverhead Books.
- Jordán, R. y Simioni, D. (comps). (1998). *Ciudades intermedias en América Latina y el Caribe: propuestas para la gestión urbana*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Jordana, J. (2007). “El análisis de los *policy networks*: ¿Una nueva perspectiva sobre la relación entre políticas públicas y Estado?”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.
- Katz, C. (2014). “¿Qué es el neodesarrollismo? Una visión crítica. Argentina y Brasil”. *Revista Serviço Social & Sociedade*, 122, 224-249.
- Kaufman, E. y Piana, R. (2007) “Algunas aclaraciones sobre Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento”. En Kaufman, E. (ed.). *Políticas Públicas y tecnología: líneas de acción para América Latina*. Buenos Aires: La Crujía. pp. 17-34.
- Kaufman, E. (2013). “Gobierno electrónico y la sociedad del conocimiento. Modelos de gestión, sistemas emergentes y Comunidades de Práctica” En: Bonifacio, J.A. (Comp.). *Reformas administrativas y políticas públicas: enfoques, instrumentos y prácticas en la Argentina*. Buenos Aires: Asoc. Argentina de Estudios en Administración Pública.
- Klijn, E. H. (1998). Redes de políticas públicas: una visión general, en Kickert, W. J. M. y Koppenjan, J.F. (Eds). *Managing Complex Networks*. Londres: Sage.
- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986), “An overview of innovation”, en R. Landau y N. Rosenberg (Eds.). *The positive sum strategy. Harnessing technology for economic growth*. Washington: National Academy Press.
- Krüger, K. (2006). “El concepto de sociedad del conocimiento”. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 683(11).
- Kulfas, M. (2016). *Los tres kirchnerismos: una historia de la economía argentina, 2003-2015*. 1.ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Lago Martínez, S. y Dughera, L. (2013). Un acercamiento posible al Programa Conectar (y la) Igualdad. *Revista Ciencias Sociales*, 84, 88-95.
- Lago Martínez, S., Gendler, M. y Méndez, A. (2017). Los Núcleos de Acceso al Conocimiento: objetivos y alcances frente a la brecha digital. *Textos y Contextos desde el Sur*, 3, 45-63.
- Lago Martínez, S; Marotias, A. y Amado, S. (2012). Inclusión digital en la educación pública argentina. El Programa Conectar Igualdad. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 205-218.
- Lall, S. (1992). “Technological capabilities and industrialization”, *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Latour, B. (2003). *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press.

Llop Torné, J.M. (2012). Ciudades intermedias: urbanización e intermediación. En Llop Torné, J. M. y Usón, E. (Ed.). *Ciudades intermedias. Dimensiones y definiciones*. Cátedra UNESCO UdL - Ciudades Intermedias. Urbanización y Desarrollo UNESCO y Universitat de Lleida, Editorial Milenio, 6-44.

López, A. (1998). “La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática”. *I&D. Revista de Industria y Desarrollo*, 1(3), Buenos Aires.

----- (2018). “Los servicios basados en conocimiento: ¿Una oportunidad para la transformación productiva en Argentina?”, *Serie Documentos de Trabajo del IIEP*, Universidad de Buenos Aires.

López, A. y Ramos, A. (2018). *El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Evolución, competitividad y políticas públicas*. Informe del Centro de Estudios para el Cambio Estructural (CECE).

Lugones, G. (2012). *Teorías del Comercio Internacional*. Universidad Nacional de Quilmes / Ediciones CCC, Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini.

Lugones, G., Peirano, F., Giudicatti, M. y Raffo, J. (2003). Indicadores de innovación tecnológica. *Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES)*.

Lugones, G., Peirano, F. y Gutti, P. (2005). Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en la Argentina. *Documento de Trabajo del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT)*, Centro REDES.

Lugones, G., Porta, F. y Codner, D. (2013). “Perspectiva sobre el impacto del Programa de Modernización Tecnológica del BID en la política CTI en Argentina”. En Crespi, G. y Dutrénit, G. (eds.). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC y LALICS.

Luna, M. y Velasco, J.L. (2006). Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración, en Albornoz, M. y Alfaraz, C. (Ed). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.

Lundvall, B. (Ed). (2010). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Anthem Press.

Madoery, O. y Costamagna, P. (2012). *Crisis económica mundial y desarrollo económico territorial. Reflexiones y políticas*, Universidad Nacional de San Martín, UNSAM EDITA.

Madoery, O. (2012). “Cambio de época y política endógena. Una mirada desde las ciencias sociales”, en Madoery, O. y Costamagna, P. (Comp.). *Crisis económica mundial y desarrollo económico territorial. Reflexiones y políticas*, Universidad Nacional de San Martín, UNSAM EDITA, 87-98.

Maldonado, M., Morero, H. y Borrastero, C. (2013). Catching up en servicios intensivos en conocimiento: el caso de la producción de software y servicios informáticos en Argentina y Brasil. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 8 (24), 115-144.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). Knowledge, Innovative Activities and Industrial Evolution. *Industrial and Corporate Change*, 9(2), 289-314.

- Mann, M. (2007). “El poder autónomo del Estado: sus orígenes, mecanismos y resultados”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.
- Marí, M. (2018). *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: políticas y visiones de futuro en América Latina (1950-2050)*. 1ed. Buenos Aires: Editorial Teseo.
- Marradi, A., Archenti, N., y Piovani, J. I. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Marrero, A. (2007). “La sociedad del conocimiento: una revisión teórica de un modelo de desarrollo posible para América Latina”, *Arxius de Ciencias Sociales* (17), 63-73.
- Martel, F. (2015). *Smart. Internet(s): la investigación*. 1.ed. Buenos Aires: Taurus.
- Martínez Nogueira, R. (2013). La calidad de las políticas públicas: tareas pendientes en la organización del Estado, en Bonifacio, J.A. (Comp.). *Reformas administrativas y políticas públicas: enfoques, instrumentos y prácticas en la Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Asoc. Argentina de Estudios en Administración Pública.
- Mason, P. (2016). *Postcapitalismo. Hacia un nuevo futuro*. España: Paidós.
- Mattelart, A. (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Buenos Aires: Paidós.
- May, C. (2002). *The information society. A sceptical view*. Cambridge: Polity Press.
- Mazzucato, M. (2014). *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al sector privado*. Editorial RBA: Barcelona.
- (2017). Sistemas de Innovación: cómo dejar de subsanar las fallas de mercado para comenzar a crear mercados. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, CEPAL: Santiago de Chile, 481-492.
- Medellín Torres, P. (1997). Instability, Uncertainty and Restricted Autonomi: elements for a theory of public- policy structuring in countries with low autonomy of governance. *Revista del CLAD, Reforma y Democracia* (8), Caracas.
- Méndez, R., Michelini, J.J., Romeiro, P. (2006). Procesos de innovación en ciudades intermedias y desarrollo territorial: una aproximación teórica, *CITE FLACSO – Andes*.
- (2006). Redes socio-institucionales e innovación para el desarrollo de las ciudades intermedias. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 38(148), 377-395.
- Míguez, P. (2013). “Del *general intellect* a la tesis del ‘Capitalismo Cognitivo’: aportes para el estudio del Capitalismo del siglo XXI”, *Revista Bajo el Volcán* 13 (21), 27-57.
- (2018). “Trabajo y valorización del conocimiento en el siglo XXI: Implicancias económicas de la movilización del saber”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N°10(6), Buenos Aires: FLACSO, 39-60.
- Míguez, P. y Lima, J.C. (2016). “El trabajo cognitivo en el capitalismo contemporáneo: el surgimiento y evolución del sector de software en Argentina y Brasil”, *Cuadernos del CENDES, Dossier: Trabajo y tercerización en Argentina y Brasil*, 33 (93), 67-89.
- Míguez, P. y Vercellone, C. (2012). “Capitalismo y conocimiento. Entrevista a Carlo Vercellone: Existe una contradicción sustancial entre la lógica del capitalismo cognitivo y las condiciones para una economía basada en el conocimiento”. *Revista Herramienta. Debate y critica marxista*, 15(50), 49-55.

MINCyT. (2009). *Libro Blanco de la Prospectiva TIC. Proyecto 2020*. Secretaría de Planeamiento y Políticas. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

----- (2009a). *Boletín Estadístico Tecnológico TIC*, 2, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

----- (2012). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Argentina Innovadora 2020”. Lineamientos estratégicos 2012-2015*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

Molinari, A., Bembi, M. y De Angelis, J. (2018). “Trayectorias de acumulación de capacidades en Argentina y Brasil (2003-2015)”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N°10(6), Buenos Aires: FLACSO, 103-147.

Moncaut, N., Robert, V., y Yoguel, G. (2017). Modalidades de inserción en cadenas globales de valor. Tres casos de estudio en Pymes argentinas del sector de software y servicios informáticos. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 5(3), 3-22.

Montes Cató, J.S. (2011). El trabajo en la sociedad de la información: desafíos para el movimiento obrero. *Kairos, Revista de Temas Sociales* N°27(15), Publicación de la Universidad Nacional de San Luis.

Motta, J. J., Morero, H., y Borrastero, C. (2017). La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica. *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Santiago: CEPAL, 283-330.

Moulier Boutang, Y. (2004). “Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo”. En Blondeau, O., Whiteford, N.D., Vercellone, C., Kyrou, A., Corsani, A., Rullani, E., Moulier Boutang, Y. y Lazzarato, M. *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de sueños.

Munford, L. (1979). *La ciudad en la historia*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ed. Infinito.

Mura, N. y Zukerfeld, M. (2012). “Educación superior de grado en informática: un cuadro de situación”. En Dughera, L., Yansen G., y Zukerfeld M. (comp). *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Ed. Universidad Maimónides.

Mura, N. Yansen, G. y Zukerfeld, M. (2012). “¿Por qué las mujeres no programan? Acerca de los vínculos entre género, tecnología y software” En Dughera, L., Yansen G., y Zukerfeld M. (comp). *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Ed. Universidad Maimónides.

Negroponte, N. (1995). *Ser Digital*. Buenos Aires: Editorial Atlántida.

Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.

Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993). “Technical innovation and National Systems”, en Nelson, R. (Ed.). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las empresas japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford: University Press.

Observatorio de la Economía del Conocimiento - OEC (2019). *Informe Servicios Basados en Conocimiento N° 9*. Ministerio de Producción y Trabajo, Presidencia de la Nación.

Ocampo, J. A. (2008), “La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo” en Ocampo, J. A. (ed.), *Más allá de las reformas. Dinámica estructural y vulnerabilidad macroeconómica*. CEPAL – ALFAOMEGA.

----- (2015), “América Latina frente a la turbulencia económica mundial”, en *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*, Libros de la CEPAL, N° 132 (LC/G.2633-P/Rev.1), Santiago de Chile, CEPAL.

OECD (1992). “Technology and the economy. The key relationships”. *Revista REDES*, 3(6).

----- (2011). “ISIC REV. 3 TECHNOLOGY INTENSITY DEFINITION. Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities”. OECD Directorate for Science, Technology and Industry 7 July, 2011 Economic Analysis and Statistics Division.

OECD y Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th edition. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. París: OECD Publishing.

Offe, C. (1988). *Contradicciones en el Estado de Bienestar*. Madrid: Alianza.

ONU Habitat. (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana*. Recife: Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.

Olivari, J. y Stubrin, L. (2016). “Reflexiones sobre aproximaciones metodológicas y empíricas para el estudio de los sistemas nacionales de innovación”, en Erbes, A. y Suárez, D. (comp.). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones UNGS: Los Polvorines.

Orozco, J. (2016). “Sistemas de innovación: las perspectivas sectoriales y regionales”, en Erbes, A. y Suárez, D. (comp.). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Ediciones UNGS: Los Polvorines.

Oszlak, O. (1980). “Políticas públicas y regímenes políticos: reflexiones a partir de algunas experiencias latinoamericanas”. *CEDES*, 3(2), 1-38.

----- (1994). “Estado y Sociedad: Las nuevas fronteras”. En Kliksberg, B. (comp.). *El rediseño del perfil del Estado*. México: Fondo de Cultura Económica.

----- (2007). “Formación histórica del Estado en América Latina. Elementos teórico-metodológicos para su estudio”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Oszlak, O. y O'Donnell, G. (1976). “Estado y políticas estatales en América Latina”. *CEDES*, 555-583.

Padilla, R.; Yannick, G. y Rodríguez, P. (2013). “Sistemas de innovación”. En Padilla, R. (Ed.). *Sistemas de Innovación en Centroamérica, fortalecimiento a través de la integración regional*. Santiago de Chile: CEPAL.

- Palomino, H. y Pastrana, E. (2013). "Argentina: en busca de un nuevo modelo de desarrollo". En Aranibar Arze, A. y Rodríguez, B. (coord.). *América Latina, ¿del neoliberalismo al neodesarrollismo? Cuaderno de Prospectiva Política 3*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Parsons, W. (2007). *Políticas públicas*. México, DF: Miño y Dávila.
- Pérez, C. (1998). "Desafíos sociales y políticos del cambio de paradigma tecnológico", *Seminario Venezuela: Desafíos y propuestas*. Caracas, Febrero de 1998.
- (2004). "Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change", en Reinert, E. (Ed.). *Globalization, Economic Development and Inequality: an alternative perspective*. Edward Elgar Publishing: Northampton, 217-242.
- (2010). "Technological revolutions and techno-economic paradigms", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34(1), 185-202.
- (2013). "Innovation systems and policy for development in a changing world", en Fagerberg, J., Martin, B., Andersen, E. (Eds.). *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, Oxford University Press: Oxford, 90-110.
- (2014). "Prólogo", en Mazzucato, M. *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al sector privado*. Editorial RBA: Barcelona.
- Piva, A. (2015). *Economía y política en la Argentina kirchnerista*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Batalla de Ideas.
- Polanco, X. (2006). Análisis de redes: una introducción, en Albornoz, M. y Alfaraz, C. (Ed). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Porter, M. E. (2005). *Estrategia y ventaja competitiva*. 1º ed. Buenos Aires: Deusto.
- Poulantzas, N. (2005). *Estado, Poder y Socialismo*. México D.F.: Siglo XXI Editores.
- Prieto, M. B., Schroeder, R. y Formiga, N. (2011). Ciudades intermedias: dinámica y perspectivas: el caso de Bahía Blanca - Argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-17.
- Prince, A. (2019). "El Capital Humano en el sector TIC en Argentina. ¿Tiene futuro?". En Finquelievich, S., Feldman, P., Girolimo, U. y Odena, B. (comp.). *El futuro ya no es lo que era*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo Press, 185-2004.
- Prince, A. y Jolíás, L. (2016). "Definiendo un modelo de Smart Cities para el contexto argentino", en CICOMRA. *Ciudades Inteligentes: El aporte de las TIC a la comunidad. Casos testigo y la visión del sector privado*. Ed. Autores de Argentina, 15-30.
- Przeworski, A. (2007). "Acerca del diseño del Estado: una perspectiva principal-agente". En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.
- Przeworski, A. y Tenue, H. (1970). *The logic of comparative social inquiry*. New York: Interscience.
- Pyöriä, P. (2005). "The Rise of Knowledge Work". En Pyöriä, P; Melin, H; y Blom, R. (2005). *Knowledge workers in the Information Society. Evidence from Finland*. Tampere: Tampere University Press, 59-94.

- Pyöriä, P; Melin, H; y Blom, R. (2005). *Knowledge workers in the Information Society. Evidence from Finland*. Tampere: Tampere University Press.
- Rabosto, A. y Zukerfeld, M. (2019). El sector argentino de software: desacoples entre empleos, salarios y educación. *Ciencia, Tecnología y Política*, 2(2), 1-9.
- Ragin, C. C. (2007). *La construcción de la investigación social. Introducción a los métodos y a su diversidad*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Ramírez Gallegos, R. y Sztulwark, S. (2018). América Latina: De la inmovilidad estructural al cambio en la matriz cognitiva. *Revista Estado y Políticas Públicas*, 6(10); Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 21-38.
- REDES (1996). La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base. *Centro Redes* 3(6), 131-175.
- Reinert E. (1996). "The role of technology in the creation of rich and poor nations: underdevelopment in a Schumpeterian system". En Aldcroft y Catterall (Eds). *Rich nations-poor nations*, United Kingdom: Elgar.
- Ribeiro Costa, L. y Da Mota e Albuquerque, E. (2016). Countertendencies at Work: New Sectors and New Regions in the Current Transition Towards a New Phase of Capitalism, *Science & Society*, 80(4), 566-580.
- RICyT (2018). *El estado de la ciencia. Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*. Disponible en: <http://www.ricyt.org/publicaciones>
- Rifkin, J. (1995). *The end of work: the decline of the global labor force and the dawn of the post-market era*, New York: Tarcher/Putnam.
- Rivas, G., Rovira, S. y Scotto, S. (2014). "Reformas a la institucionalidad de apoyo a la innovación en América Latina: antecedentes y lecciones de estudios de caso". En Rivas, G. y Rovira, S. (eds.). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Rodríguez del Gallego, A. y Prieto, F. (2007). "Redes sociotécnicas y gestión democrática de las ciudades: el caso Bogotá, Colombia". En Cohen Egler, T.T. (Organizadora). *Cibéropolis: redes no governo da cidade*. Río de Janeiro: 7Letras.
- Rodríguez-Pose, A. (2012). *Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: un análisis de la situación actual*. Nueva York y Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rullani, E. (2004). "El capitalismo cognitivo ¿un deja vu?". En Blondeau, O., Whiteford, N.D., Vercellone, C., Kyrou, A., Corsani, A., Rullani, E., Moulier Boutang, Y. y Lazzarato, M. *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Sabatier, P. y Weible, C. "El marco de las coaliciones promotoras. Innovaciones y clarificaciones". En Sabatier, P. (ed.). *Teorías del proceso de las políticas públicas*. Buenos Aires: Jefatura de Gabinete de Ministros.
- Sabato, J. A. (Comp.). (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia, tecnología, desarrollo, dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Sabato, J. A. y Botana, N. (1975). "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", en Sabato, J.A. (Comp.). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia, tecnología, desarrollo, dependencia*. Buenos Aires: Paidós.

- Sabbatella, I. (2017). “Una introducción al tarifazo energético”. En Costantino, A., Arelovich, S., Sabbatella, I., Belloni, P., Wainer, A. y Barrera, F. *La economía del primer año de Cambiemos*, Documento de Trabajo N° 18, Fundación Friederich Ebert.
- Sadin, E. (2017). *La humanidad aumentada: la administración digital del mundo*. 1.ed. Buenos Aires: Caja Negra.
- (2018). *La siliconización del mundo: la irresistible expansión del liberalismo digital*. 1.ed. Buenos Aires: Caja Negra.
- Santos, M. (2001). *Por uma outra globalização. Do pensamento único a consciência universal*. -5ta ed.- Rio de Janeiro: Record.
- Sautú, R.; Boniolo, P.; Dalle, P. y Elbert, R. (2005). *Manual de Metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO.
- Sassone, M. S. (2000). “Reestructuración territorial y ciudades intermedias en Argentina”. *Signos Universitarios*, 18(34), 15-70.
- Sassen, S. (2001). *La ciudad global*. New York, Londres, Tokio. Buenos Aires: EUDEBA.
- (2003). Localizando ciudades en circuitos globales. *Revista EURE* (29) 88, 5-27.
- (2007). *Una sociología de la globalización*. 1. ed. Buenos Aires: Katz.
- (2007a). El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: ampliando las opciones de políticas y gobernanza. *Revista EURE* (33) 100, 9-34.
- Saxenian, A. (2016). “El modelo Silicon Valley: Dinamismo económico, exclusión social”, en Castells, M. y Himanen, P. (Ed.). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de Cultura Económica: Chile.
- Scartascini, C., Spiller, O., Stein, E. y Tommasi, M. (2011). *El juego político en América Latina*. Bogotá: BID - Mayol Ediciones.
- Schteingart, D. y Coatz, D. (2015), “¿Qué modelo de desarrollo para la Argentina?”. Boletín Informativo Techint N° 349.
- Schumpeter, J. (2017). *The theory of economic development*. Nueva York: Routledge.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Barcelona: Debate.
- Scudelati, M. (2009). *Instrumentos de Desarrollo Local para incentivar la Generación de Nuevas Ideas, Tecnología e Innovación: la experiencia de Bahía Blanca*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Scudelati, M. (2014). *El Triángulo de Sábato: Marco Teórico para la gestión del Polo Tecnológico Bahía Blanca*. En: Díez, J.I. y Gutierrez, R.R. “Cooperación, Innovación y Territorio. Estudios del Sudoeste Bonaerense”, Bahía Blanca: EdiUNS, 37-66.
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2006). *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010)*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa (2004). *Plan Estratégico de SSI 2004-2014. Plan de Acción 2004-2007. Libro Azul y Blanco*. Ministerio de Economía y Producción de la Nación.

Segura, A., Yansen, G. y Zukerfeld, M. (2012). “La heterogeneidad de los procesos productivos de software en la Argentina: una propuesta metodológica”, en Dughera, L., Yansen G., y Zukerfeld M. *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*. Buenos Aires: Ed. Universidad Maimónides.

Skocpol, T. (2007). “El Estado regresa al primer plano. Estrategia de análisis en la investigación actual”. En Acuña, C. (comp.). *Lecturas sobre el Estado y las políticas públicas: Retomando el debate de ayer para fortalecer el actual*. Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Soja, E. (2008). *Postmetrópolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*. Madrid: Editorial Traficantes de Sueños.

Sosa Velásquez, M. (2012), *¿Cómo entender al territorio?* Guatemala: Cara Parens, Universidad Rafael Landívar.

Srnicek, N. (2018). *Capitalismo de plataformas*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Caja Negra Editora.

Stake, R. (1995). *The art of case study research*. California: Sage Publications.

Steinmueller, W.E. (2001). “Virtual communities and the new economy”. En Mansell, R. (ed.). *Inside the Communication Revolution*. Oxford University Press.

Suárez, D. y Erbes, A. (2016). *Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación*. Buenos Aires: UNGS.

Subirats, J. (2010). Si la respuesta es la gobernanza, ¿cuál es la pregunta? Factores de cambio en la política y en las políticas. *Revista Ekonomiaz*, 74(2), pp. 16-35.

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2008). *Plan Estratégico Territorial. Argentina del Bicentenario: 1816-2016. Avance I*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

----- (2011). *Plan Estratégico Territorial. Argentina del Bicentenario: 1816-2016. Avance II*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Sztulwark, S. (2005). “Especialización productiva y subdesarrollo en el paradigma informacional. Una aproximación a partir del caso de las semillas transgénicas y su difusión en la Argentina”, *XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, 25 a 28 de octubre, Salvador de Bahía, Brasil.

Theodore, N., Peck, J. y Brenner, N. (2009). “Urbanismo neoliberal: la ciudad y el imperio de los mercados”, en *Temas Sociales* No. 66, Santiago de Chile.

Thomas, H., Lalouf, A. (2006). “Trayectorias socio-técnicas, estilos de innovación y cambio tecnológico, resignificación de tecnologías y conocimientos genéricos en países subdesarrollados”. *VI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Bogotá, Colombia.

Thomas, H., Versino, M. y Lalouf, A. (2005). “Cuando lo imposible es viable: producir y exportar bienes conocimiento-intensivos en países subdesarrollados. Análisis de la trayectoria socio-técnica de una empresa nuclear y espacial argentina (1971-2004)”. *Working paper*. Universidad Nacional de Quilmes.

Touraine, A. (1973). *La sociedad post-industrial*. Barcelona: Ariel.

Trullén, J., Lladós, J. y Boix, R. (2002). Economía del Conocimiento, ciudad y competitividad, *Investigaciones Regionales* N°1, 139-161.

- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Publicaciones Unesco.
- Vainer, C. (2000). “Pátria, empresa e mercadoria. Notas sobre a estratégia discursiva do planejamento estratégico”, en Arantes, O., Vainer, C. y Maricato, E. *A cidade do pensamento único. Desmanchando consensos*. Petrópolis RJ- Brasil: Ed. Vozes, Coleção Zero à Esquerda.
- Vázquez Barquero, A. (2001). “Desarrollo endógeno”, en Vazquez Barquero, A. y Madoery, O. *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Homo Sapiens Ediciones: Rosario.
- (2012). “Desarrollo Local, una estrategia para tiempos de crisis”, en Madoery, O. y Costamagna, P. (Comp.). *Crisis económica mundial y desarrollo económico territorial. Reflexiones y políticas*, Universidad Nacional de San Martín, UNSAM EDITA, 65-80.
- Veiga, D. (2009). “Desigualdades sociales y fragmentación urbana”, en Poggiese, H. y Cohen Egler, T. (Comp). *Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática*. 1ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Vela Peón, F. (2001); *Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista*. México; Porrúa.
- Vercellone, C. (2005). “Las políticas de desarrollo en tiempos de capitalismo cognitivo”. En Blondeau, O., Whiteford, N.D., Vercellone, C., Kyrou, A., Corsani, A., Rullani, E., Moulier Boutang, Y. y Lazzarato, M. *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Vilas, C. (2016). “Política, Estado y clases en el kirchnerismo: una interpretación”. *Realidad Económica*, 306, 33-63.
- Wainer, A. (2018). “Economía y política en la Argentina kirchnerista (2003-2015)”. *Revista Mexicana de Sociología*, 80(2), 323-351.
- Wainer, A. y Belloni, P. (2017). “La “solución” de Cambiemos al estrangulamiento externo: El remedio, peor que la enfermedad”. En Costantino, A., Arelovich, S., Sabbatella, I., Belloni, P., Wainer, A. y Barrera, F. *La economía del primer año de Cambiemos*, Documento de Trabajo N° 18, Fundación Friederich Ebert.
- Wasserman, S. y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Weiss, T.G. (2000). “Governance, good governance and global governance: conceptual and actual challenges”. *Third World Quarterly*, (21)5, 95-814.
- Yoguel G., Borello, J y Erbes, A. (2006). *Sistemas Locales de Innovación y Sistemas Productivos Locales: ¿cómo son, cómo estudiarlos y cómo actuar sobre ellos?* UNGS, Instituto de Industria.
- (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación, *Revista CEPAL* N°99. 65-82.
- Yoguel, G., Robert, V., Erbes, A. y Borello, J. (2006). Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes de conocimiento, en Albornoz, M. y Alfaraz, C. (Ed). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Zuazo, N. (2015). *Guerras de Internet: un viaje al centro de la red para entender como afecta tu vida*. 1.ed. Buenos Aires: Debate.

- (2018). *Los dueños de Internet: cómo nos dominan los gigantes de la tecnología y qué hacer para cambiarlo*. 1.ed. Buenos Aires: Debate.
- Zukerfeld, M. (2005). Bienes informacionales y capitalismo. AA.VV. *Pensar a Contracorriente* (2), 215-244.
- (2008). Capitalismo cognitivo, trabajo informacional y un poco de música. *Revista Nómadas*, 28, 52-65.
- (2010). *Capitalismo y conocimiento. Materialismo cognitivo, propiedad intelectual y capitalismo informacional*. Tesis doctoral, Vol. I y II.
- (2010a). “Enredados en el concepto de Red. Cantidades, calidades y relación con el devenir capitalista del último término naturalizado”. *VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología: Ciencia y Tecnología para la inclusión social*. Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires.
- Zurbriggen, C. (2003). Las redes de políticas públicas. Una revisión teórica. *Documentos de Trabajo*, Cataluña: Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya.
- (2006). El institucionalismo centrado en los actores: una perspectiva analítica en el estudio de las políticas públicas, *Revista de Ciencia Política*, Vol. 26 (1), 67-83.
- Zurbriggen, C. y Darscht, P. (2004). Más allá del estado y el mercado: innovación y redes, en Massera, E.J. (Coord.). *Trabajo e innovación en Uruguay*. Montevideo, Universidad de la República.