



# Maestría en Desarrollo Económico

Tesis

Objetivos públicos y privados en el  
desarrollo económico territorial. El  
caso del clúster de software de Tandil

Tesista: Nicolás Cristian Moncaut

Directora: Verónica Robert

Fecha de entrega: 01/07/2019

Lugar: Buenos Aires, Argentina

# **Objetivos públicos y privados en el desarrollo económico territorial. El caso del clúster de software de Tandil**

## **Resumen**

Con el objeto de profundizar los conocimientos acerca de las estrategias de desarrollo territorial basadas en la formación de clusters tecnológicos, en la presente tesis se lleva a cabo el estudio del caso del clúster de software y servicios informáticos (SSI) radicado en la Ciudad de Tandil. En éste, además de algunas de las complementariedades entre los objetivos de las empresas radicadas y el desarrollo local señaladas por la literatura sobre aglomeraciones productivas, se evidencian tensiones entre los actores involucrados principalmente en cuanto al tipo de conocimientos que deben formarse y al perfil de especialización del clúster, cada vez más concentrado en la provisión de servicios informáticos y el desarrollo de software a medida para grandes empresas del exterior. Tal especialización está determinada por la creciente subcontratación por parte de multinacionales generalmente radicadas en países desarrollados, las cuales comandan indirectamente la política pública del territorio a través de las demandas de las empresas locales subcontratadas. El hecho de que la principal ventaja de localización explotada por las empresas del clúster sea la disponibilidad de trabajadores informáticos con salarios competitivos torna vulnerable a la estrategia de desarrollo territorial de largo plazo en la medida en que los conocimientos requeridos para llevar a cabo esas tareas se encuentran ampliamente difundidos y estandarizados a nivel global, y el avance las tecnologías permiten prescindir cada vez más de las empresas locales que coordinan a los trabajadores del territorio. Estos aspectos, entre otros, invitan a repensar el diseño de la política pública considerando, además de las demandas del mercado, las condiciones de reproducción de las ventajas de localización que convocan a las empresas al territorio y los objetivos estratégicos para el desarrollo local y nacional de largo plazo.

## **Palabras Clave**

Clusters tecnológicos; Software y servicios informáticos; Desarrollo territorial

## **Códigos de clasificación JEL**

R58 (Regional Development Planning and Policy)

L86 (Information and Internet Services - Computer Software)

L21 (Business Objectives of the Firm)

## Contenido

Objetivos públicos y privados en el desarrollo económico territorial. El caso del clúster de software de Tandil .....	2
Resumen .....	2
Palabras Clave .....	2
Códigos de clasificación JEL .....	2
Agradecimientos.....	5
Introducción.....	6
1 Marco conceptual .....	12
1.1 Objetivos privados de la localización territorial: ¿qué motiva a las empresas a radicar su actividad económica en determinado espacio geográfico?.....	14
1.2 Beneficios locales ¿cómo la radicación de empresas propicia el desarrollo económico territorial?.....	24
1.3 Condiciones para que la localización industrial implique desarrollo económico territorial .....	29
1.3.1 Modos de explotación de las ventajas de localización .....	29
1.3.2 Cambios en la importancia económica de las ventajas de localización .....	31
2 Metodología.....	34
2.1 Definición y descripción de la estrategia de abordaje .....	34
2.2 Justificación .....	37
2.3 Antecedentes del uso de los estudios de caso en desarrollo económico territorial	44
2.4 Implementación de la metodología y fuentes de información.....	46
3 Desarrollo del caso .....	51
3.1 Definición del sector SSI.....	51
3.2 Breve historia del sector SSI.....	53
3.3 Conceptos específicos de la organización industrial del sector SSI .....	57
3.4 El sector SSI en Argentina.....	64
3.5 El clúster SSI de Tandil .....	68
3.5.1 Características y composición del clúster.....	68
3.5.2 Antecedentes y precondiciones .....	70
3.5.3 Conformación del clúster SSI y compatibilidad de objetivos .....	75

3.5.4	Factores de tensiones universidad-empresas y transformaciones en la planificación del desarrollo del clúster .....	79
3.5.5	Amenazas inminentes al desarrollo del clúster, objetivos y estrategias prioritarias del sector .....	86
4	Resultados de la investigación.....	94
4.1	Ventajas de localización que motivan la radicación de las empresas de SSI en Tandil	95
4.2	Beneficios derivados de la radicación del clúster SSI para el desarrollo de Tandil	97
4.3	Incompatibilidades observadas y potenciales entre los objetivos y acciones de las empresas del clúster y el desarrollo económico territorial .....	98
4.4	Planificación del desarrollo .....	105
5	Conclusiones.....	108
6	Referencias bibliográficas .....	113
7	Anexo .....	128
8	Glosario de siglas .....	129

## **Agradecimientos**

Agradezco a Verónica Robert por las discusiones constructivas, comentarios, sugerencias, lecturas y relecturas, por compartirme su conocimiento y experiencia, por su confianza y su paciencia. También por invitarme a realizar este estudio de caso, por acompañarme en las entrevistas, y compartirme las que ella realizó en el marco de otra investigación. De igual forma le agradezco por guiarme en cada etapa de esta tesis y por encarrilarme tras cada paso en falso. A su vez agradezco a ella y a Gabriel Yoguel por mostrarme que en la economía además de agregados hay actores, lo cual marcó el rumbo de mi carrera.

Agradezco a mi familia y amigos por la paciencia y el apoyo. En especial a Maru, que además de su aguante y compañía diaria, me ayudó con la redacción y contribuyó con comentarios, sugerencias y revisión final de la tesis, y a mis padres, Patricia y Sergio, porque, entre otras miles de cosas, me enseñaron a aprender y a no dejar de hacerlo nunca. Asimismo, agradezco a Patricia por haberme ayudado con la desgrabación de las entrevistas.

También, a Martín Abeles por crear un espacio de formación e investigación que elijo como propio, y a Carla Campagnale por su ayuda con la redacción, por su apoyo y por su esfuerzo para que ese espacio que elijo se sostenga y avance.

Agradezco a mis compañeros y docentes de la Maestría en Desarrollo Económico que son parte fundamental de mi formación como economista. Especialmente a Darío Vázquez, Diego Cuneo y Pablo Wahren, con quienes compartí todo el trayecto de esta Maestría (desde el estudio para el examen de ingreso hasta la entrega de la tesis), por compartir bibliografía y discusiones que me ayudaron a enriquecer la tesis. Como así también, agradezco a Mariana Rojas Breu por sus consejos y el espacio que me dio para escribir uno de los capítulos que más tiempo me llevó de esta tesis.

Finalmente, agradezco a los entrevistados por sus valiosos testimonios, por su disponibilidad y por su colaboración indispensable para el desarrollo de la presente tesis.

## Introducción

Existe cierto consenso académico respecto a la compatibilidad entre los objetivos y acciones del sector productivo privado y el desarrollo del territorio en el que éste opera. En particular, la literatura sobre aglomerados productivos y sobre desarrollo económico local enfatiza los beneficios de la aglomeración geográfica de la actividad económica tanto para el sector empresario como para el territorio (Rovere & Rodrigues, 2011). A partir de diversos argumentos, han proliferado las recomendaciones de políticas que apuntan a fomentar la radicación de empresas privadas como vehículo para el desarrollo local. Incluso, algunos autores indican la conveniencia de la participación del sector privado empresario en el diseño de tales política públicas al reconocer la existencia de dificultades en procesos de desarrollo guiados exclusivamente tanto por las señales del mercado como por el Estado (Evans, 1995; V. Gutman, López, & Ubfal, 2006; Mcdermott, Corredoira, & Kruse, 2009; Rodrik, 2009; Schneider, 2010; Devlin & Moguillansky, 2010; Fernández-Arias, Sabel, Stein, & Trejos, 2016).

Sin embargo, algunas experiencias muestran indicios sobre posibles incompatibilidades entre los objetivos y acciones de las empresas y el desarrollo territorial (Rovere & Rodrigues, 2011; G. Gutman, Gorenstein, & Robert, 2018; García, 2018)<sup>1</sup>. La observación de ciertos desencuentros entre los actores involucrados al interior de un clúster de empresas de software y servicios informáticos (SSI) radicado en la ciudad de Tandil motivó la realización de este trabajo en el que se busca profundizar sobre las condiciones para que la radicación de aglomerados productivos encause el desarrollo económico del territorio anfitrión.

En el año 1976, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), ubicada en la ciudad de Tandil, comenzó a dictar la carrera de ingeniería en sistemas (una de las primeras del país). Esto convirtió a la Ciudad en un polo de formación

---

<sup>1</sup> Cabe mencionar que algunos trabajos han abordado la existencia de conflictos de objetivos en un caso particular de vinculación público-privado: aquellos derivados de las interacciones entre los organismos públicos de investigación y la industria (Arza, 2010; Rikap, 2016). Entre estos se destacan la privatización de los resultados de la investigación pública, el desvío de las trayectorias de investigación hacia propósitos socialmente poco útiles pero altamente rentables y el ocultamiento de innovaciones que entran en conflicto con los intereses de los privados involucrados en los proyectos de investigación (Kleinman & Vallas, 2001; Parkinson & Langley, 2009; Walker, 2011).

de fuerza de trabajo especializada en la producción de software que no encontraba localmente demanda de sus capacidades. Fue así hasta el 2003, momento en el cual ese sitio fue alcanzado por la deslocalización global de la producción de servicios informáticos. De la mano de la UNICEN, y tras una mejora significativa de la competitividad derivada de la devaluación del 2001 y un conjunto de políticas nacionales de apoyo al sector, se creó allí un clúster de empresas dedicado principalmente a proveer servicios informáticos a grandes compañías del exterior. Al principio, se percibía una alta complementariedad entre el desarrollo territorial y los objetivos empresarios y sus acciones. Los ingenieros y estudiantes, que antes tenían que emigrar a otros territorios (principalmente la Ciudad de Buenos Aires) para trabajar, ahora conseguían empleo en su ciudad. La facturación y las exportaciones crecían a un ritmo acelerado. También, con el tiempo, aumentaron las remuneraciones de los trabajadores del sector. Sin embargo, no tardaron en surgir ciertas tensiones: la necesidad de trabajadores calificados para realizar las tareas demandadas por el mercado avanzaba más rápidamente que su formación, y los perfiles de trabajadores requeridos no siempre se ajustaban al perfil de egresados de la carrera que ofrecía la UNICEN. Asimismo, la extensión de la jornada laboral reglamentada en los contratos de pasantías también estuvo sujeta a controversias. Por otro lado, el encarecimiento del salario empezaba a ser un problema para un sector intensivo en trabajo, cuya ventaja competitiva se basaba principalmente en sus costos relativamente bajos a nivel internacional.

En ese contexto, la institución creada desde la Universidad para el desarrollo del clúster (denominada Parque Científico Tecnológico -PCT) comenzaba a ser insuficiente para imprimir una direccionalidad que atendiera a las demandas del mercado. Para hacer frente a esta y otras cuestiones, el sector empresario constituyó a fines de la década de los 2000 la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (CEPIT). Esta institución contó con el apoyo de la Municipalidad, que subscribía a la importancia de la participación del sector empresario en el diseño de la política pública. Entre otros logros, en el 2014, tras ciertas discusiones con algunos sectores académicos de la UNICEN, las empresas del lugar impulsaron la creación de dos carreras cortas en la Universidad adaptadas al perfil técnico requerido por el sector, el cual reflejaba las necesidades del mercado internacional. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que pueden existir ciertas incompatibilidades entre tales necesidades y el desarrollo territorial de largo plazo. A modo de ejemplo, atender a la

demanda internacional puede, por un lado, permitir la generación de empleos, divisas, aprendizaje a través de la experiencia. Pero, por otro lado, podría implicar una reasignación de recursos desde la creación de capacidades tecnológicas hacia actividades de menor sofisticación, el encarecimiento de los servicios informáticos para el entramado local y nacional, y la especialización de las empresas y trabajadores del sector en tareas dependientes de las compras externas, lo cual les podría quitar resiliencia ante cambios tecnológicos o el surgimiento de proveedores de otras regiones más competitivos. Esto último cobraría mayor relevancia en el marco de una creciente contratación directa de trabajadores calificados de la Ciudad por parte de las compañías no radicadas en Tandil (grandes empresas nacionales o extranjeras) o a través de plataformas para trabajos *freelance*.

Tales incompatibilidades no se encuentran profundamente atendidas en los antecedentes teóricos más importantes sobre la temática del desarrollo local y las aglomeraciones productivas. Por el contrario, esta literatura se concentró en las compatibilidades. Por este motivo, aquí se propone considerar la existencia de factores de tensión entre la lógica de crecimiento empresarial y el desarrollo territorial a partir del caso de estudio mencionado. En particular, teniendo en cuenta que, con la profundización de la globalización<sup>2</sup> y financierización -y su impacto específico en el sector SSI-, a diferencia del sector público (actor que representanta los intereses de un territorio específico)<sup>3</sup>, el sector privado empresario goza de cierta libertad para moverse hacia otras regiones en busca de mejores condiciones para su propio desarrollo. Cuanto menor es el arraigo de las empresas a un territorio específico menores son sus incentivos a invertir en la construcción de capacidades e infraestructura (activos anclados al territorio), a establecer vínculos de aprendizaje con universidades y otras empresas locales, y, en general, a no reproducir las *ventajas de localización* que las convoca. Esto, sumado a que su comportamiento puede estar sujeto a las demandas de actores externos (consumidores del resto del mundo o cadenas globales de

---

<sup>2</sup> Entendida como la internacionalización de las actividades productivas y financieras.

<sup>3</sup> Si bien se reconoce la existencia de las numerosas críticas sobre el accionar del sector público y de los casos no exitosos de su intervención, a riesgo de caer en una representación ingenua del Estado, lo que se plantea aquí es que por definición no existe actor más anclado a un territorio específico que éste mismo. Es decir, cualquier otro actor tiene, en mayor o menor medida, al territorio entre sus variables de ajuste para alcanzar sus objetivos.

valor) no necesariamente coincidentes con las demandas locales de menor solvencia, invita a i) tomar cierta cautela a la hora de considerar al sector empresario local como principal influyente en el diseño de la política pública para el desarrollo local, y a ii) repensar las estrategias de los Estados para inducir en las empresas que operan en su territorio un comportamiento que sea compatible con el desarrollo local. Asimismo, cabe tener en cuenta que, a pesar de la progresiva transnacionalización del capitalismo, profundizada tras el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), persisten las barreras fronterizas a la movilidad de la mayoría de los trabajadores (como ilustra la figura 1), lo cual otorga vigente relevancia al territorio como objeto/sujeto del desarrollo económico.

**Figura 1: libre circulación de trabajadores (no de desempleados)**



Fuente: Patrick Chappatte (<https://www.chappatte.com/>)

Las tensiones o espacios de incompatibilidad de objetivos a los que refiere esta tesis no son entre clases sociales, ni se trata de la competencia entre empresas. Aquí se propone abordar un tipo de conflicto oculto o marginalmente abordado en la literatura que refiere a los puntos de inconsistencia entre los objetivos de acumulación del sector privado y el desarrollo local, entendido como la independencia y resiliencia económica del territorio, y

la mejora de las condiciones de vida de sus residentes, derivadas del desarrollo de su capacidad productiva y del incremento en su participación en la distribución del valor generado en el proceso productivo global. En este sentido, se estudian las tensiones entre las necesidades del sector privado local para responder a las demandas del mercado de corto plazo, y las estrategias de desarrollo territorial de largo plazo.

La presente tesis se propone como **objetivo general** analizar las complementariedades (espacios de compatibilidad de objetivos) y tensiones (espacios de incompatibilidad de objetivos) que se dan entre los intereses y acciones del sector productivo privado y el desarrollo local. Para abordar este objetivo se proponen las siguientes preguntas de investigación orientadas a objetivos específicos. En primer lugar, se busca identificar las ventajas de localización que incentivan la radicación de las empresas en el clúster SSI de Tandil y caracterizarlas, es decir, ¿por qué motivo las empresas de SSI eligieron y eligen a Tandil para llevar a cabo su actividad productiva? En segundo lugar, se consideran los beneficios territoriales que se esperan derivados de la radicación del clúster. En este sentido, ¿de qué manera la radicación del clúster de empresas de SSI en el territorio promueve el desarrollo local? En tercer lugar, se pretenden identificar los factores de tensión entre las prioridades de los diversos actores que operan en el territorio y analizar las potenciales incompatibilidades de sus propuestas y estrategias con el desarrollo local. De este modo, lo que se busca comprender es ¿qué factores pueden tornar incompatibles los objetivos o acciones de las empresas con el desarrollo económico local? En cuarto lugar, es preciso caracterizar a los actores que comandan el sendero de desarrollo del clúster, sus objetivos prioritarios y el modo de gobernanza. Las preguntas correspondientes a este objetivo son ¿quiénes planifican el sendero de desarrollo del territorio? ¿Cómo lo hacen? Y ¿en qué medida son compatibles sus objetivos y acciones con el desarrollo local?

La metodología elegida para abordar a estos aspectos fue un estudio de caso simple holístico. Se trata de una metodología cualitativa apropiada para el estudio de fenómenos sociales y económicos complejos, inmersos en tramas de relaciones entre actores diversos e instituciones, lo que dificulta la aplicación de metodologías exclusivamente cuantitativas, por ejemplo, a través de recopilación de datos cuantitativos o encuestas. Las fuentes de información incluyen documentación relativa al caso, publicaciones en diarios y revistas y entrevistas en profundidad a los principales actores del caso y la observación directa.

A partir de esta tesis se pretende contribuir a la literatura sobre desarrollo local, la cual se nutre de diversas corrientes de literatura que aportan un amplio desarrollo conceptual sobre la compatibilidad entre los objetivos y acciones del sector privado y el desarrollo territorial, pero abordan de manera superficial las incompatibilidades. En este sentido, aquí se construyen algunos conceptos auxiliares que consideran las tensiones observadas en el caso del clúster de SSI de Tandil con potencial aplicación a otras experiencias de desarrollo local basadas en el crecimiento del sector SSI en países periféricos.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en el capítulo 1 se realiza una sistematización de la literatura y se extraen los conceptos clave utilizados. En el capítulo 2 se describe el diseño de la investigación y se fundamenta su elección. En el capítulo 3 se presenta y analiza el caso de estudio y se discuten los resultados en base a las preguntas de investigación planteadas. En el capítulo 4, se presentan los resultados de la investigación. Finalmente, en el capítulo 5 se exponen las conclusiones extraídas del estudio de caso realizado.

## 1 Marco conceptual

*“Cuando una industria ha escogido una localidad para situarse en ella, es probable que permanezca en la misma durante largo tiempo, pues son muy grandes las ventajas que los que se dedican a la misma industria obtienen de la mutua proximidad. Los misterios de la industria pierden el carácter de tales; están como si dijéramos en el aire y los niños aprenden mucho de ellos de un modo inconsciente. El buen trabajo es apreciado como se merece; los inventos y los perfeccionamientos en la maquinaria, en los procesos de fabricación y en la organización general de los negocios se estudian pronto para dilucidar sus méritos e inconvenientes; si una persona lanza una nueva idea, ésta es adoptada por las demás y combinada con sus propias sugerencias, y de este modo se transforma en una fuente de otras nuevas ideas. Y pronto las actividades subsidiarias se establecen en las proximidades, proporcionando a la industria principal útiles y materiales, organizando su tráfico y tendiendo de diversos modos a la economía de su material” (Marshall, 1890:226).*

Diferentes corrientes de literatura analizaron en detalle la existencia de compatibilidades entre los **intereses del sector productivo privado** y el **desarrollo económico territorial**. Comparten la idea de que el desarrollo económico de un área geográfica específica ocurre con cierta espontaneidad ante la radicación de empresas productivas, las cuales se co-localizan persiguiendo intereses particulares. A partir de tal compatibilidad se ha fundamentado en numerosas ocasiones la realización de políticas públicas destinadas a atraer empresas a un territorio, incentivar el surgimiento de emprendedores o fomentar las aglomeraciones productivas territoriales (surgidas tanto de manera espontánea como planificada), mediante la creación de zonas especiales que brindan beneficios particulares a las empresas radicadas. Estos espacios de mayor densidad de actividad empresarial han sido denominados por la literatura de diferentes maneras: *innovative milieux* (Camagni, 1995), distritos industriales (Becattini, Bellandi, & Propris, 2011), sistemas regionales de innovación (Cooke, 2001), regiones de aprendizaje (Asheim, 1996), clusters (Porter, 1990), polos de desarrollo (Perroux, 1964) o *Arranjos productivos* (Cassiolato & Szapiro, 2003). Salvando las diferencias entre este conjunto de conceptos, la idea común entre ellos es que la aglomeración de empresas en un territorio confluye en el desarrollo del mismo.

La coincidencia entre los objetivos y acciones del sector empresario y el desarrollo local detectada por la literatura ha conducido a que se considere la voz de estos actores en el diseño de estrategias de desarrollo local. El principal argumento en este caso es que los

actores privados disponen de mayor información sobre las especificidades del ambiente en el que operan y que pueden detectar más certeramente los obstáculos y fallas de mercado (V. Gutman et al., 2006; Mcdermott et al., 2009; Rodrik, 2009; Schneider, 2010; Devlin & Mognillansky, 2010; Fernández-Arias et al., 2016), y a las potenciales fallas de intervención de los segundos (Krueger, 1974; Wolf, 1979). Asimismo, para fortalecer la participación de las empresas locales y adaptar los instrumentos de política a las necesidades particulares de cada territorio, suele recomendarse la descentralización de la planificación, con el argumento de que los gobiernos locales pueden diseñar políticas mejor focalizadas a resolver problemas específicos del territorio que los gobiernos centrales (Stöhr, 1992; Vázquez-Barquero, 2000; D'Annunzio, 2000; Albuquerque Llorens, 2004). No obstante, en la presente tesis se considera que es preciso revisar el argumento de coincidencia entre los objetivos del sector privado productivo y el desarrollo local, y se advierte sobre los desafíos para compatibilizarlos, en particular dado el creciente desarraigo de las empresas ante la financierización, la globalización del capital y el auge de la organización de la producción en cadenas globales de valor (CGV).

Diversos autores han señalado ciertas incompatibilidades entre el accionar de las grandes empresas multinacionales y el desarrollo económico de los territorios en los que operan (Vernon, 1971, 1980). Sin embargo, el nuevo contexto señalado en el párrafo anterior motiva una extrapolación de tales incompatibilidades hacia las empresas de origen local que son comandadas por empresas multinacionales al interior de CGV o que pueden fácilmente liquidar sus activos y deslocalizar su producción. Es decir, aquí se plantea que las preocupaciones respecto al desarrollo económico vinculadas con la extranjerización de la estructura productiva también son aplicables a territorios con predominancia de empresas locales que son altamente líquidas, que no reinvierten sus utilidades en el territorio y que se encuentran en relación de dependencia con empresas multinacionales en el marco de cadenas globales de valor. Por ello, en este capítulo se retoman las inquietudes que McCann (2008, p. 23) sintetiza de la siguiente manera: *“why it is that activities are generally grouped together geographically and what role this clustering plays in economic growth?”*.

En las siguientes secciones se exploran los argumentos teóricos que explican, en primer lugar, por qué las empresas se localizan en territorios particulares, en segundo lugar, cuáles son los efectos positivos que se derivan de tal localización sobre el desarrollo territorial, y

en tercer lugar, se busca identificar cuáles son las condiciones para que la radicación de empresas en un territorio genere desarrollo local, o dicho de otro modo, en qué condiciones se alinean los intereses del sector privado con los objetivos de desarrollo territorial.

### **1.1 Objetivos privados de la localización territorial: ¿qué motiva a las empresas a radicar su actividad económica en determinado espacio geográfico?**

Numerosos autores han estudiado los motivos por los cuales las empresas eligen determinada localización para llevar a cabo su actividad económica. Coinciden en que la radicación responde a la presencia territorial de características relativamente favorables para su ejercicio conocidas como ventajas comparativas (Ricardo, 1817), ventajas de localización (Dunning, 1980) o *business environment* (Porter, 1994, 1998)<sup>4</sup>. Estas características otorgan mayor competitividad (menores costos unitarios o mayor dinamismo en materia de aprendizaje e innovación) a las empresas radicadas. Son 10 los factores comúnmente identificados por la literatura como ventajas de localización: i) las dotaciones factoriales constituidas por las condiciones físicas del territorio (tales como la disponibilidad y calidad de recursos naturales que sirven de insumos para la producción o las condiciones climáticas) y la disponibilidad y calificación de la fuerza de trabajo; ii) los costos de transporte hacia centros de abastecimiento de bienes y servicios intermedios y mercados de destino; iii) la magnitud y características de la demanda; iv) el patronazgo o incentivos a las actividades específicas por parte del Estado local; v) la disponibilidad de bienes públicos; vi) el marco institucional; vii) el grado de autonomía del territorio respecto a los actores privados locales e internacionales, las diferentes escalas de gobierno, los otros países y los organismos internacionales; viii) las condiciones macroeconómicas; ix) la estructura del mercado; y x) la presencia de economías externas en sentido amplio (concepto profundizado en la siguiente subsección).

Gran parte de estas características son, en cierto modo, dinámicas. Es decir, un territorio puede poseer ventajas para la radicación de empresas en un momento dado, pero en otro perderlas y viceversa. Esto ocurre tanto por el impacto físico del accionar del hombre sobre

---

<sup>4</sup> Cabe destacar como antecedente a estas cuestiones los aporte de la geografía económica a partir de la *teoría de la localización industrial* (Thünen, 1826; Weber, 1929).

el territorio como por factores socio-económicos e institucionales: “las ventajas comparativas son hechas por el ser humano” (Fajnzylber, 1983, 1990; Devlin & Moguillansky, 2010; Adelman, 2000). Por ejemplo, los recursos naturales no renovables pueden agotarse (o descubrirse nuevos yacimientos) o la tecnología de producción puede dejar de requerirlos (o empezar a hacerlo). La fertilidad de la tierra puede disminuir por su excesiva utilización o incrementar a partir de la implementación de tecnologías agrícolas, como maquinaria y fertilizantes. La accesibilidad puede variar tras inversiones en infraestructura para el transporte y el desarrollo de nuevas tecnologías para almacenamiento de cargas (Heins, 2016). La magnitud y las características de la demanda son afectadas continuamente por cambios en las preferencias de los consumidores -influenciadas por la publicidad- o en su solvencia -determinada por condiciones macroeconómicas y distributivas. Por su parte, el patronazgo estatal puede fortalecerse o debilitarse tras cambios en la orientación política de los gobiernos, los cuales a través de regulaciones (tanto soberanas como supranacionales) pueden beneficiar o perjudicar a ciertas actividades o actores económicos (según tamaño, origen del capital, desempeño, etc.), direccionar la contratación pública, delinear misiones tecnológicas, etc. También pueden variar los regímenes de propiedad intelectual, los impuestos sobre la riqueza y la renta, las regulaciones sobre la movilidad de capitales, el comercio exterior de bienes, los precios, el mercado de trabajo, los controles sobre precios de transferencias, etc. La estructura de mercado puede ser alterada ante cambios en la regulación sobre la competencia, cambios en el grado de apertura comercial de los países, o incluso por el comportamiento de las empresas y su desempeño (Bain, 1956). A su vez, el ciclo de vida de los distintos productos influye en la conveniencia de ciertas localizaciones para su producción (Vernon, 1966). Por su parte, las economías externas o externalidades positivas conforman una “atmósfera industrial” que se construye a partir de la concentración de empresas en un territorio específico, durante un periodo de tiempo prolongado (Belussi & Caldari, 2009).

Si bien la presencia de ventajas de localización motiva la radicación de actividades económicas en determinados territorios, es insuficiente para explicar la forma en que se organiza la industria en ese espacio. Por ejemplo, la disponibilidad de un recurso natural puede motivar la atracción de una sola gran empresa que lo explote o a un conjunto de pequeñas y medianas. Asimismo, la explotación de las ventajas de localización puede

llevarse a cabo de forma directa por empresas que nacen en el territorio que cuenta con las ventajas, así como por empresas que modifican su radicación o establecen filiales para explotar tales ventajas (inversión extranjera directa -IED); o también puede llevarse a cabo de forma indirecta mediante la subcontratación de empresas ya radicadas en el territorio que ofrece las ventajas de interés (CGV). Tales características de la organización industrial dependen, por un lado, de aspectos históricamente determinados tales como los costos de transacción e internalización (Coase, 1937; Williamson, 1979; Dunning, 1980), los cambios en los patrones de demanda, las tensiones en el mercado de trabajo, el desarrollo de la tecnología (Coriat, 1998; Langlois, 2003) y los marcos regulatorios, y por otro lado, de las estrategias y capacidades de las empresas que buscan explotar las ventajas de localización.

Otro aspecto importante al momento de analizar la aglomeración de empresas consiste en diferenciar si tal aglomeración responde a la presencia de otras empresas en el territorio (ventaja derivada de la propia aglomeración), o no. Es decir, la aglomeración de empresas en un territorio específico puede no estar motivada por la aglomeración en sí misma, como en el ejemplo indicado de explotación de recursos naturales. En tal caso, los vínculos entre las empresas son débiles y lo único que las mantiene en el territorio es la disponibilidad del factor productivo que las convocó y la vigencia de su relevancia económica. Tales aspectos no necesariamente tienen mecanismos endógenos de reproducción que garanticen su continuidad.

En cambio, cuando la ventaja de localización se deriva de la propia aglomeración, la llegada de nuevas empresas reproduce y amplía la ventaja inicial. Es decir, la ventaja de localización correspondiente a la existencia de economías externas en sentido amplio posee la particularidad de reproducirse con su explotación. La presencia de entramados productivos atrae a nuevas empresas que extienden el tamaño y composición del mismo<sup>5</sup>. Esta ventaja de localización es de particular relevancia para esta tesis ya que se utiliza frecuentemente para fundamentar la compatibilidad entre los intereses del sector privado

---

<sup>5</sup> Cabe tener en cuenta que la aglomeración de empresas puede dar lugar a deseconomías externas o externalidades negativas. Se trata del incremento de los costos para cada uno de las empresas radicadas derivado de la excesiva aglomeración industrial. Esto resulta de una sobreexplotación de las ventajas de localización que conlleva a la contaminación ambiental, la congestiones de tránsito, o incluso la literatura menciona el incremento de la retribución a los factores productivos locales (Giersch, 1995; Hirsch, 1977; Krugman, 1996).

productivo y el desarrollo económico del territorio en el que operan las empresas. Por ello, en la siguiente subsección se profundiza la conceptualización de esta ventaja de localización en particular.

### ***Economías externas en sentido amplio***

En esta subsección se aborda el concepto de economías externas en sentido amplio, el cual parte de la idea marshalliana de economía de escala externa e incorpora aportes de la geografía económica, a partir de la distinción entre economías de especialización y diversificación; aportes de la economía keynesiana/desarrollista, a partir del concepto de encadenamientos productivos y de externalidades pecuniarias; y contribuciones de la economía neoclásica, a partir del concepto de externalidades tecnológicas. Asimismo, se consideran sofisticaciones de este último concepto a partir de aportes de la literatura evolucionista neoschumpeteriana y de la geografía económica evolucionista, que incorporan conceptos tales como los de conocimiento tácito y codificado, las redes de aprendizaje o circulación del conocimiento y los sistemas de innovación. Finalmente, a partir del reconocimiento de la micro-heterogeneidad en materia de capacidades de absorción, definidas como las capacidades de reconocer conocimiento externo y aplicarlo (Cohen & Levinthal, 1989, 1990), se plantea la necesidad de revisar las características, el comportamiento y el marco institucional en el que operan las empresas co-localizadas para sostener la compatibilidad entre los intereses del sector empresario y el desarrollo económico territorial.

En línea con Smith (1776), Marshall (1890) considera que a medida que aumenta la escala de producción es posible reducir los costos unitarios de producción al dividir trabajos complejos en partes simples. Los encargados de realizar cada segmento de la actividad original, pueden especializarse en una tarea más sencilla, con menos tiempos de aprendizaje y mayor destreza. Asimismo, el aumento de la escala justifica la inversión en maquinarias y herramientas de uso específico, y la formación especializada de trabajadores, todos factores que incrementan la productividad de las empresas, pero cuya utilización sería ineficiente para escalas de producción menores<sup>6</sup>. Estas *economías de escala* pueden ser *internas* a la

---

<sup>6</sup> Al respecto Young (1958, p. 486) afirma que “sería un derroche montar una fábrica con maquinaria diseñada y construida especialmente para fabricar cien automóviles; sería mejor utilizar herramientas y máquinas

empresa, cuando dependen de los recursos y esfuerzos de las empresas individuales, o *externas* a la empresa, cuando se basan en el desarrollo general de la industria (Marshall, 1890, p. 222). Es decir, las economías de escala pueden ser aprovechadas por una empresa individual al aumentar su tamaño y subdividir las tareas internamente, o por un conjunto de empresas que se aproximan geográficamente para apropiarse de los beneficios derivados del crecimiento de la escala de su actividad agregada<sup>7</sup>.

Suele asociarse a Marshall con aquellas economías externas que ocurren entre empresas pertenecientes a una misma industria, concepto que la literatura ha denominado *economías de especialización o de localización* (Panne, 2004; Frenken, Oort, & Verburg, 2007; Beaudry & Schiffauerova, 2009)<sup>8</sup>. Éstas son economías externas a la empresa, pero internas a la industria<sup>9</sup>. La presencia de este tipo de economías motiva la localización de empresas especializadas en determinados territorios donde ya se encuentran en actividad otras empresas pertenecientes a la misma industria (o sector productivo). Por su parte, el concepto de *economías de diversificación o urbanización* usualmente atribuido a Jacobs (1969) consiste en economías externas a la firma y externas a la industria. La presencia de este tipo de externalidades motiva la co-localización de empresas pertenecientes a diversas industrias dado que la variedad del tejido industrial fomenta las oportunidades para imitar, compartir y combinar ideas y prácticas en todas las industrias que tengan una base de conocimientos común (Harrison, Kelley, & Gant, 1996). La diversidad permite la fertilización cruzada de ideas existentes y la generación de nuevas en industrias dispares pero complementarias, al tiempo que otorga flexibilidad y resiliencia al territorio ante

---

comunes, haciendo un mayor uso de trabajo directo y un menor uso de trabajo indirecto. Los métodos del señor Ford serían absurdamente antieconómicos si su producción fuera muy pequeña; y aún no sería rentable si fuera la que muchos otros fabricantes de automóviles consideran grande”.

<sup>7</sup> Mientras que la escala de la industria motiva la división del trabajo y la especialización debido a las ganancias de productividad derivadas, como se señaló anteriormente la comparación entre los costos de transacción y los costos y riesgos de internalización motivan que tal división y especialización del trabajo se realice al interior de una misma empresa o entre empresas diferentes.

<sup>8</sup> No obstante, el mismo autor afirma que “*the economies of production on a large scale can seldom be allocated exactly to any one industry: they are in great measure attached to groups, often large groups, of correlated industries*” (Marshall, 1919, p. 130).

<sup>9</sup> Se trata del único tipo de rendimiento creciente a escala compatible con una curva de oferta marginalista “bien comportada”, es decir, que garantice la existencia de un precio de equilibrio en mercados competitivos, aunque es poco frecuente su presencia en la economía real (Sraffa, 1926).

factores exógenos que afecten a industrias particulares (Beaudry & Schiffauerova, 2009, p. 319).

Por su parte, Viner (1932) distingue entre dos tipos de economías externas: las pecuniarias y las tecnológicas. Las *externalidades pecuniarias* se refieren al efecto indirecto (mediado por mecanismos de mercado) sobre los beneficios de una empresa derivado de la actividad productiva de las empresas de su entorno. Esto ocurre cuando el crecimiento de una industria implica, por un lado, una reducción en los costos de producción -lo cual, si se refleja en una caída del precio de las mercancías, beneficia a los clientes de esta industria (encadenamientos hacia adelante)-, y por otro lado, un incremento en los precios de los factores contratados derivado del crecimiento de su demanda -lo cual beneficia a los proveedores de estos últimos (Scitovsky, 1954). Independientemente de la variación de los precios, en línea con Hirschman (1958), la concentración de empresas en un entorno geográfico da lugar al surgimiento de una demanda de factores productivos específicos (encadenamientos hacia atrás) de magnitud suficiente como para incentivar el desarrollo de proveedores locales y trabajadores especializados. La idea subyacente es que, sin la aglomeración geográfica de las empresas, las demandas individuales no alcanzarían para impulsar el surgimiento de proveedores locales de insumos o servicios específicos, ni para que los trabajadores estén dispuestos en capacitarse para desarrollar las habilidades técnicas particulares. Asimismo, el crecimiento de una industria oferente de bienes y servicios intermedios crea la posibilidad de que ingresen al mercado empresas que requieran de tales mercancías para desarrollar su actividad, pero que no pueden afrontar los costos de internalizar su producción (encadenamientos hacia adelante).

Las *externalidades tecnológicas* (también conocidas como reales) refieren a la interdependencia directa (no mediada por los precios de mercado) entre las funciones de producción (tecnologías productivas) de diferentes empresas (Scitovsky, 1954). Meade (1952) indica que estas economías externas ocurren cuando las cantidades producidas de una empresa, además de ser función de los factores productivos contratados por ella misma, utilizan conocimientos productivos desarrollados en el entorno. La literatura neoclásica considera que las externalidades tecnológicas se derivan de la existencia de fallas en la apropiabilidad del nuevo conocimiento específico generado por las empresas co-localizadas. Este conocimiento se “derrama” (*knowledge spillover*) dentro de un entorno

local convirtiéndose en un “insumo gratuito” que pueden aprovechar las demás empresas cercanas (Glaeser, 1997). Esto incrementa la productividad de las empresas co-localizadas respecto de las que se encuentran alejadas. Algunos autores enfatizan a las externalidades tecnológicas como principal fundamento de la aglomeración industrial. Tal es el caso del enfoque conocido como *Localized Knowledge Spillovers* (Jaffe, 1989; Griliches, 1991; Jaffe, Trajtenberg, & Henderson, 1993; Audretsch & Feldman, 2004) el cual se basa en el estudio de clusters tecnológicos<sup>10</sup> de países desarrollados. Se trata de una tradición conceptual que combina la idea de economías externas señalada por Marshall con la concepción del conocimiento como bien público formalizada por (Arrow, 1962a) y difundida por Romer (1986) (Glaeser, et al, 1992). Tal concepción del conocimiento implica que su usufructo no lo destruye (no rivalidad) y su difusión es difícil de limitar (no excluibilidad). Por lo tanto, las empresas tienen incentivos a co-localizarse para imitar y utilizar el conocimiento desarrollado por las empresas innovadoras cercanas y para aprovechar la rotación de trabajadores calificados, los cuales son fuente de transmisión de conocimientos (Glaeser et al., 1992). En los términos de Marshall (1890), las empresas se agrupan para aprovechar los conocimientos que se encuentran disponibles “en el aire”<sup>11</sup>.

La idea de conocimiento como bien público encuentra ciertas contradicciones respecto a la aglomeración de empresas como vehículo hacia el desarrollo tecnológico dado el desincentivo a invertir en capacitación y desarrollo de conocimientos que se deriva de la limitada posibilidad de ser apropiados por sus desarrolladores al interior de entornos productivos. Ante este problema que deriva en una producción sub-óptima de conocimientos, la economía neoclásica propone concederle artificialmente la característica de excluibilidad (y por lo tanto de escasez) al conocimiento a través del otorgamiento de derechos de propiedad intelectual a quienes realizaron los esfuerzos para desarrollarlos

---

<sup>10</sup> Los clusters tecnológicos son un tipo particular de clúster o aglomeración industrial. Se trata de un conjunto de empresas concentradas espacialmente cuyas actividades industriales y tecnológicas se encuentran interrelacionadas, que aplican tecnologías comunes (Porter, 1990, 1998; Cooke, 2001; Chiaroni & Chiesa, 2006).

<sup>11</sup> Salvando las distancias teóricas, cabe hacer referencia en este aspecto al concepto de *general intellect* desarrollado por (Marx, 1858) y reinterpretado por los teóricos del capitalismo cognitivo, el cual refiere a los saberes científicos como factor productivo fundamental del capitalismo actual, el cual es construido socialmente, está objetivado en los bienes de capital, y es activado por los trabajadores, pero cuyos frutos productivos son crecientemente apropiados por los capitalistas a partir de la creación de derechos de propiedad intelectual (Blondeau et al., 2004; Sztulwark & Míguez, 2012).

(Arrow, 1962b). Esto busca evitar el desincentivo que implica la no apropiabilidad de los resultados de los esfuerzos privados, pero se convierte en una negación de la ventaja de localización derivada de la presencia de externalidades tecnológicas.

Desde la literatura evolucionista neoschumpeteriana sobre el conocimiento y sistemas regionales de innovación y desde la geografía económica evolucionista se proponen respuestas diferentes a tal contradicción. Este conjunto de literaturas sostiene que la innovación (fuente de competitividad o poder de mercado vía diferenciación de producto), depende tanto de los recursos y esfuerzos internos de las empresas individuales como de los conocimientos externos con los que se complementa. El aprendizaje tecnológico se monta sobre saberes previos (es acumulativo), de modo que la innovación resulta de nuevas combinaciones (Schumpeter, 1943). A su vez, la combinación de conocimientos diversos da lugar a sinergias, es decir, el conocimiento resultante de la combinación es mayor que la suma de las partes. Por este motivo, las empresas están dispuestas a resignar una porción de los resultados de sus propios esfuerzos de innovación y capacitación al acercarse a otras para aprovechar los esfuerzos realizados por las demás empresas del entorno. La aglomeración localizada de empresas deriva en el desarrollo de activos intangibles anclados al territorio, tales como las redes de circulación de conocimiento (*untraded interdependencies*), que a su vez atraen a nuevas empresas (Granovetter, 1985; Storper, 1995).

No obstante, la localización industrial basada en la presencia de externalidades tecnológicas presupone i) que la difusión del conocimiento tiene un alcance localizado, y ii) que todas las empresas co-localizadas se benefician de la difusión del conocimiento. En otras palabras, las empresas del entorno están dispuestas a colaborar entre sí, compartiendo los resultados de sus esfuerzos en capacitación e innovación, solo si esto mejora su propia competitividad respecto a empresas externas. Con respecto al primer supuesto, la geografía económica evolucionista considera que aquello que limita territorialmente el alcance de la difusión del conocimiento es que una gran parte de éste es tácito<sup>12</sup>. Solo una porción de los

---

<sup>12</sup> Se trata de conocimientos que aún no han sido codificados o es imposible hacerlo. La codificación implica la compilación y sistematización de toda la información necesaria para el usufructo de tales conocimientos (Polanyi, 1958, 1966).

conocimientos tecnológicos y productivos se encuentra codificada en manuales de procedimiento, patentes y planos. En cambio, otra parte considerable de los mismos radica en las habilidades de los trabajadores y en las rutinas organizacionales consolidadas sobre la base de la experiencia y experimentación (Nelson & Winter, 1982). Esta última porción del conocimiento requiere de interacciones complejas para su transmisión (*learning by interacting*) (Malerba, 1992), por lo que su difusión se encuentra limitada a las redes de interacciones que en general se construyen a partir de la proximidad geográfica de los actores<sup>13</sup>. Tales redes de circulación del conocimiento y aprendizajes cruzados conforman sistemas de innovación (Freeman, 1991; Patel & Pavitt, 1994) en los cuales las vinculaciones pueden ser de carácter formal, cuando se construyen a partir de acuerdos explícitos de cooperación en I+D o de transacción (compra de patentes, adquisición de licencias, etc.); o de carácter informal, cuando se dan a partir de relaciones casuales (entorno social-institucional) o de mercado, ya sean horizontales o verticales (Robert, 2012). Las relaciones informales de mercado horizontales son las que se dan en el marco de la competencia evolutiva<sup>14</sup> (Metcalf, 2010), tales como la participación en cámaras empresariales y las ferias sectoriales, entre otras. Por su parte, las relaciones de mercado verticales se refieren a las que se dan entre productores y usuarios o *user-producer* (Von Hippel, 1976; Lundvall, 1988, 1985; Fagerberg, 1995) tales como las capacitación, el desarrollo de proveedores, la transferencia tecnológica, los círculos de calidad, la participación en cadenas de valor. En estos casos las empresas proveedoras obtienen información valiosa de sus clientes referentes a las especificidades de los procesos de

---

<sup>13</sup> Breschi & Lissoni (2001) señalan que el alcance local de las externalidades tecnológicas es contradictorio con la idea de conocimiento como bien público. Algunos autores sostienen que la proximidad geográfica no es condición necesaria ni suficiente para que los conocimientos tácitos circulen en un entorno local (Bathelt, Malmberg, & Maskell, 2004) y que ocurra el aprendizaje interactivo. Boschma (2005) afirma que en cambio existen otras esferas de la proximidad que deben ser tenidas en cuenta a la hora de analizar las potencialidades de transmisión de conocimiento al interior de un sistema local. Estas son i) la proximidad cognitiva (base común de conocimientos que permiten entablar conversaciones y aprovechar las innovaciones de los demás); ii) la proximidad organizacional (grado de autonomía/control entre las firmas); iii) la proximidad social (relaciones informales entre las personas pertenecientes a distintas empresas); y iv) la proximidad institucional (rutinas, hábitos, valores culturales y leyes que regula las interacciones). El autor señala que, por un lado, la presencia de algunas de estas proximidades puede suplir la ausencia de otras, y por otro, que el exceso de proximidad también puede ser perjudicial debido a problemas de *lock-in* del proceso de innovación dada la ausencia de novedad.

<sup>14</sup> Las interacciones entre empresas conducen a que éstas ajusten sus decisiones productivas en función de las condiciones productivas de sus competidores del entorno (Metcalf, 2010).

producción, parámetros de calidad y diseño, mientras que los clientes se garantizan la adecuación de las innovaciones de sus proveedores a sus propias necesidades. Resultan relevantes para esta tesis aquellos conocimientos tácitos que implican habilidades o competencias organizacionales particulares para producir, para utilizar ciertas tecnologías, para vincularse y obtener provechos del vínculo con otros actores (públicos/privados, locales/extraterritoriales, intra-sectoriales/extra-sectoriales, clientes/proveedores, empresas/universidades), para innovar, para gestionar procesos y recursos, para desarrollar marcas y cautivar clientes. El manejo de tales conocimientos torna a las empresas más productivas, y por lo tanto, más competitivas, debido a que, por un lado les permite reducir los costos de producción respecto a quienes no cuentan con tales conocimientos, y por otro porque mejoran su desempeño en materia de innovación (incluyendo esta la diferenciación de producto). A su vez, la dificultad de su difusión implica barreras a la entrada a ciertos mercados para quienes no poseen tales conocimientos por lo que le conceden a quienes lo poseen cierta capacidad para capturar cuasi-rentas tecnológicas (Schumpeter, 1943).

En relación al segundo supuesto, cabe tener en cuenta que el aprovechamiento del conocimiento disponible en el entorno local requiere de ciertas capacidades de absorción por parte de las empresas (Cohen & Levinthal, 1989, 1990). Uno de los pilares teóricos de la literatura evolucionista neoschumpeteriana es la micro-heterogeneidad (Robert, 2012; Robert, Yoguel, & Lerena, 2017). En particular, aquella que refiere a las capacidades de vinculación y aprendizaje de las empresas. Tal heterogeneidad implica desigualdad de capacidades para aprovechar las externalidades tecnológicas locales (Yoguel, Borello, & Erbes, 2009). Dunning (1980) denomina ventajas de propiedad a tal capacidad diferencial de algunas empresas para aprovechar las ventajas de localización de los territorios particulares. Esto invita a considerar las características que deben tener las empresas aglomeradas, el marco regulatorio del entorno y el poder de negociación de los actores anclados al territorio para que la aglomeración industrial promueva al desarrollo económico local (aspecto abordado en la siguiente sección), además de beneficios para algunas de las empresas involucradas. En especial porque las empresas con mayores capacidades de absorción suelen ser las más grandes e internacionalizadas (Boschma & Ter Wal, 2007), o incluso extranjeras (Whitford, 2001), por lo que son menos dependientes de las ventajas de localización, y por lo tanto sus intereses están menos arraigados al territorio. Estas

empresas suelen liderar las aglomeraciones productivas y dominar el grado y la naturaleza de la transferencia de conocimiento entre las empresas locales (Boari & Lipparini, 1999; Cainelli, Iacobucci, & Morganti, 2006) con objetivos particulares.

*“Sovereign states have legitimate goals toward which they try to direct the resources under their command. Any unit of a multinational enterprise, when operating in the territory of a sovereign state, responds not only to those goals but also to a flow of commands from outside, including the commands of the parent and the commands of other sovereigns. As long as the potential clash of interests remains unsolved, the constructive economic role of the enterprise will be accompanied by destructive political tensions”*  
(Vernon, 1971, p. 736).

En este mismo sentido, cabe preguntarse en qué medida ocurren los derrames tecnológicos derivados de la interacción de empresas del entorno local con empresas multinacionales que i) ingresan a los sistemas locales bajo la forma de inversión extranjera directa (Haddad & Harrison, 1993; Potterie & Lichtenberg, 2001; Smarzynska Javorcik, 2004; Lipsey, 2004; Moran, Graham, & Blomström, 2005; Marin & Bell, 2006; Chudnovsky, López, & Rossi, 2008) o ii) que comandan a las empresas del sistema local desde el exterior a partir de la inserción de estas últimas en cadenas globales de valor (Giuliani, Pietrobelli, & Rabellotti, 2005; Pietrobelli & Rabellotti, 2004, 2006).

## **1.2 Beneficios locales ¿cómo la radicación de empresas propicia el desarrollo económico territorial?**

En esta sección se analiza teóricamente el efecto de la radicación de aglomerados productivos en el desarrollo económico local. Para ello, se parte del consenso de que existen disparidades regionales en términos de desarrollo económico que se alteran con la movilidad de los factores productivos y con el heterogéneo dinamismo del progreso técnico. Sin embargo, las doctrinas económicas no concuerdan en la dirección de tal movilidad de los factores ni en cuáles son las regiones que avanzan tecnológicamente con mayor velocidad. Por un lado, hay quienes consideran que estas disparidades tienden a diluirse en el largo plazo, ya sea porque las señales de mercado incentivan la movilidad de

factores hacia las regiones donde escasean (Solow, 1956; Barro, 1992) o porque los costos y tiempos de aprendizaje en materia productiva de las regiones rezagadas son menores que los de descubrimiento enfrentados por las más adelantadas (Gerschenkron, 1962). Es por ello que estos autores esperan convergencia de las regiones en términos de desarrollo económico<sup>15</sup>. No obstante, tal idea desestima el rol de las economías externas y de la complejidad del aprendizaje tecnológico. Como se indica más adelante, los precios relativos sólo incentivarán el movimiento de capitales hacia las regiones donde escasean siempre que allí efectivamente exista una demanda solvente que sea capaz de afectar los precios de mercado e incentivar relocalización. A su vez, la convergencia tecnológica requiere que los que están en la frontera avancen más lentamente que los seguidores (los cuales cuentan con menores capacidad de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo) y que no existan trabas significativas a la difusión del conocimiento (como los regímenes de propiedad intelectual) o dificultades para su absorción (las trayectorias productivas determinan diferentes capacidades de aprendizaje). Por otro lado, algunos autores consideran que las disparidades en términos de desarrollo económico tienden ampliarse debido a la relación circular entre las decisiones de inversión productiva a gran escala y el tamaño del mercado (Krugman, 1997). Esta idea, que da origen a la “Nueva Geografía Económica”<sup>16</sup>, se basa en los conceptos de *feedbacks* y de causación acumulativa. Ambos conceptos están estrechamente vinculados con el de economías externas (desarrollado en la sección anterior) cuya presencia implica una ventaja de localización derivada de la radicación de entramados productivos que se reproduce con el ingreso de nuevas empresas.

Los *feedbacks* (Arthur, 1994) refieren a la retroalimentación de las respuestas de los actores de un sistema complejo. Se trata de amplificaciones de las respuestas individuales que dan lugar a dinámicas agregadas, las cuales no se deducen de la sumatoria lineal de sus

---

<sup>15</sup> Ante estos aspectos cabe tenerse en cuenta que los precios relativos sólo incentivarán el movimiento de capitales hacia las regiones donde escasean siempre que efectivamente exista una demanda solvente que sea capaz de afectar los precios de mercado. Por otro lado, la convergencia tecnológica requiere que los que están en la frontera avancen más lentamente que los seguidores y que no existan trabas significativas a la difusión del conocimiento o dificultades para su absorción.

<sup>16</sup> Este enfoque ha sido acusado de no reconocer los aportes previos de la geografía urbana y las teorías clásicas de localización (Berry, 1999).

componentes. De esta manera, el desempeño de una región (sistema complejo irreductible) es una propiedad emergente, entendida como un patrón ordenado resultante de las interacciones entre sus componentes heterogéneos (Robert, 2012). Así, por ejemplo, los agentes individuales toman decisiones a partir de la evaluación de la situación agregada de la economía. Estas decisiones afectan el resultado agregado que a su vez vuelve a determinar las próximas decisiones de los actores individuales. Incluso, considerando que la racionalidad de las empresas es acotada, éstas toman decisiones frente al cambio y la incertidumbre de mercado a partir de hábitos o rutinas, las cuales están influenciadas por parámetros socialmente preestablecidos sendero dependientes (*path dependence*) y definidos localmente en función del alcance de las conexiones entre las empresas (Hodgson, 2009). En este marco, las empresas ajustan sus preferencias tecnológicas y productivas en función de las condiciones tecnológicas y productivas de sus vecinos, de modo que los esfuerzos y resultados se hallan correlacionados entre empresas individuales co-localizadas (Antonelli & Barbiellini Amidei, 2011).

La causación acumulativa (Myrdal, 1957) refiere al hecho de que las ventajas iniciales presentes en determinadas regiones dan lugar a senderos de crecimiento más pronunciados que los de las regiones menos desarrolladas e incluso atraen a recursos productivos originalmente ubicados en estas últimas, lo cual exacerba las heterogeneidades iniciales. Esta idea va en contra de las teorías de crecimiento económico que predicen convergencia entre regiones a partir de la movilidad de factores desde las zonas donde abundan (y por lo tanto, su retribución tiende a disminuir por competencia entre oferentes) hacia donde escasean (y por lo tanto su retribución es alta por competencia entre los demandantes)<sup>17</sup>. Una explicación para la no convergencia se basa en la falta de solvencia de las regiones menos desarrolladas para demandar esos factores. Para que los precios relativos reflejen mayores tasas de ganancia para el capital en las regiones donde éste escasea, en primer lugar, debe existir un mercado que demande de manera solvente ese capital. Este aspecto es tenido en cuenta por (Nurkse, 1955) quien desarrolló el concepto de equilibrio del

---

<sup>17</sup> “Neoclassical economics predicts that capital will flow from rich countries to poor countries, labour will flow from poor countries to rich countries, and technology will equalize everywhere, leading to one great economic convergence” (Babones & Chase-Dunn, 2012, p. 327).

subdesarrollo<sup>18</sup>. Las regiones subdesarrolladas no tienen suficiente capacidad de demanda (mercado pequeño) para atraer factores productivos, e incluso expulsan a aquellos factores locales que se encuentran ociosos, lo cual exacerba la divergencia regional en términos de desarrollo económico. Por su parte, (Verdoorn, 1949) aporta evidencia empírica respecto a la causación acumulativa del crecimiento a partir de demostrar la correlación directa entre la escala industrial y la productividad del trabajo de varios países para los periodos 1870-1914 y 1914-1930. Asimismo, (Kaldor, 1966) agrega que la relación entre producción y productividad no es constante, sino dinámica, debido a que la escala de la producción no solo da lugar a mejoras de productividad por especialización, sino que fomenta la incorporación de tecnología al proceso productivo (en línea con las ideas de su maestro Allyn Young antes mencionadas).

Tanto los *feedbacks* como la causación acumulativa pueden resultar en trampas para el desarrollo económico de territorios subdesarrollados<sup>19</sup> que se retroalimentan por las propias fuerzas del mercado (señales de precios), por lo que sólo pueden ser superadas a partir de un evento fortuito (McCann, 2008) o de un esfuerzo deliberado que provoque un proceso de **cambio estructural**, es decir, la transformación de la estructura productiva de un territorio, tanto en su tamaño como en su composición, que le permita salir del círculo vicioso del subdesarrollo (Chenery, 1979; Cimoli, Porcile, Primi, & Vergara, 2005; CEPAL, 2007; Bugna & Peirano, 2011; Rivas & Robert, 2015; Abeles, Cimoli, & Lavarello, 2017). En este sentido, los teóricos del desarrollo proponen la intervención del Estado a través de una gran inversión (“*big push*”) que incremente el tamaño de la industria de manera planificada en forma tal que fomente las complementariedades entre sectores y reduzca los riesgos de inversión (Rosenstein-Rodan, 1943). Algunos autores de esta corriente consideran que tal inversión inicial debe coordinarse para que se realice de manera equilibrada entre industrias (Nurkse, 1952), mientras que otros consideran que sería más eficiente que el impulso inicial se limite a generar desequilibrios fomentando la

---

<sup>18</sup> También conocido en la literatura sobre desarrollo económico como círculo vicioso del desarrollo (Kattel, Kregel, & Reinert, 2011) o trampa del desarrollo (Ros, 2004).

<sup>19</sup> Algunos autores consideran que más allá de estas trampas económicas, en las regiones atrasadas en términos de desarrollo existen resistencias socio-institucionales que impiden su “despegue” (Baran, 1952; Rostow, 1990).

inversión en determinadas industrias que incentiven el surgimiento de las industrias complementarias (eslabones faltantes de la cadena de valor) vía mecanismos de mercado (Hirschman, 1958). Más allá de las diferencias en las propuestas, estos autores coinciden en la necesidad de realizar políticas públicas que coordinen la creación de aglomerados productivos en el territorio para que éste logre superar la trampa del desarrollo que el mercado impone.

El crecimiento del sector productivo local derivado de la aglomeración de empresas en un territorio provoca efectos positivos sobre el mismo que se pueden sintetizar en los siguientes aspectos: i) el incremento de las retribuciones a los factores arraigados al territorio al ser demandados productivamente<sup>20</sup>, ii) la formación de activos tangibles (infraestructura, proveedores y demandantes especializados) e intangibles (instituciones, redes de vinculación entre actores e intercambio de conocimientos) anclados territorialmente, iii) la acumulación de capacidades y sofisticación de rutinas de los actores del territorio (trabajadores, empresarios, burócratas) tras el aprendizaje derivado de la actividad, iv) la construcción de resiliencia del espacio local tras la complejización de su estructura productiva, y v) el dinamismo innovativo derivado de la competencia de las empresas al interior del territorio que da lugar una mayor **competitividad sistémica** (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1995), también llamada competitividad industrial (Maskell & Malmberg, 1999) o competitividad estructural (Cooke & Schienstock, 2000). No obstante, como se señala en la siguiente sección, no toda radicación de empresas promueve tales efectos positivos sobre el territorio.

---

<sup>20</sup> Si el aumento de las retribuciones no impacta negativamente sobre la capacidad del territorio de colocar su producción en otras regiones, esto implica un incremento en la apropiación de la riqueza total generada por parte de los factores locales. En este sentido, cabe resaltar que puede surgir un conflicto de intereses entre los territorios. Asimismo es preciso tener en cuenta que el incremento de la retribución de los factores, así como las deseconomías de aglomeración mencionadas anteriormente, no debe contrarrestar totalmente las ganancias de productividad derivadas de las ventajas de localización (McCann, 2008).

### **1.3 Condiciones para que la localización industrial implique desarrollo económico territorial**

Existen numerosas publicaciones que resaltan los beneficios territoriales de la aglomeración de empresas. Sin embargo, son escasas aquellas que señalen las tensiones potenciales. El aporte de la presente subsección es la construcción de conceptos auxiliares para dar cuenta de las condiciones para que la explotación de las ventajas de locación de un territorio dé lugar al desarrollo económico local de largo plazo.

Para que la aglomeración de empresas en una economía de mercado promueva el desarrollo local es preciso que el atractivo económico del territorio sea permanente. Sin actividad económica, los actores arraigados localmente pierden su participación en la producción y distribución de la riqueza social y se interrumpe su trayectoria de acumulación de capacidades. Aquellos que pueden moverse a otros territorios abandonan su origen y se generan los antes mencionados círculos viciosos de causación acumulativa y *feedbacks* negativos. Por lo tanto, en una economía de mercado, la presencia de ventajas de localización es una condición necesaria para el desarrollo territorial. No obstante, la radicación de aglomerados productivos es insuficiente para garantizar el desarrollo económico del territorio. En este sentido, cabe tener en cuenta el dinamismo de las ventajas de localización señalado a principios de este capítulo. Así como la existencia de ventajas de localización atrae a empresa a radicarse en un territorio, la extinción de éstas motiva su salida. Tal dinamismo puede depender de i) los modos de explotación de las ventajas de localización, y ii) los cambios en la importancia económica de las ventajas.

En las siguientes subsecciones se abordan ambos determinantes del dinamismo de las ventajas de localización.

#### **1.3.1 Modos de explotación de las ventajas de localización**

La explotación de las ventajas puede realizarse de manera extractiva o reproductiva. Usualmente se utiliza el concepto de *extractivismo* para hacer referencia a las actividades económicas de extracción de recursos naturales. En particular se refiere a la sobre-explotación de estos por parte de capitales extranjeros que destruye la biodiversidad y conlleva a la reconfiguración negativa de vastos territorios (Svampa, 2013). En la presente tesis se extiende este concepto a otros tipos de recursos (o ventajas de localización) que

sean sobre-explotado, de manera que su usufructo no propicia su reproducción. Asimismo, aquí se considera como extractiva a la sobre-explotación de ventajas de localización sin discriminar por origen del capital.

El comportamiento extractivista de actores racionales en términos económicos (eligen la mejor estrategia a su alcance para maximizar sus beneficios individuales) se puede justificar teóricamente en el caso de que las ganancias propias esperadas derivadas de una explotación reproductiva sean menores que las derivadas de una explotación extractiva. Esto puede ocurrir porque i) los explotadores valoran más los resultados económicos de corto plazo que los del largo (cuando se haya extinguido la ventaja), ii) porque tienen la posibilidad de radicar la actividad económica en otro territorio que ofrezca ventajas de localización similares, o iii) porque el costo de salir de esa actividad y entrar en otra que requiera de ventajas de localización diferentes es suficientemente bajo. Por su parte, la explotación de la ventaja de localización puede estar sujeta a regulaciones y/o al pago de un precio por su usufructo. La explotación en condiciones que no propician su reproducción puede ocurrir cuando el explotador no está obligado institucionalmente a reproducir la ventaja que explota o a contribuir con la generación de nuevas ventajas de localización (retroalimentación entre ventajas), o cuando el precio que paga por la ventaja explotada está por debajo del valor requerido para su reproducción o el desarrollo de nuevas ventajas<sup>21</sup>.

La *explotación reproductiva* implica que las empresas radicadas, ya sea por interés propio o por imposición institucional, cumplen con requisitos de comportamiento y desempeño o pagan un precio por su usufructo que propicie la reproducción de la ventaja explotada o la creación de nuevas ventajas. En el caso de que las empresas no tengan interés propio en reproducir la ventaja de localización por los motivos mencionados en el párrafo anterior, surge una potencial incompatibilidad entre el interés de las empresas y el desarrollo del territorio. Propiciar la reproducción de la ventaja a explotar representa una disminución de la ganancia o pérdida de competitividad (incremento de costos) de las empresas, al tiempo que la extinción de las ventajas de localización puede ser sumamente perjudicial para el

---

<sup>21</sup> Incluso un pago suficiente para la reproducción de la ventaja de localización explotada o el desarrollo de una nueva no garantiza la reinversión que mantenga atractivo al territorio en la medida en que las decisiones de colocación del capital estén guiadas por las tasas de ganancia relativas intersectoriales e interterritoriales.

territorio y los actores anclados a éste. Tanto el establecimiento institucional de requisitos de comportamiento y desempeño como el precio por la explotación de las ventajas dependen del poder de negociación del Estado anfitrión respecto a los explotadores. Tal poder está determinado i) por la importancia económica de las ventajas de localización y ii) la capacidad de planificación de largo plazo del Estado anfitrión y su autonomía<sup>22</sup>. Cuanto menor sea el poder de negociación del territorio, menores condiciones podrá imponer a las empresas que se radican, o incluso éstas podrán exigir mayores incentivos -beneficios fiscales, financieros o indirectos, como la provisión de terrenos, infraestructura especial, garantía de posición monopólica o acceso preferencial a compras públicas- y la adaptación del marco institucional -reducción de estándares laborales y ambientales, liberalización de flujos de comercio y capitales, garantías sobre derechos de propiedad intelectual, privatización de empresas públicas, desregulación de mercados, entre otros- a cambio de su radicación (Chudnovsky & López, 2001). En este sentido, cabe revisar el efecto que puede tener la descentralización de la política pública y el achicamiento del área planificación de los Estados sobre el poder de negociación de éstos, sobre el desarrollo económico local de largo plazo y sobre la calidad de vida de los actores arraigados territorialmente.

### **1.3.2 Cambios en la importancia económica de las ventajas de localización**

La importancia económica de las ventajas de localización de un territorio, en particular la derivada de la presencia factores productivos específicos arraigados a éste, está sujeta a i) cambios en las tecnologías productivas que pueden provocar cambios en el uso de tales factores de producción, o ii) cambios en la composición de la demanda final. A modo de ejemplo del primer aspecto, los recursos naturales que ofrece un territorio pueden ser reemplazados en los procesos productivos por insumos sintéticos u otros recursos naturales

---

<sup>22</sup> A modo de ejemplo, cabe tener en cuenta el poder de negociación del Estado chino para imponer a los inversores extranjeros a cambios del usufructo de las ventajas de localización de su territorio (trabajadores de bajo salario y amplio mercado interno) requisitos de desempeño en materia de exportaciones y balance de divisas (para contribuir a la estabilidad macroeconómica), de transferencia tecnológica y creación de centros de I+D (para contribuir a la generación de economías externas reales), de contenido local en sus insumos (para generar encadenamientos productivos locales o economías externas pecuniarias). Algunos de estos requisitos se suspendieron a partir de la incorporación de China en la OMC. No obstante, algunos requisitos de desempeño “voluntarios” permanecen. Asimismo, el Estado chino elige estratégicamente en qué sectores productivos pueden ingresar empresas y en cuáles no (Long, 2005; Arceo & Urturi, 2010). A su vez, existen numerosos casos de países dependientes del ingreso de divisas para su crecimiento y estabilidad política, lo cual les quita poder de negociación respecto al modo de explotación de sus ventajas de localización.

no disponibles en ese territorio, y la fuerza de trabajo local puede ser sustituida por capital (maquinaria, software, robots) o por fuerza de trabajo con calificaciones específicas diferentes a las locales. En cuanto al segundo aspecto, cabe considerar el poder de influencia de la publicidad sobre las preferencias de los consumidores, y los cambios en la composición de la canasta de consumo de las personas ante variaciones en su nivel de ingresos<sup>23</sup>.

A su vez, la importancia económica de las ventajas de localización de un territorio depende de la disponibilidad de ventajas sustitutas en otras regiones y de los costos de deslocalización de la actividad. Tal deslocalización incluye tanto el desplazamiento del capital (inversión extranjera directa) como la subcontratación de actores radicados en la región con ventajas sustitutas (cadena global de valor). Si en algún lugar se modifican los incentivos para la radicación y los costos de deslocalización son suficientemente bajos, las empresas moverán la actividad económica hacia donde más les convenga. En este punto cabe alertar sobre el peligro de la modificación/adaptación de los marcos regulatorios para incentivar la radicación de actividades económicas en territorios cuya planificación de largo plazo está ausente y en los que existe una convicción incuestionada de que el desarrollo económico resulta de tal radicación. En tal circunstancia pueden generarse “guerras de incentivos” entre Estados (Oman, 2000; Mytelka, 2002; Chudnovsky & López, 2003), los cuales compiten entre sí por la radicación reduciendo los precios del usufructo de sus ventajas de localización, otorgando subsidios y/o quitando los requisitos de comportamiento y desempeño. Esto disminuye la apropiación local de los beneficios derivados de la explotación económica de tales ventajas y puede derivar en comportamientos extractivos.

A modo de conclusión de esta sección, se puede decir que el territorio conseguirá beneficios de largo plazo de la radicación de empresas en la medida en que tenga cierto control sobre el dinamismo de las ventajas de localización, es decir, que su explotación se

---

<sup>23</sup> Por ejemplo, los alimentos presentan una elasticidad ingreso de la demanda relativamente baja, lo cual, ante el crecimiento económico global, implica una disminución tendencial de la importancia económica relativa de tales ventajas de localización. Tanto este argumento como el indicado para ejemplificar el remplazo de factores productivos naturales por sintéticos han sido utilizados por el estructuralismo latinoamericano para explicar la caída tendencial de los términos de intercambio de los países periféricos.

realice en condiciones tales que reproduzcan o deriven en la generación de nuevas ventajas de localización, y que estas ventajas sean menos sensibles a cambios exógenos en las condiciones productivas internacionales o en la demanda global de bienes y servicios finales. Las ventajas de localización resultantes de la presencia de economías externas son especialmente favorables en ambos aspectos y a su vez, son las que muestran mayor compatibilidad entre el objetivo de las empresas de localizarse y el desarrollo económico territorial. Por un lado, las empresas obtienen beneficios por ubicarse cerca de otras empresas (aspecto profundizado en la sección 1.2) y por otro, la presencia de aglomerados productivos se convierte en una ventaja de localización que atrae a nuevas empresas, lo cual incrementa aún más la escala de producción en el territorio, y con ésta la retribución a los factores domésticos, la acumulación de activos tangibles e intangibles anclados territorialmente, y la competitividad agregada industrial respecto a otras regiones. A su vez, este tipo de ventaja es compatible con la diversificación de la estructura productiva local, lo cual contribuye a la resiliencia del territorio respecto a cambios externos. Todo esto incrementa el poder de negociación de los Estados anfitriones y con éste su capacidad para apropiarse de mayores porciones del beneficio derivado de las actividades productivas realizadas localmente.

## 2 Metodología

*¡por la salud de Júpiter!, tenemos que hacer algo. —Casi lloraba—. No nos cree ni a nosotros, ni a los libros, ni a sus ojos. —No —dijo Powell amargamente— ¡Es un robot con razón, maldita sea, con sus propios postulados! Cree sólo en la razón, y esto tiene un inconveniente... — Su voz se desvaneció. —¿Cuál es? —Que por la pura razón y la lógica se puede probar cualquier cosa... si encuentras el postulado apropiado. (Asimov, 1975).*

En esta sección se detalla la metodología utilizada para abordar la presente investigación. Para ello, en primer lugar, se define la estrategia de abordaje, y se describen sus principales características. En segundo lugar, se justifica su elección señalando sus bondades y comparándola con otras metodologías posibles. En tercer lugar, se exponen algunos antecedentes del uso de la metodología elegida para el estudio del desarrollo económico territorial. En cuarto lugar, se presenta el modo en el que se implementó esta metodología indicando los pasos seguidos, las fuentes relevadas, las unidades de análisis y las dimensiones conceptuales.

### 2.1 Definición y descripción de la estrategia de abordaje

La estrategia utilizada para abordar la presente investigación es un estudio de caso simple (único caso) holístico (analiza la naturaleza global del fenómeno bajo estudio, enfocado en la unidad de análisis principal, aunque también se tienen en cuenta las características y comportamientos de las subunidades integradas y el entorno). Se trata de una metodología cualitativa correspondiente a un paradigma de investigación holístico-inductivo que apunta a la comprensión de fenómenos sociales (Patton, 1982) bajo un enfoque naturalista (no experimental).

El estudio de caso es un método de investigación **cualitativo** ya que la aproximación al objeto de estudio no se realiza a partir de mediciones cuantitativas, diseños experimentales y análisis estadísticos paramétricos multivariados (como lo hace el paradigma hipotético-deductivo), sino que se lleva a cabo a partir del análisis de datos cualitativos que surgen de documentación, entrevistas en profundidad con los actores involucrados en el objeto y la observación y reflexión personal del investigador (Patton, 1982). Este último insumo de la

investigación permite captar aspectos que no se manifiestan en los documentos ni surgen espontáneamente por parte de los entrevistados (Kababe, 2011).

En la presente investigación, el contacto cercano con el objeto de estudio fue una de las principales fuentes de datos cualitativos y el aprendizaje logrado resultó fundamental. Tal cercanía permitió incluso lograr cierta empatía con los actores involucrados en el clúster lo cual proporcionó una comprensión profunda de su comportamiento. En este sentido, *“The inner perspective assumes that understanding can only be achieved by actively participating in the life of the observed and gaining insight by means of introspection”* (Bruyn, 1963, p. 226). Pero a la vez, el investigador debe ser objetivo y crítico en su observación de manera de evitar que su relato sea apologético de los discursos de los entrevistados (Patton, 1982). En este trabajo la idea fue representar de manera fiel lo que sucede partiendo de la observación crítica del fenómeno bajo estudio, en lugar de deducirlo a partir de postulados preconcebidos y ajenos.

*“The commitment to get close, to be factual, descriptive, and quotive, constitutes a significant commitment to represent the participants in their own terms. (...) A major methodological consequence of these commitments is that the qualitative study of people in situ is a process of discovery. It is of necessity a process of learning what is happening. Since a major part of what is happening is provided by people in their own terms, one must find out about those terms rather than impose upon them a preconceived or outsider’s scheme of what they are about. It is the observer’s task to find out what is fundamental or central to the people or world under observation”* (Lofland, 1971, p. 4).

Los datos cualitativos consisten en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observados; citas textuales de los actores sobre sus experiencias, actitudes, creencias y pensamientos; y extractos de documentos, correspondencia, registros e historias de casos. Se trata de datos brutos del mundo empírico que se recopilan sin la imposición de categorías predeterminadas y estandarizadas, como ocurre en las encuestas con opciones cerradas (Patton, 1982, p. 5). Estas últimas, con el fin de cuantificar o jerarquizar los datos cualitativos, proporcionan un marco estandarizado que

limita la recopilación de datos a categorías predeterminadas. Sin embargo, tales categorías requieren un conocimiento previo del objeto de estudio para poder ser formuladas, aspecto que constituyó en sí mismo un fundamento para la realización de este estudio cualitativo.

A partir de esta metodología, se buscó capturar lo que los actores tenían para decir con sus propias palabras y sin censuras impuestas por respuestas predefinidas. Los datos extraídos de tal forma describen las experiencias de los actores en profundidad y son abiertos de modo tal que permiten extraer información que habría sido ignorada a partir de cuestionarios cerrados.

Se trata de una estrategia de investigación **inductiva** dado que la aproximación al objeto se realizó sin imponer expectativas preexistentes. Las categorías o dimensiones del presente análisis surgieron de la observación en la medida que se lograban comprender los patrones organizativos existentes en el clúster. Eventualmente de los estudios de casos pueden surgir generalizaciones, pero el enfoque inicial se centra en la comprensión total de los casos individuales, antes de pretender agruparlos según patrones generales (Glaser & Strauss, 1967). Esto contrasta con el enfoque hipotético-deductivo, que requiere de una decisión sobre cuáles son las variables relevantes y qué relaciones entre ellas se pueden esperar (hipótesis de investigación) previa a la recolección de datos. Tal decisión prematura se basa en la idea de que los principios teóricos generales constituyen un marco adecuado para comprender los casos específicos (Patton, 1982).

La metodología cualitativa es **naturalista** dado que se trata de una estrategia de investigación orientada al descubrimiento que minimiza la manipulación del entorno del objeto de estudio por parte del investigador y no establece restricciones previas sobre los resultados de la investigación. Este tipo de metodología se opone a la experimental, en la cual el investigador intenta controlar completamente las condiciones del estudio manipulando, cambiando o manteniendo constantes las influencias externas (Guba & Lincoln, 1981). Dado el objeto de estudio de la presente tesis, resultaría impracticable aplicar una metodología experimental. Aquí se estudia un fenómeno social, compuesto por actores con características, intereses y comportamientos heterogéneos, en un contexto particular e irreproducible y con la influencia caótica de un sinnúmero de variables fuera del control del investigador.

Se utilizó un enfoque de investigación **holístico** en la medida que se tuvo en cuenta el contexto en el cual ocurren los resultados de la investigación. Se realizaron esfuerzos por comprender al fenómeno como un todo que no se explica por la mera suma de sus partes. Es insuficiente simplemente analizar y medir las partes que componen al objeto de estudio mediante la recopilación de datos sobre variables aisladas, escalas o dimensiones (Patton, 1982). Resulta necesario reunir una imagen completa del objeto de estudio y su interrelación con el entorno para comprender las dinámicas sociales complejas. Por ejemplo, el contexto macroeconómico y político del país y la provincia; las políticas nacionales; la evolución del sector SSI a nivel internacional, las transformaciones en la forma de organizar su producción, los cambios en la demanda y las novedades tecnológicas son todos aspectos fundamentales para comprender el accionar y los resultados del clúster de Tandil, además de los atributos de los actores que componen al clúster (empresas, cámara, trabajadores, gobierno, universidad, etc.).

Cabe tener en cuenta que, en la práctica, las estrategias de investigación no se manifiestan de manera pura, sino que suelen alternarse a medida que avanza el proceso. En un principio, se partió de una postura abierta a lo que emerge de los datos (enfoque inductivo) pero, a medida que la investigación reveló ciertos patrones y dimensiones de interés, el rumbo pasó a ser guiado por la verificación y la dilucidación de lo que parecía estar surgiendo (enfoque deductivo). En el mismo sentido, el intento de comprender un fenómeno social de manera holística no significa que el investigador nunca se involucre en el análisis de componentes como entidades separadas. Más bien, significa que el metodólogo cualitativo trabaja conscientemente yendo y viniendo entre partes y totalidad, variables separadas y constelaciones complejas de variables en un proceso de clasificación y puesta en común (Patton, 1982, p. 13).

## **2.2 Justificación**

Al momento de justificar el uso de un estudio de caso cabe impugnar algunos prejuicios comunes sobre las metodologías cualitativas siguiendo a Flyvbjerg (2006). En primer lugar, no es cierto que un estudio de caso sea incapaz de proporcionar información confiable sobre un fenómeno general ni que el conocimiento general-teórico (independiente del

contexto) sea más valioso que el conocimiento concreto-practico (dependiente del contexto). Las ciencias sociales no han logrado producir una teoría general aplicable a cada ámbito y, por lo tanto, todo lo que ofrecen es conocimiento contextualizado. Los estudios de caso son especialmente adecuados para producir ese tipo de conocimiento.

En segundo lugar, se dice que no es posible realizar generalizaciones sobre la base de un caso individual, por lo que los estudios de casos son incapaces de contribuir al desarrollo científico. Pero, que el conocimiento no se pueda generalizar formalmente no significa que no contribuya al proceso de acumulación de conocimiento. A su vez, el estudio de caso es adecuado para realizar generalizaciones cuando es utilizado como prueba de "falsificación" (Popper, 1959). Se le otorga reflexividad crítica a la investigación al poner a prueba de manera rigurosa las proposiciones científicas. Si el caso observado no concuerda con la proposición, ésta no es generalmente válida y, por lo tanto, debe revisarse, contextualizarse o rechazarse.

*“One can often generalize on the basis of a single case, and the case study may be central to scientific development via generalization as supplement or alternative to other methods. But formal generalization is overvalued as a source of scientific development, whereas “the force of example” is underestimated” (Flyvbjerg, 2006, p. 228).*

En tercer lugar, no es cierto que la utilidad de los estudios de casos se limite a la generación de hipótesis y al diseño de encuestas para las primeras instancias de un proceso de investigación, mientras que otros métodos sean más apropiados para la prueba de las hipótesis y la construcción de teorías. Cuando el objetivo es conseguir la mayor cantidad posible de información sobre un fenómeno, un caso representativo o una muestra aleatoria no resultan ser las estrategias más apropiadas. Los casos atípicos o extremos pueden revelar más información que los promedios muestrales. A su vez, en investigaciones orientadas a la comprensión o a la acción (aplicación), resulta más importante comprender en profundidad el comportamiento y las consecuencias de los fenómenos tanto en situaciones típicas como extremas, que describir la frecuencia con que ocurren y establecer relaciones promedio entre variables. Las muestras aleatorias que priorizan la representatividad difícilmente sean capaces de proporcionar este tipo de conocimiento.

En cuarto lugar, es frecuente la acusación de que los estudios de caso contienen un sesgo hacia la verificación, es decir, una tendencia a confirmar las nociones preconcebidas del investigador. Sin embargo, esta crítica también es aplicable para los métodos cuantitativos, en los cuales se quitan las observaciones “atípicas” de las muestras (*outliers*) y se prueban diferentes especificaciones de los modelos econométricos hasta alcanzar los resultados deseados (y se suele omitir el registro de las especificaciones no alineadas con las hipótesis). Ante esta cuestión Charles Darwin, en su autobiografía, comparte su estrategia:

*“Durante muchos años he seguido también una regla de oro, a saber, que siempre que me topaba con un dato publicado, una nueva observación o idea que fuera opuesta a mis resultados generales, la anotaba sin falta y en seguida, pues me había dado cuenta por experiencia de que tales datos e ideas eran más propensos a escapárseme rápidamente de la memoria que los favorables. Debido a esta costumbre se hicieron muy pocas objeciones contra mis puntos de vista que yo no hubiera al menos advertido e intentado responder” (Darwin, 1958, p. 24).*

A pesar de la generalidad de este sesgo hacia la verificación, se suele suponer que los métodos cualitativos permiten un mayor margen para la subjetividad y arbitrariedad del investigador que otros métodos, lo cual los torna menos rigurosos en el imaginario colectivo. No obstante, los métodos cuantitativos no están exentos de subjetividades. Por ejemplo, en la elección arbitraria de las variables y de las especificaciones “correctas” de los modelos econométricos, o en el establecimiento de causalidades (y sentidos de causalidad) a partir de asociaciones estadísticas (correlación) entre variables.

Tras las anteriores aclaraciones que pretenden defender a las metodologías cualitativas frente a los prejuicios comunes, se procede a presentar las razones para su uso. En esta tesis se prefirió realizar un estudio de caso para comprender la dinámica del clúster de SSI de Tandil (1) porque su forma de abordaje es abierta al descubrimiento, reflexiva, consiente de las heterogeneidades internas y de la complejidad de los fenómenos, libre de formular sus propias preguntas, atenta a las diferentes escalas de análisis y comprensiva de los distintos

puntos de vista, (2) por el tipo y la profundidad del aprendizaje que genera<sup>24</sup>, y (3) porque su objetivo es desafiante y su resultado sumamente útil, en la medida que busca codificar conocimientos tácitos portados en los entrevistados y en el entorno de la investigación.

Se optó por la realización de un estudio de caso en lugar de un ejercicio de modelización, debido a que este último se centra en la deducción lógica de fenómenos generales, pero ignora al rol de los actores y los contextos. Tal deducción requiere de conocimientos previos y profundos sobre el objeto y las partes que lo componen que, de no contar con ellos, los postulados y las relaciones lógicas deducidas de la investigación pueden concluir extremadamente alejadas del fenómeno real.

*“Great distance to the object of study and lack of feedback easily lead to a stultified learning process, which in research can lead to ritual academic blind alleys, where the effect and usefulness of research becomes unclear and untested. As a research method, the case study can be an effective remedy against this tendency” (Flyvbjerg, 2006, p. 223).*

Por otro lado, se eligió el estudio de caso frente a técnicas econométricas debido a que, si bien éstas son adecuadas para captar comportamientos promedio, ignoran la heterogeneidad interna de los fenómenos, también requieren de conocimientos previos sobre el objeto para establecer causalidades y se basan en datos cuantitativos (o cualitativos con respuestas parametrizadas) que son recolectados con objetivos que no necesariamente coinciden con las investigaciones que los utilizan. Dados los altos costos de realizar encuestas, suele ocurrir que los datos disponibles modifican las preguntas y objetivos de investigación desviando a ésta de sus motivaciones originales. A su vez, la técnica econométrica por sí sola no permite abordar investigaciones de manera holística (considerando subunidades de análisis y entornos) debido a que las fuentes de información cuantitativa suelen considerar respuestas de un solo tipo de actor o unidad de análisis. No existen encuestas

---

<sup>24</sup> Flyvbjerg (2006) afirma que los estudios fenomenológicos del aprendizaje humano indican la existencia de un salto cualitativo en el uso de conocimientos específicos, que inicia con la aplicación de la racionalidad analítica gobernada por reglas (principiantes) y logra su desarrollo con la utilización fluida de habilidades tácitas (virtuosos o expertos). Los expertos operan sobre la base del conocimiento íntimo de numerosos casos concretos en sus áreas de experiencia. Por lo tanto, los estudios de caso son fundamentales como métodos de aprendizaje en la medida que proporcionan tal experiencia.

suficientemente amplias como para abarcar respuestas de empresas, universidades, trabajadores y gobierno, o que consideren escalas geográficas diferentes de manera simultánea. En cambio, la metodología cualitativa permite tener presentes diferentes niveles de análisis, actores y sus interacciones.

Lo expuesto hasta aquí no pretende negar la importancia de utilizar otros métodos. En cambio, se señalan algunas de las limitaciones de otros métodos y las bondades del método cualitativo para justificar la pertinencia de este último. *“The advantage of large samples is breadth, whereas their problem is one of depth. For the case study, the situation is the reverse. Both approaches are necessary for a sound development of social science”* (Flyvbjerg, 2006, p. 241). En este sentido, lo ideal sería una combinación de métodos complementarios como se señala al final de este apartado.

Para justificar la realización de un caso único o simple en lugar de un análisis de múltiples casos cabe tener en cuenta las cinco razones fundamentales señaladas por (Yin, 1994). La primera corresponde al estudio de **casos extremos o únicos**, en los cuales la especificidad del fenómeno bajo estudio no sigue un patrón conocido y por lo tanto requiere de una investigación particular que documente y analice sus características. La segunda corresponde a los **casos típicos o representativos**. Su objetivo es capturar las características de una situación cotidiana o común. En estos casos se asume que las lecciones aprendidas son informativas del comportamiento promedio de los casos. La tercera corresponde al estudio de **casos reveladores**, es decir cuando un investigador tiene la oportunidad de observar y analizar un fenómeno previamente inaccesible para la investigación. En tales casos la mera descripción resulta sumamente útil. La cuarta corresponde a los **casos longitudinales**, que consiste en estudiar el mismo caso individual en dos o más puntos diferentes en el tiempo. La quinta corresponde a los **casos críticos** en los que se pretende contrastar una teoría. Se busca así determinar si las proposiciones de ésta son apropiadas o si algún conjunto alternativo de explicaciones podría ser más adecuado. De este modo, el caso individual puede representar una contribución significativa a la construcción de conocimiento y teoría. Incluso, tal estudio puede ayudar a reenfocar futuras investigaciones.

La presente tesis comenzó con la expectativa de que se estaba abordando un caso típico de desarrollo territorial a partir de la formación de un clúster de empresas tecnológicas (en particular, dedicadas a la producción de SSI). Con cierto sesgo de verificación se buscaban relaciones virtuosas entre universidad y empresas, encadenamientos productivos locales y construcción de capacidades tecnológicas y de innovación a través de la interacción entre las empresas del clúster. Sin embargo, el trabajo de campo permitió, a partir del acercamiento al objeto, la atención a diversos puntos de vista y la realización de un análisis profundo que desarmó los preconceptos de la investigación. En la medida que el trabajo de campo avanzaba se entreveía que el clúster de empresas de SSI de Tandil, contrastaba con algunos de los postulados teóricos y antecedentes empíricos sobre sistemas regionales de innovación y desarrollo económico territorial. De esta manera, se concluyó que el estudio de caso analizado correspondía más bien a un caso crítico que a uno típico.

En cuanto a la credibilidad del método de investigación utilizado en la presente tesis, (Patton, 1999) afirma que ésta depende de la rigurosidad para recopilar y analizar datos (incluida la atención a la validez, la fiabilidad y la triangulación); la credibilidad, aptitud y confiabilidad percibida del investigador (que depende de su experiencia y su publicidad); y las creencias filosóficas de la audiencia (preferencias basadas en paradigmas como objetividad versus subjetividad; verdad versus perspectiva; generalizaciones versus extrapolaciones). En este sentido el autor señala, en otro trabajo de su autoría, que

*“Un paradigma es una visión del mundo, una perspectiva general, una forma de abordar la complejidad del mundo real. Como tal, los paradigmas están profundamente arraigados en la socialización de los seguidores y practicantes. Los paradigmas les dicen lo que es importante, legítimo y razonable. Los paradigmas también son normativos, diciéndole al practicante qué hacer, eliminando la necesidad de una larga consideración existencial o epistemológica. Este aspecto de los paradigmas constituye tanto su fuerza como su debilidad: su fuerza en la medida en que hace posible la acción, su debilidad en cuanto a que la razón para la acción está oculta en los supuestos incuestionables del paradigma” (Patton, 1982, p. 4, traducción propia).*

La diversidad de preferencias sobre paradigmas de investigación da lugar a cierta controversia sobre los hallazgos, y en particular sobre aquellos que provienen de metodologías cualitativas dada la naturaleza de su análisis. Las metodologías cuantitativas siguen fórmulas y reglas predeterminadas, mientras que, en esencia, el análisis cualitativo es un proceso creativo, que depende de los conocimientos y las capacidades conceptuales y críticas del analista para reconocer patrones. No obstante, la metodología cualitativa también utiliza una técnica de análisis rigurosa, replicable y sistemática. En este sentido, el investigador cualitativo tiene la obligación de ser metódico al informar suficientes detalles de la recopilación de datos y los procesos de análisis para permitir que otros juzguen la calidad de la investigación resultante (Patton, 1999).

Algunos de los métodos más utilizados para otorgar credibilidad a las investigaciones cualitativas son el testeo de explicaciones rivales y la triangulación. En la presente tesis, el resultado de la investigación consiste en una explicación del fenómeno bajo estudio alternativa a la propuesta por el marco teórico, por lo cual el testeo de explicaciones rivales fue abordado en cada momento del proceso de investigación (triangulación teórica). Por otro lado, se combinaron diferentes tipos de datos y métodos de recolección de estos incluyendo entrevistas, observaciones del investigador, análisis de documentos públicos e investigaciones previas sobre el caso (triangulación de datos), y se consideraron las perspectivas de actores con roles e intereses diversos para proporcionar verificaciones cruzadas de la validez y consistencia de los datos (triangulación de fuentes). A su vez, el estudio de caso fue evaluado desde el punto de vista de la directora de la presente tesis, Verónica Robert, quien presenció todas las entrevistas realizadas y con quien se discutieron los hallazgos, y las investigadoras Graciela Gutman y Florencia Barletta, quienes también participaron de varias de las entrevistas. El contraste de perspectivas de observación (triangulación de analistas) permitió reducir el sesgo potencial derivado de la presencia de un único observador y recopilador de datos.

Queda pendiente para futuras ampliaciones del trabajo de investigación una triangulación metodológica que proporcione la perspectiva de un análisis cuantitativo. Los datos cualitativos y cuantitativos pueden combinarse fructíferamente al elucidar aspectos complementarios de un mismo fenómeno. Según es señalado en un reconocido manual de

crecimiento económico, tal complementariedad es especialmente pertinente y necesaria para el estudio de varios de los aspectos considerados en la presente tesis:

*“Ideally, research (...) will utilize not only statistics, but also the power of case studies in generating hypotheses, and in deepening our understanding of the economic, social and political forces at work in determining growth outcomes. Case studies may be especially valuable in two areas. The first of these is the study of technology transfer. (...) [W]e do not know enough about why some countries are more successful than others in climbing the “ladder” of product quality and technological complexity. What are the relative contributions of human capital, foreign direct investment and trade? In recent years some of these issues have been intensively studied at the microeconomic level, especially the role of foreign direct investment and trade, but there remains work to be done in mapping firm and sector-level evidence into a set of aggregate implications. A second area in which case studies are likely to prove valuable is the study of political economy, in its modern sense. It is a truism that economists, particularly those considering development, have become more aware of the need to account for the twoway interaction between economics and politics. A case can be made that the theoretical literature has outpaced the empirical literature in this regard. Studies of individual countries, drawing on both economic theory and political science, would help to close this gap” (Durlauf, Johnson, & Temple, 2006, p. 648).*

### **2.3 Antecedentes del uso de los estudios de caso en desarrollo económico territorial**

Existen numerosas investigaciones que abordan al fenómeno de los sistemas regionales de innovación o clusters tecnológicas y al desarrollo económico territorial mediante el método de estudios de caso. En un estudio reciente realizado por Doloreux & Gomez (2017), que revisa alrededor de 20 años de investigaciones sobre sistemas regionales de innovación, se indica que de los 341 artículos relevados, 292 son empíricos de los cuales casi el 50% utilizan metodologías cualitativas de análisis. Algunos antecedentes en el uso de estudio de

caso para el análisis de clusters son entre numerosos ejemplos: Austrian (2000), que analiza siete clusters industriales de sectores diferentes (químico, metalmecánico, vehículos, productos de plástico, seguridad, biomedicina, instrumentos y controles) ubicados en la región noreste del estado de Ohio en los Estados Unidos; Rosenfeld (1998), que analiza siete clusters industriales (productos de plástico, componentes electrónicos, muebles para el hogar, maquinaria para tejido, dispositivos médicos, maquinaria industrial y tecnologías ambientales) situados en torno a la cordillera de los Apalaches al Este de Estados Unidos; Angel (1991) y Saxenian (1996) que analizan el clúster de semiconductores del Silicon Valley (Estados Unidos); Lissoni (2001) que analiza el clúster de maquinaria y equipos ubicado en Brescia (Italia); Biggiero & Sammarra (2010) que analiza el clúster de industria aeroespacial ubicado en Roma (Italia); Dayasindhu (2002) que analiza un clúster de software en India; Bathelt (2001) que analiza el clúster de industrias culturales en Leipzig (Alemania); Lechner & Dowling (1999) que analiza el clúster de biotecnología en la región Munich-Martinsried (Alemania); Sydow, Lerch, & Staber (2010) que analiza el clúster de tecnología óptica situado en la región Berlin-Brandenburgo (Alemania); O’gorman & Kautonen (2004) que analiza el clúster de software de Dublin (Irlanda) y el de TICs de Tampere (Finlandia).

En Argentina también se han realizado estudios de caso sobre clúster tecnológicos. Algunos ejemplos son De Arteché, Santucci, & Welsh (2013) que analizaron siete clusters (maquinaria agrícola, apicultura, productos farmacéuticos, metalmecánica, forestal, entre otros) situados en diversas regiones del país; Gorenstein & Moltoni (2011) que estudian dos clusters de maquinaria agrícola situados uno en Las Parejas (Santa Fe) y otro al Oeste de la Provincia de Buenos Aires; Lavarello, Minervini, & Robert (2017) que estudian el clúster de ciencia y tecnología ubicada en el partido de General San Martín (Buenos Aires); Berti (2006, 2007), que aborda el clúster electrónico de la ciudad de Córdoba; López, Ramos, & Starobinsky (2009), que estudia los clusters de SSI ubicados en Córdoba y Rosario (Santa Fe); G. Gutman, Robert, & Lavarello (2016) que estudian además del caso de SSI de Tandil, el clúster de biotecnología de Santa Fe y el de nano-biotecnología de UNSAM.

## 2.4 Implementación de la metodología y fuentes de información

La presente investigación comenzó con una fase exploratoria en el marco del proyecto PIP (Proyectos de Investigación Plurianuales) 282: “Territorios y procesos de acumulación en Argentina: Desafíos frente a los nuevos paradigmas tecnológicos”. Se trataba de un estudio de caso con objetivos y preguntas diferentes a los de esta tesis. En la medida en que se avanzaba con la investigación se hallaron algunos puntos de tensión entre las necesidades de las empresas del clúster y el desarrollo económico de largo plazo de la ciudad de Tandil que dieron lugar a las preguntas y objetivos aquí abordados.

Las fuentes de datos utilizadas fueron los sitios web de la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (<http://www.cepit.org.ar>), de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (<http://www.cessi.org.ar>), de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (<https://www.unicen.edu.ar>), de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN (<http://www.exa.unicen.edu.ar>), del Centro de Innovación y Creación de Empresas (<http://cice.unicen.edu.ar>), del Parque Científico Tecnológico de la UNICEN ([www.pct.org.ar](http://www.pct.org.ar))<sup>25</sup>, del Municipio de Tandil (<http://www.tandil.gov.ar>), de la Delegación Regional Tandil de la Asociación Gremial de Computación (<http://tandil.agc.org.ar>) y el grupo de Facebook “Trabajadores Informáticos Tandil”.

También se consultaron documentos públicos como el Plan Estratégico Del Software Y Servicios Informáticos De Tandil 2015-2023 (PESSIT), el Estatuto del Instituto Universitario de Tandil (1964); las resoluciones disponibles (Nº 932/11 y 979/15) en la página web de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONOEAU) correspondientes a la carrera de grado “Ingeniería en Informática” de la UNICEN; el formulario modelo de los convenios marco de cooperación entre las empresas del clúster y la UNICEN; el texto de la Ley Nacional de Promoción de la Industria del Software (Nº 25.922) y sus modificaciones; el texto de la Ley Provincial Nº 11.807 (creación de los centros IDEB). También se obtuvo valiosa información de notas periodísticas.

---

<sup>25</sup> Este sitio ha sido dado de baja en el año 2017. Sin embargo, aún es posible acceder a algunos contenidos del mismo a través de Wayback Machine, un sitio web que almacena más de 20 años de historia de sitios webs: <https://archive.org/web>.

A su vez, se tuvieron en cuenta los trabajos de investigación previos que abordaron diferentes aspectos del clúster de SSI de Tandil, los cuales aportaron información fundamental para la realización de la presente tesis (Venacio, 2007; López Bidone, 2007; Piñero, Di Meglio, & López Bidone, 2010; Di Meglio & López Bidone, 2010; Bayerque, 2011; Dabós, 2011; Rébora, Dabós, & D'Annunzio, 2011; Camio, Bricker, & Rébora, 2013; Carattoli, D'Annunzio, & Dupleix, 2014; D'Annunzio & Carattoli, 2014; Horigian, Cabodevila, Scigliano, & Bricker, 2015; Camio, Rébora, Romero, & Álvarez, 2016; Finquelievich, Feldman, & Girolimo, 2017; Finquelievich, 2018).

A partir de este conjunto de fuentes de información fue posible identificar cuatro actores o grupos de actores clave (unidades de análisis) para la presente tesis: i) la universidad (UNICEN) compuesta por el conjunto de facultades, institutos de investigación y carreras vinculadas con el clúster de SSI; ii) las empresas del sector SSI radicadas en Tandil y su respectiva cámara (CEPIT), iii) los trabajadores del sector y su gremio -Trabajadores Informáticos de Tandil (TIT); y iv) la Municipalidad y el centro IDEB (Instituto para el Desarrollo Empresario Bonaerense) de Tandil. Cabe destacar que la separación del sector público en dos grupos de actores (la Municipalidad y la Universidad) responde a que estos asumieron roles diferentes a lo largo del desarrollo del clúster con objetivos y acciones no siempre coincidentes.

Además de la revisión bibliográfica y documental disponible, se utilizó información recogida a partir de un trabajo de campo en cuyo curso se mantuvieron entrevistas en profundidad con informantes clave, representantes de los distintos grupos de actores que componen el clúster de SSI de Tandil. La elección de los entrevistados se realizó en base al anterior diagrama de manera de abarcar al conjunto completo de actores que componen al clúster, y de obtener la mayor diversidad de perspectivas posible. Como se muestra en la tabla 1, para abordar la perspectiva del sector empresario se entrevistaron a representantes de cinco empresas del clúster (algunas preexistentes al clúster) y al presidente de la CEPIT. El punto de vista del Gobierno se obtuvo a partir de una entrevista con el ex Secretario de Desarrollo Local del Municipio y actual presidente del centro IDEB de Tandil. La perspectiva de los trabajadores fue captada a partir de una amplia entrevista con uno de los fundadores del gremio de Trabajadores Informáticos de Tandil. En cuanto a la postura de la Universidad, se entrevistaron a docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la

Facultad de Ciencias Exactas; investigadores de diferentes institutos de investigación del área informática; autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Secretaría de Extensión y relaciones internacionales, y de la secretaría de Ciencia y Tecnología.

**Tabla 1: Entrevistas realizadas organizadas según grupo de actores**

<b>Actor (unidad de análisis)</b>	<b>Institución de pertenencia de los entrevistados</b>	<b>Fecha</b>	<b>Duración</b>
<b>EMPRESAS</b>	CEPIT	09/12/2015	00:36:56
	Grupo Assa (gA)	09/12/2015	00:30:00
	Be-real	09/12/2015	00:35:00
	REDIMEC	29/09/2016	02:43:26
	Technisys	09/12/2015	00:46:23
	Idea Factory	27/05/2016	01:30:00
<b>MUNICIPALIDAD</b>	Secretaría de desarrollo local (Municipio de Tandil) y IDEB	19/05/2017	01:20:35
<b>TRABAJADORES</b>	Trabajadores Informáticos de Tandil (TIT)	19/05/2017	01:21:02
<b>UNIVERSIDAD</b>	Sub-Secretaría de Extensión y Relaciones Internacionales FCE-UNICEN	19/05/2017	00:59:00
	Secretaría de Ciencia y Tecnología FCE-UNICEN	09/12/2015	00:43:00
	PLADEMA	29/09/2016	01:02:32
	ISISTAN (Exactas-UNICEN)	09/12/2015	00:49:44
	CICE-UNICEN	31/05/2017	01:01:36

Fuente: elaboración propia

Para realizar el trabajo de campo se diseñó una guía de preguntas utilizadas en entrevistas semiestructuradas. Muchas de las preguntas del cuestionario se realizaron en el contexto de otra investigación (Robert & Moncaut, 2018). En la siguiente tabla se muestran las principales dimensiones conceptuales de la investigación asociadas a las preguntas y objetivos de la presente tesis y se vinculan éstas a preguntas específicas del cuestionario realizado en las entrevistas.

**Tabla 2: Sistematización de las preguntas y objetivos de la investigación en base a dimensiones conceptuales**

<b>Dimensiones conceptuales</b>	<b>Preguntas de investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Selección de preguntas clave realizadas en las entrevistas</b>
<b>Ventajas de localización</b>	¿Qué motiva a las empresas de SSI a radicar su actividad económica en la ciudad de Tandil?	Identificar las ventajas de localización que incentivan la radicación de las empresas en el clúster SSI de Tandil y caracterizarlas.	1) ¿Qué motivó la radicación de la empresa en Tandil? 2) ¿Por qué allí y no en otra ciudad del país que cuente con una universidad que forme trabajadores especializados en el sector?
<b>Beneficios locales</b>	¿De qué manera la radicación del clúster de empresas de SSI en el territorio impacta sobre el desarrollo local?	Identificar los beneficios locales que se esperan del desarrollo del clúster en el territorio.	1) ¿Qué motivó la creación del Parque Científico Tecnológico? 2) ¿Cuál es el beneficio local de la radicación de empresas de software? 3) ¿Existe algún criterio de selección de las empresas que buscan radicarse en la ciudad o requisito de desempeño?
<b>Incompatibilidad de objetivos y acciones</b>	¿Qué factores pueden tornar incompatibles los objetivos y acciones de las empresas con el desarrollo económico local?	Identificar los factores de tensión entre las prioridades de los diversos actores que operan en el territorio y analizar las potenciales incompatibilidades de sus propuestas y estrategias con el desarrollo económico local.	1) ¿Cómo evolucionó el vínculo entre la Universidad, el Municipio y las empresas a lo largo de la trayectoria del clúster? 2) ¿Cómo evaluaría la proximidad entre las capacidades formadas en la universidad y las requeridas por el mercado internacional? 3) ¿Por qué motivo algunos actores de la UNICEN se oponían en un principio a adaptar el plan de estudios de la carrera ingeniería en sistemas a las necesidades del mercado? 4) ¿Cuáles son los obstáculos o amenazas que enfrenta el crecimiento del clúster?
<b>Planificación del desarrollo</b>	¿Quiénes planifican el sendero de desarrollo del territorio?, ¿cómo lo hacen?, ¿en qué medida son compatibles sus objetivos y acciones con el desarrollo económico local?	Identificar los actores que comandan el sendero de desarrollo del clúster, sus objetivos prioritarios y el modo de gobernanza.	1) ¿Podría identificar diferentes etapas a lo largo de la trayectoria del clúster? 2) ¿Cómo cambiaron los objetivos y el liderazgo del clúster en las diferentes etapas? 3) ¿Cuáles son las instancias de planificación entre los diferentes actores para el diseño de instrumentos de política? 4) ¿Cuál es la participación de las exportaciones en el total de la facturación? ¿a qué países se exporta?, ¿qué se exporta específicamente? 5) ¿Resulta necesario el cumplimiento de normas técnicas y contar altas calificaciones en modelos de buenas prácticas para acceder a sus clientes?

Fuente: elaboración propia

Las entrevistas se realizaron en la ciudad de Tandil y en C.A.B.A. El contacto inicial con los entrevistados se logró a través de e-mails, llamados telefónicos y los sitios web LinkedIn y Facebook. Al inicio de las entrevistas se explicó el objetivo de la investigación a realizar y los antecedentes del investigador y el grupo de investigación al que pertenece. El trabajo de campo se llevó a cabo entre diciembre del 2015 y mayo del 2017. Todas las

entrevistas fueron grabadas y la duración de cada una osciló entre 45 y 90 minutos logrando cubrir las dimensiones planteadas en el cuestionario. En el transcurso de las entrevistas se procuró recolectar información que ayudara a responder los interrogantes centrales de la presente tesis. Las personas entrevistadas tendieron a explayarse sobre sus puntos de vista con libertad. La recolección de información finalizó en el momento en que se alcanzó la saturación teórica (Eisenhardt, 1989), es decir cuando el aprendizaje incremental de cada entrevista resultó ser mínimo debido a que comenzaban a repetirse las respuestas y la información recabada.

El análisis de las entrevistas adquirió características del tipo artesanal (Yin, 1994). Luego de la transcripción de los audios grabados se realizó un análisis y procesamiento individual de cada uno de ellos siguiendo el procedimiento *pattern matching*. Se fueron agrupando las respuestas, reflexiones, comentarios y anécdotas extraídas de las entrevistas en base a las dimensiones de análisis y las preguntas de investigación de la presente tesis. Posteriormente reconstruyó la trayectoria del clúster, se identificaron etapas en su desarrollo y conflictos latentes. Luego se buscaron explicaciones de los fenómenos hallados en el marco teórico de referencia, proceso es denominado *theory building* (Eisenhardt y Graebner, 2007). En tal proceso se encontraron algunos aspectos que no encuadraban en el marco teórico propuesto, por lo que se procedió a desarrollar conceptos auxiliares para complementar la comprensión del fenómeno bajo análisis.

En resumen, a partir de este trabajo se logró rastrear el proceso de transformación de un clúster tecnológico a lo largo de casi quince años. El caso analizado permite sumar experiencias de estudios sobre desarrollo económico territorial a partir de clusters tecnológicos insertos en cadenas globales de valor. En base a la interpretación analítica de los resultados es posible señalar que se logró una comprensión enriquecida del clúster bajo estudio; de los actores involucrados y su posicionamiento; de las vinculaciones existentes y las que se debilitaron; de la dinámica de funcionamiento; y de las fortalezas, debilidades, obstáculos y amenazas que atraviesan al clúster SSI de Tandil derivadas del continuo cambio tecnológico y las transformaciones del mercado internacional. Esta investigación es un insumo clave para planificar el diseño de políticas públicas comprometidas con el crecimiento del clúster de empresas de SSI y el desarrollo económico de la ciudad de Tandil.

### **3 Desarrollo del caso**

En este capítulo se desarrolla el caso del clúster de empresas de software y servicios informáticos (SSI) radicado en la ciudad de Tandil. Para ello, en primer lugar, se pretende acercar al lector al sector SSI a partir de su definición. En segundo lugar, se sintetizan los hechos fundamentales de la historia del sector para describir el proceso y los motivos de su expansión a nivel internacional. En tercer lugar, se desarrollan algunos conceptos específicos de la organización industrial del sector SSI que buscan explicar la desigual capacidad de captura de valor que presentan los diferentes eslabones de su cadena global de valor. En cuarto lugar, se exponen las características y la evolución del sector SSI en la Argentina. En quinto lugar, a partir de los determinantes contextuales relatados y las particularidades locales, se analiza la evolución histórica del caso bajo estudio con énfasis en los objetivos y preguntas de investigación señaladas en la introducción.

#### **3.1 Definición del sector SSI**

Definir al sector SSI y caracterizarlo de manera generalizada es una tarea compleja debido a que incluye diversas actividades, modelos de negocio y maneras de organización del trabajo, y a que se trata de un sector dinámico que se encuentra en permanente transformación.

Por un lado, comprende a las actividades de producción y comercialización de software, que consiste en un conjunto de instrucciones digitales e información operativa sistematizado en programas y contenido en algún tipo de soporte físico, que tiene por objeto guiar a máquinas preparadas para procesar y ejecutar esas instrucciones en la implementación de las operaciones deseadas (por ejemplo, procesamiento de datos o interacción con periféricos). De modo sintético, se trata de “*computer instructions that transform the tabula rasa of computer hardware into machines that perform useful functions*” (Steinmueller, 1995, p. 2).

Por otro lado, incluye a los servicios informáticos tales como la administración de redes y de bases de datos, la seguridad informática, el diseño de sitios web, la instalación, el soporte, el mantenimiento y la actualización de los programas. También es frecuente que se

incluya dentro de los servicios informáticos al propio desarrollo de software, cuando esta tarea se realiza a medida de la demanda específica de los usuarios. Los modelos de negocio basados en *cloud computing*<sup>26</sup> también suelen considerarse como servicios informáticos aunque muchas veces se trate de programas estandarizados que se ejecutan a través de la nube. A su vez, la subcontratación (*outsourcing*) de actividades involucradas en el proceso productivo del software<sup>27</sup> convierte a las horas de trabajo asalariado, que inicialmente se integraban en un producto estandarizado, en servicios tercerizados.

*Like food, software can be pre-packaged, constructed from ingredients or served where it is consumed. When it is pre-packaged it is reasonable to think of it as a product, and when it is produced “to order” it may be thought of as a service (Steinmueller, 2004, p. 193).*

El mercado de SSI es cada vez más amplio y diverso. En sus orígenes los principales usuarios eran el sector militar y posteriormente el académico, pero en la actualidad casi todos los sectores económicos utilizan SSI, y la tendencia es expansiva hacia toda actividad que genere, almacene y procese información. En particular, el sector financiero, el de seguros, el de telecomunicaciones, el de transporte, el gobierno y el propio sector SSI (intercambios al interior de las cadenas de valor de software) concentran la mayor parte de la demanda.

El software demandado por diferentes actividades económicas tiene las características de un medio de producción. Su alta transversalidad, su potencial efecto positivo sobre la productividad de los sectores demandantes y las múltiples oportunidades de aprendizaje con las que se nutre a través de interacciones proveedor-usuario<sup>28</sup> son análogas a las de la maquinaria y herramienta del siglo pasado (Rosenberg, 1963). Por su parte, el software demandado por usuarios finales adopta las características de un bien de consumo cuya demanda depende del nivel de ingresos y las preferencias de los consumidores. De hecho,

---

<sup>26</sup> Estos incluyen el software como servicio (SaaS), la Plataforma como Servicio (PaaS) y la Infraestructura como Servicio (IaaS).

<sup>27</sup> Como por ejemplo, la gestión, la administración, el marketing, el diseño, la programación (*coding*), el control de calidad (*QA*), el testeo, o la investigación y desarrollo.

<sup>28</sup> De acuerdo con Raymond (1999) cada sistema nace de una necesidad (“*scratch your own itch*”).

algunos SSI se están convirtiendo en bienes salariales en la medida en que la comunicación, la información, la educación, el mercado de dinero, el de trabajo o las transacciones comerciales, se centralizan cada vez más en plataformas digitales.

A diferencia de otros productos de uso final o intermedio, la particularidad intangible del software permite que su reproducción y distribución sea ilimitada y a costos insignificantes (Zukerfeld, 2010) y que su usufructo no lo desgaste. Tal característica ha sido utilizada de forma recurrente para fundamentar el establecimiento de mecanismos institucionales que generen escasez artificial del software para que la actividad sea un negocio: la propiedad intelectual. No obstante, como se indica en la sección 3.3, han surgido diversos modelos de negocio que no se basan en la propiedad intelectual para monetizar sus activos estratégicos.

### **3.2 Breve historia del sector SSI**

En esta sección se expone una historia acotada del desarrollo del sector exponiendo algunos de los hechos clave que dieron lugar al proceso de subcontratación (*outsourcing*) y deslocalización (*offshoring*) de la producción de SSI a nivel internacional. De este modo se pretende dar una explicación contextual de la llegada de ciertos eslabones de la cadena de valor de SSI a países que originalmente no participaban de forma activa en el sector (i.e. la Argentina).

Inicialmente la producción de software se realizaba de manera integrada con el hardware que lo ejecutaba y se hacía con fines científicos y técnicos más que comerciales (Steinmueller, 1995). Los primeros dispositivos fueron impulsados por demanda pública y en estrecha vinculación con oficinas del Estado norteamericano con objetivos de defensa en el marco de la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría (Langlois & Mowery, 1996). En general fueron producidos a medida por grandes empresas estadounidenses verticalmente integradas como IBM y Remington Rand. Las universidades (en particular la Universidad de Pensilvania y el MIT) también tuvieron un rol importante en el desarrollo tanto de las nuevas computadoras electrónicas como en su programación (Robert, Moncaut, & Vázquez, 2018). Recién a fines de la década de 1950 comenzó la producción con fines comerciales de computadoras (*mainframe*). El software para esas computadoras era desarrollado en gran parte por los mismos productores del hardware, aunque en general

requería adaptaciones a las necesidades específicas de los usuarios, que estos últimos desarrollaban (*in-house*) (Berti, 2017a).

Hasta fines de la década de 1960 el peso del software en el volumen total de negocios informáticos era inferior al 4% (Campbell-Kelly, 1995). En ese momento ocurrieron diferentes hechos que dieron origen a la independencia de la industria de software respecto de la del hardware e impulsaron un fuerte crecimiento del sector. En primer lugar, la literatura especializada reconoce como hito la decisión de IBM, empresa que en ese entonces concentraba alrededor del 70% del mercado informático, de realizar sus ventas de hardware de forma separada de las de software<sup>29</sup>. En segundo lugar, el lanzamiento del mainframe System/360 de IBM con un sistema operativo común que permitía la compatibilidad entre diferentes versiones de hardware y software, lo cual expandió el mercado para los proveedores de software independientes. En tercer lugar, el desarrollo de computadoras personales y el posterior desarrollo de lenguajes de alto nivel compatibles masificó el mercado de software (Steinmueller, 1995)<sup>30</sup>. En cuarto lugar, las constantes mejoras en la capacidad del hardware permitieron el desarrollo de programas más complejos, lo cual llevó a un fuerte crecimiento en la demanda de trabajadores calificados para la programación (Wirth, 2008). El incremento en los costos de desarrollo de software derivado de la acrecentada dificultad de organizar el trabajo cada vez más complejo y del encarecimiento del salario de los programadores incentivó a que tanto las compañías de hardware como sus clientes comenzaran a subcontratar (*outsourcing*) estas actividades a empresas especializadas emergentes (Berti, 2017a). De este modo, para comienzos de la década de 1980 la mayoría de las empresas dedicadas a la producción de computadoras habían abandonado el desarrollo de software, actividad que pasó a manos de empresas especializadas. Esto reflejó la maduración de la industria de software independiente.

---

<sup>29</sup> Algunos sostienen que el motivo de tal decisión fue para cubrirse anticipadamente ante una posible medida antimonopolio, mientras que otros afirman que respondió a una estrategia de desintegración vertical ante el crecimiento sostenido de los costos de desarrollo y soporte de software (Steinmueller, 1995).

<sup>30</sup> A mediados de la década de 1980 se estiman que existían alrededor de 33 millones de computadoras personales en todo el mundo y 100 millones en la década de 1990, que eran perfectamente compatibles entre sí (Zuckerfeld, 2010).

En la década de los 70 y 80, la industria de software registró una dinámica de crecimiento acelerado que fue acompañada por un gran incremento en los costos de programación y las dificultades para solucionar los problemas específicos de los usuarios (Steinmueller, 1995). Tales requerimientos se volvían cada vez más complejos en la medida en que los avances en la industria del hardware permitían su soporte. La racionalización del trabajo se volvió fundamental para bajar los costos de programación y que la industria mantenga su dinámica de crecimiento. Por ello, se realizaron grandes esfuerzos en investigación y desarrollo en materia de ingeniería en sistemas que dieron lugar a la creación de métodos de programación tales como el estructurado y el modular, y de nuevos lenguajes de cada vez más alto nivel<sup>31</sup>. Se buscaba que tal racionalización permita abordar proyectos más grandes con menos trabajadores, de menor calificación y mayor especialización. En este sentido, (Berti, 2017a) señala que la programación estructurada hizo posible la separación de las actividades de diseño y codificación, al tiempo que permitió sistematizar rutinas para las tareas menos complejas. Esto dio origen al “modelo de cascada” que divide la producción de software en diferentes pasos (o eslabones de una cadena de valor): i) análisis de los requerimientos del cliente, ii) diseño del software y del sistema, iii) codificación, iv) testeo y corrección de errores, v) implementación, vi) soporte y mantenimiento<sup>32</sup>. Por su parte, la programación modular permitió dividir la producción de grandes sistemas en partes (o módulos) que pueden producirse de manera independiente y que pueden reutilizarse en otros proyectos. Esto, por un lado, posibilitó el abordaje de programas más complejos facilitando la coordinación del trabajo al dividir las tareas en grupos especializados en el desarrollo de cada módulo, y por otro, redujo costos y tiempo al evitar la escritura repetida de numerosas líneas de códigos. Algunos módulos o rutinas de aplicación general se convirtieron en herramientas que objetivaban el conocimiento artesanal y la destreza de

---

<sup>31</sup> En la ingeniería en sistemas se conoce como lenguaje de bajo nivel al lenguaje de programación que más cerca está de la interacción con el hardware que ejecuta al software. En cambio, los lenguajes de alto nivel consisten en compilaciones de rutinas de códigos de bajo nivel que cumplen funciones de uso difundido o estándar. Los códigos de alto nivel son más comprensibles y más sencillos de escribir para las personas dado que tienen mayor semejanza al lenguaje humano que al binario de la electrónica.

<sup>32</sup> Este modelo ha quedado en desuso por su rigidez y su insuficiente interacción con los usuarios, y ha sido reemplazado por metodologías ágiles. Huo, Verner, Zhu, & Babar (2004) y Canós & Letelier (2012) analizan en profundidad estas metodologías de organización del trabajo.

programadores altamente calificados para que puedan ser reutilizados por trabajadores con menores conocimientos y experiencia.

A pesar de los esfuerzos mencionados, el acelerado crecimiento de la actividad requiere cada vez más trabajadores de los que se forman, lo cual presiona al alza de los salarios. A su vez, los cambios bruscos de la demanda resultantes de ciclos de vida de productos y tecnologías cada vez más cortos tornaron muy riesgosas y poco flexibles a las estructuras de producción con alta integración vertical (Coriat, 1998). En tal contexto, durante la década de 1990, y con mayor dinamismo en los 2000, las empresas del sector SSI desarrollaron diversas estrategias para mantener/incrementar sus márgenes de ganancia. Entre éstas se destacan i) la subcontratación con el objeto de tercerizar riesgos, ii) la deslocalización internacional de la producción en busca de trabajadores calificados de menores salarios y acceso a nuevos mercados, y iii) la combinación de ambas mediante la organización de cadenas globales de valor.

Es de especial interés para la presente tesis la estrategia basada en la organización de cadenas globales de valor debido a que ésta dio lugar al surgimiento de empresas de SSI radicadas en territorios en los cuales el desarrollo del sector era incipiente. Existen diversos aspectos que impulsaron/posibilitaron tal estrategia. En primer lugar, los avances en materia de ingeniería de software mencionados anteriormente permitieron dividir la producción de software en tareas específicas pasibles de ser subcontratadas. En segundo lugar, la gran volatilidad de la demanda, su sofisticación y el corto ciclo de vida de los productos implicaban altos riesgos de mantener todos los eslabones de la producción de software internalizados en grandes empresas verticalmente integradas, en particular, aquellos que implicaban menor flexibilidad y mayores costos de reconversión. En tercer lugar, el progreso de las TICs y el desarrollo de la infraestructura para la conectividad a internet a nivel internacional permitieron disminuir los costos de subcontratación internacional y reducir la importancia de la proximidad geográfica entre subcontratados y subcontratantes, a la vez que posibilitaron el control a la distancia y la articulación de esos módulos de software por vía electrónica de forma eficiente, con bajos costos de transporte y comunicación. En cuarto lugar, la mayor estandarización de los procesos de desarrollo tras la creciente difusión de las normas de calidad y modelos de mejores prácticas (ISO, CMM, CMMI, etc.) permitieron disminuir los costos y riesgos de subcontratación (Berti, 2017b).

En quinto lugar, los territorios destinatarios de la deslocalización ofrecían incentivos para la radicación (tales como beneficios impositivos y trabajadores formados en informática con salarios relativamente bajos) con el objeto de atraer empresas extranjeras del sector o insertar empresas locales en las cadenas globales de valor de SSI.

Se suele indicar entre los destinos más destacados de una primera oleada de subcontratación y deslocalización de la industria de SSI a India, Irlanda e Israel, casos exitosos conocidos como “3I” (Carmel, 2003). No obstante, solo en el caso de India el desarrollo del sector se vio impulsado por la creciente organización de la producción de SSI en cadenas globales de valor. En cambio, Israel desarrolló su industria de SSI a partir de la compra pública para misiones de defensa. Por su parte, el desarrollo del sector en Irlanda no se basó en empresas locales que se insertaron en cadenas globales de valor sino en empresas multinacionales de SSI que radicaron sus filiales en ese país para aprovechar los beneficios impositivos que ofrecía y el acceso al mercado europeo<sup>33</sup>. Una segunda oleada de subcontratación global de la producción de SSI incluyó a países del este europeo (como, por ejemplo, Rusia, Rumania, Polonia, Ucrania), de Asia (tales como China, Filipinas y Malasia) y de Latinoamérica (principalmente Brasil, Costa Rica, México, Argentina) (Carmel, 2003).

### **3.3 Conceptos específicos de la organización industrial del sector SSI**

*“La división del trabajo, tal como surgió, se parecía más bien a la distribución de funciones entre un jinete y su caballo” (Baran, 1958, p.299).*

En esta sección se abordan algunos aspectos particulares de la organización industrial del sector. Para ello, se recurre a conceptos que no fueron incluidos en el marco teórico general debido a que son requeridos para abordar cuestiones específicas de la industria de SSI y de la organización de su producción en cadenas globales de valor. De este modo, se busca comprender el rol que ocupan las empresas del clúster SSI de Tandil en la producción

---

<sup>33</sup> Con respecto a este caso, *“Ireland pursued a policy of industrialization-by-invitation since the late 1950s, offering substantial incentives to multinational companies to locate in Ireland and hoping to generate cash and employment through export-led development (...) This policy's success is questionable as companies created mainly lowskilled jobs, developed few linkages to the local economy, and often left once their tax breaks ended” (Óriain, 1997).*

global del sector, caracterizar las actividades/modelos de negocio en las cuales se especializan la mayoría de las empresas del caso bajo estudio y analizar su capacidad potencial de captura de valor al interior de la cadena.

Como se indicó anteriormente, hay una tendencia creciente a la organización de la producción en cadenas globales de valor. Se trata de una forma particular de división del trabajo en la que la coordinación o gobernanza del proceso productivo no es guiada por el mercado (no se trata meramente de transacciones mercantiles entre proveedores y clientes independientes sin jerarquías) sino que se da a partir de relaciones jerárquicas marcadas por asimetrías de poder<sup>34</sup> (Gereffi, Humphrey, & Sturgeon, 2005; Carballa Smichowski, Durand, & Knauss, 2016). Estas cadenas, en el caso particular del sector SSI, no son secuenciales sino que pueden tomar la forma de red, en la medida en que se den interacciones y simultaneidades entre los distintos eslabones o actividades en las que se divide el proceso de producción<sup>35</sup>. Con respecto al concepto de valor, aquí interesa destacar el modo en que éste se distribuye entre los diferentes participantes del proceso productivo, más allá de la extensa discusión de la economía política clásica acerca de las fuentes de su creación<sup>36</sup>. En particular, se busca identificar las diferencias en materia de capacidad de apropiación de valor de las diferentes actividades en que se divide la industria de SSI.

La división del trabajo en CGV no ocurre de manera espontánea ni desorganizada, sino que es un proceso coordinado por las empresas que se desintegran verticalmente de manera estratégica para aprovechar los precios diferenciales que ofrecen los subcontratados, tercerizar los costos y riesgos derivados del incremento de la escala de producción y la

---

<sup>34</sup> En estos casos la coordinación es ejercida por actores que controlan de manera directa el proceso productivo y la división del trabajo asociada, bajo lo que Langlois (2003) denomina “mano evanescente”: no es ni “visible”, como la que dirige el proceso al interior de una fábrica verticalmente integrada, ni “invisible”, como la que se da a través de los precios de mercado.

<sup>35</sup> Si bien el concepto de cadena pareciera aludir a metodologías de programación en cascada donde cada actividad tiene un orden secuencial, aquí no se asume que la organización internacional de la producción de software recurra solo a ese tipo de metodologías. Las cadenas de valor de SSI combinan múltiples metodologías que presentan diferentes grados de secuencialidad o simultaneidad en el desarrollo de las tareas (por ejemplo, en las metodologías ágiles hay interacción constante entre los diferentes eslabones de la cadena). En este contexto, si bien sería más oportuno hablar de redes que de cadenas, para no generar confusión respecto a los conceptos ya desarrollados por la literatura se optó por mantener la denominación original.

<sup>36</sup> Por ello aquí se habla de eslabones o actividades con diferencial capacidad de apropiación o captura de valor, más que de alto o bajo valor agregado.

diversificación (Lewin, Perm-Ajchariyawong, & Russell, 2011) y conservar las tareas o activos que les permiten mayor apropiación de valor. Algunos autores sostienen que esas tareas son aquellas que se encuentran en los extremos de las cadenas de suministros secuenciales: la producción de componentes o el dominio de los canales de distribución y los servicios de post-venta. En cambio, las tareas intermedias, como el ensamblaje, tienen menor capacidad de capturar valor (Tsai & Everatt, 2006; R. E. Baldwin, 2012)<sup>37</sup>. El principal determinante de la capacidad de apropiación de valor de cada eslabón es la estructura del mercado presente en cada uno de ellos. Cuanto más competitivo es el eslabón, menores son las posibilidades de comercializar los productos/servicios a precios superiores a su costo de producción. Por esto, algunos autores señalan que las actividades con mayor capacidad de apropiación de valor son aquellas que involucran conocimientos tácitos (Artopoulos, Friel, & Hallak, 2013; Moncaut, Robert, & Yoguel, 2017).

Como se mencionó en el capítulo 2, la característica tácita de los conocimientos dificulta su difusión, lo cual actúa como una barrera a la entrada para competidores. Esto otorga mayor poder de negociación a las actividades que involucran a este tipo de conocimientos permitiéndoles una mayor participación en la distribución del valor producido en la cadena o, en términos schumpeterianos, la captura de cuasi-rentas tecnológicas. En el caso de la industria de SSI se trata de conocimientos tales como el dominio de la lógica y los lenguajes de programación, la creatividad y la capacidad resolutiva en el diseño, el análisis complejo y la visión de conjunto en la arquitectura, la capacidad de coordinar trabajos de gran escala y diversidad en la gestión de proyectos, o el ingenio para transformar los requerimientos de los clientes en soluciones satisfactorias.

No obstante, en la medida en que estos conocimientos se codifican y difunden, el ingreso de competidores reduce la capacidad de captura de valor. Tal es el caso de una parte importante de las tareas de codificación de software. Una de las fuentes originales de captura de valor en tal actividad consistía en la reutilización de códigos o partes de programas

---

<sup>37</sup> La literatura sobre cadenas globales de valor reconoce a este hecho como la “*smile curve*” siguiendo las ideas de Stan Shih, ex CEO de la compañía taiwanesa ACER (Shih, 1996). El nombre alude a la forma que tiene la curva que representa la apropiación de valor de los diferentes eslabones de producción ordenados de manera secuencial.

desarrollados previamente (*code reuse*)<sup>38</sup>. El código de un software objetiviza la destreza y el conocimiento del programador especializado y puede ser utilizado infinitas veces sin sufrir desgaste. La disposición de ese código permite replicar su funcionalidad e incorporarla en otros programas. Esto ahorra tiempo y costos en el desarrollo de software, en la medida que su reutilización no requiera adaptaciones significativas (Poulin, Caruso, & Hancock, 1993; Shiva & Shala, 2007). En sus comienzos, la baja difusión de las capacidades de codificación, los derechos de propiedad intelectual y la no divulgación del código fuente junto con el programa actuaban como barreras a la entrada que permitían la captura de valor en las actividades dedicadas a la codificación de los programas (*coding*). Sin embargo, la creciente oferta internacional de carreras/cursos de formación en programación que divulgan los conocimientos necesarios para desarrollar los códigos y la amplia difusión de programas de código abierto (*open source*) que facilitan el aprendizaje, reducen tales barreras. Asimismo, los avances en la ingeniería en sistemas convierten a una gran parte del proceso de codificación en tareas cada vez más sencilla que consisten en el ensamblaje de rutinas compiladas en librerías o lenguajes de alto nivel, aspecto que también facilita la entrada de competidores al mercado de esa actividad.

Las empresas que subcontratan las actividades de codificación y otros servicios informáticos básicos como el testeo de los programas y el soporte a los clientes, en general exigen el cumplimiento de normas técnicas y modelos de mejores prácticas (ISO, CMM, CMMI, etc.), las cuales codifican y estandarizan los procesos productivos de los subcontratados y fomentan el intercambio constante de información de manera de minimizar los secretos y las características artesanales del proceso, al tiempo que se reducen las barreras a la entrada de competidores. De este modo, el servicio de programación a medida se ha convertido en un *commodity* con baja capacidad de captura de valor. Por lo tanto, se trata de un eslabón poco atractivo para quienes comandan las cadenas de valor de SSI, y un buen candidato para la subcontratación. En cambio, aquellos eslabones que cuentan con el acceso exclusivo a las fuentes de conocimiento tácitos, tales

---

<sup>38</sup> De hecho, el software enlatado o estandarizado es un programa en el que la reutilización de códigos es total, mientras que en el software customizado la reutilización de códigos es parcial.

como las que involucran vínculos continuos con los usuarios o con actores del ámbito académico-científico, conservan su capacidad de capturar valor.

Otro tipo de barrera a la entrada que permite la captura de valor en la industria de SSI además del acceso exclusivo a las fuentes de conocimientos tácitos, consiste en el aprovechamiento de la lealtad de los clientes que se genera por la existencia de altos costos de cambiar de solución tecnológica. Al igual que lo ocurrido con el teclado QWERTY (David, 1985) o con los combustibles fósiles (Dosi & Nelson, 1994), el éxito de un producto, servicio o trayectoria tecnológica no necesariamente está definido por sus características intrínsecas, sino por el grado de su difusión y por los costos de migración hacia sustitutos. El uso difundido de un producto/servicio convierte a éste en un estándar que, por un lado, exige la compatibilidad de los productos y servicios complementarios y, por otro lado, implica el desarrollo de habilidades para su manejo por parte de los usuarios que tornan costoso su remplazo. Este aspecto es conocido teóricamente como *economías de red* (Katz & Shapiro, 1985; Brynjolfsson & Kemerer, 1996), que consiste en que el valor de uso de un producto/servicio aumenta a medida que crece el número de usuarios. Esto es especialmente evidente en los casos de las plataformas de redes sociales, de comercio electrónico, las criptomonedas o los videojuegos en red. En presencia de economías de red, no solo los clientes actuales tienen pocas motivaciones para cambiar de oferta tecnológica sino que incluso los nuevos clientes son atraídos por aquellas ofertas que cuenten con mayor número de usuarios. Las economías de red generan costos de salida para los usuarios (Grover & Ramanlal, 1999) lo cual dificulta la entrada de competidores y le otorga poder de captura de valor a los proveedores establecidos. Esto explica el motivo por el cual las grandes compañías de software en general gastan cuatro veces y media más en marketing que en investigación y desarrollo (Heinz, 2006), están dispuestas a divulgar el código de sus programas y hasta a ofrecen sus productos (o partes de ellos) o servicios de manera gratuita. Se trata de estrategias para lograr el uso difundido de sus productos/servicios, crear estándares y costos de salida para los clientes.

En resumen, las actividades que suelen asociarse con la mayor capacidad de apropiación de valor (extremos de la cadena de suministros) son especialmente aquellas que i) conservan el acceso exclusivo a fuentes de aprendizaje de conocimientos tácitos (relaciones proveedor-

usuario o relaciones con universidades o ámbitos científicos) o ii) desarrollan lealtad en sus clientes a partir de productos/servicios que ofrecen economías de red.

Los vínculos con las fuentes de conocimientos específicos, por un lado, y las marcas, protocolos o estándares, por otro, son activos estratégicos para la captura de valor en la industria de SSI. Las empresas líderes del sector utilizan diferentes estrategias o modelos de negocio para monetizar estos activos (Morris, Schindehutte, & Allen, 2005; Osterwalder, Pigneur, & Tucci, 2005; Teece, 2018; Obaya, Robert, Lerena, & Yogel, 2019). Algunas basan sus negocios en la comercialización de licencias para el uso de programas enlatados, estrategia que se apoya en la posibilidad de restringir la copia, modificación, redistribución del software que otorgan los derechos de propiedad intelectual (derecho de autor o copyright) y la no distribución del código fuente. Otras utilizan estrategias basadas en la servitización (Vandermerwe & Rada, 1988; Baines, Lightfoot, Benedettini, & Kay, 2009; Kowalkowski, Gebauer, Kamp, & Parry, 2017), que consisten en la venta de servicios complementarios (tales como los servicios de posventa de soporte, mantenimiento, actualización y expansiones del producto). Estas estrategias suelen sostenerse en contratos de exclusividad con los proveedores de estos servicios, aunque haya transferencia completa del código fuente. Por su parte, el desarrollo de marcas o la oferta de productos/servicios que presentan economías de red permiten a las empresas cautivar a sus usuarios, activo fundamental para aquellas que monetizan su actividad a través de la venta de publicidad, de servicios basados en *big data* o servicios de postventa.

Algunos autores sostienen que el ingreso en eslabones de la cadena de valor de SSI con baja capacidad de captura de valor (como los servicios de programación a medida) resulta necesario para cerrar la brecha de productividad de las nuevas empresas respecto de los actores ya establecidos, internalizar el *know how* mediante la experiencia (*learning by doing*) e innovar sobre lo ya construido (López & Ramos, 2008; Miozzo & Grimshaw, 2008). La cuestión, en términos de desarrollo económico, es que en tales eslabones la competencia entre firmas se da por costos más que por diferenciación de producto (Bastos Tigre & Silveira Marques, 2009), lo cual resulta en regímenes precarios de contratación laboral; salarios y tasas de beneficios bajas, y reducida inversión en investigación y desarrollo. A su vez, las oportunidades de aprendizaje vía interacción proveedor-usuario son limitadas, debido a que la mayor parte del comercio de las empresas que se insertan en

estos eslabones es intra-industrial, es decir, proveen a otros eslabones de la cadena de valor de SSI. Aun así, la esperanza suele estar en que estas empresas, una vez insertadas en la cadena, busquen posicionarse en eslabones más intensivos en conocimiento y diseño.

No obstante, si bien existen casos exitosos (Moncaut et al., 2017), las posibilidades de aprendizaje y *upgrading* en estos mercados se ven acotadas debido a que la solvencia o capacidad financiera para escalar su producción e invertir en el desarrollo de estándares o marcas que generen mercados cautivo se encuentran altamente concentradas en pocas empresas, y por las estrategias de los que comandan las cadenas. Estos últimos pueden verse amenazados por el hecho de que sus proveedores subcontratados se conviertan en competidores, lo cual podría llevarlas a adoptar estrategias para evitar el *upgrading* tales como i) la suspensión repentina de sus compras a los que están intentando ascender, ii) la fijación de precios predatorios, y iii) las acciones legales sobre cuestiones de propiedad intelectual (Lee, Song, & Kwak, 2015). Asimismo, las empresas que dominan las cadenas podrían incluso adoptar una estrategia que consista en adquirir a las compañías en asenso para evitar que se conviertan en competidores o para apropiarse de sus éxitos en materia de innovación o marketing sin atravesar el costoso proceso e incurrir en los riesgos para alcanzarlos.

Estos aspectos, si bien son ignorados por numerosos autores que consideran que la inserción en eslabones de la CGV con bajas capacidades de captura de valor son necesarios para el aprendizaje y el posterior *upgrading*, sí son claramente advertidos por las empresas del sector. Por ejemplo, la CEPIT en su Plan Estratégico sostiene que:

*“(...) se mantendrá y hasta se profundizará la tendencia existente de gran prevalencia de las grandes corporaciones sobre las pequeñas y las incipientes. Las primeras no permitirán fácilmente el crecimiento de las segundas a costa de porciones de su propio mercado, ya que además cuentan con importantes herramientas para combatir su amenaza. Desde comprar las nuevas empresas emergentes, hasta rodearlas comercialmente, limitar su crecimiento o "achatarlas" en su desarrollo, continuarán siendo estrategias muy utilizadas por las grandes compañías para mantener y potenciar su liderazgo” (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 12).*

En resumen, si bien el sector SSI es frecuentemente promocionado por sus bajas barreras a la entrada y su alto valor agregado, por tratarse de un sector innovador que crea empleo calificado, ventajas competitivas y desarrollo social a través de la difusión de conocimientos y la informatización de otras actividades económicas y el servicios público; y por su elevada orientación exportadora que puede contribuir a reducir los déficits de cuenta corriente (Berti, 2017a), debe tenerse en cuenta que tales características no son comunes a todos los eslabones de la cadena de valor del sector. Esto invita a repensar las estrategias e instrumentos de política para alcanzar beneficios territoriales a partir del desarrollo del sector SSI.

### **3.4 El sector SSI en Argentina**

La producción comercial SSI en Argentina tiene sus orígenes en la década de los 1980 aunque anteriormente comenzó su desarrollo con intereses académicos. Inicialmente se focalizaba en la provisión de servicios a empresas locales, principalmente del sector bancario y de servicios públicos (Robert et al., 2018). No obstante, hacia los 2000, el cambio en el régimen macroeconómico<sup>39</sup> y el auge del *outsourcing* global de software provocó un vuelco de las empresas locales hacia el mercado externo al tiempo que empresas multinacionales radicaron filiales en el país.

Además de la ventaja competitiva derivada de la devaluación del año 2001 y el contexto internacional favorable, a nivel nacional se realizaron diferentes esfuerzos para fomentar el desarrollo del sector. En el 2003 se lanzaron los Foros de Competitividad, con el objetivo de discutir políticas sectoriales para diferentes ramas industriales y de servicios. En el foro correspondiente al sector SSI participaron funcionarios de los distintos niveles de gobierno (nacional, provincial y municipal), representantes del sector privado y de la academia (V. Gutman et al., 2006). De allí surgió el Plan Estratégico de Software y Servicios de Información 2004-2014 que identificó los desafíos y oportunidades del sector y definió las acciones concretas a realizar. Al año siguiente se sancionaron dos leyes para la promoción

---

<sup>39</sup> La devaluación del peso argentino en 2001 implicó una reducción significativa de los costos laborales medidos en moneda extranjera, que impactó particularmente a la competitividad del sector SSI que es intensivo en trabajo.

del sector SSI. Por un lado, la Ley N° 25.856 estableció a la producción de software como una actividad industrial sujeta a posibles exenciones de impuestos, condiciones crediticias favorables y otras concesiones. Por otro lado, la Ley N° 25.922, que otorga beneficios fiscales a las empresas que cumplan y acrediten gastos de investigación y desarrollo, procesos de certificación de calidad y/o exportaciones de software. A su vez, garantiza a las empresas del sector cierta fiscal por diez años. La misma norma también crea el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), integrado por recursos asignados por el presupuesto nacional y por fondos provistos por organismos internacionales u organizaciones no gubernamentales. El FONSOFT se orientó a financiar proyectos de investigación y desarrollo, capacitación (desarrollo de competencias) y programas de asistencia para la creación de nuevos emprendimientos a través de fondos concursables, bajo la exigencia de que los solicitantes estuvieran radicados en el país e incrementaran el empleo y las exportaciones<sup>40</sup>. Asimismo, esta ley previó la creación de la Fundación Sadosky, una organización público-privada dedicada a la investigación y la transferencia.

Estos esfuerzos enmarcados en un contexto internacional favorable dieron lugar a que en el periodo 2002-2018 el empleo del sector SSI creciera a una tasa anual promedio acumulativa del 13%, que las ventas totales (en dólares estadounidenses) lo hicieran al 10% y las exportaciones al 28%. Se estima que actualmente hay en el sector alrededor de 4.850 empresas<sup>41</sup> que ocupan a más de 100 mil trabajadores registrados (113 mil si se considera a los trabajadores no registrados), que en 2018 obtuvieron ingresos por alrededor de 3.200 millones de dólares y que exportaron poco más de 1.700 millones de dólares (OPSSI, 2019), lo que indica un coeficiente de exportación superior al 50%. En base a datos provistos por INDEC del balance de pagos, se calcula que las ventas al exterior de SSI representaron en 2017 un 12% de las exportaciones argentinas de servicios y un 2% de las exportaciones totales del país.

---

<sup>40</sup> Posteriormente, la norma fue modificada con el objeto de extender los beneficios más allá de los diez años originalmente establecidos, y de incrementar las exigencias al solicitar que se cumplan al menos dos de los requisitos mencionados anteriormente para poder percibir los beneficios fiscales.

<sup>41</sup> El 73% son microempresas (menos de 10 empleados), el 21% son pequeñas (entre 10 y 49 empleados), el 4% son medianas (entre 50 y 200 empleados) y el 2% son grandes (más de 200 empleados) (OPSSI, 2019).

**Tabla 3: Empleo registrado, ventas totales y exportaciones del sector SSI en Argentina**

<b>Periodo</b>	<b>Empleo registrado (miles de trabajadores)</b>	<b>Ventas totales (millones de dólares)</b>	<b>Exportaciones (millones de dólares)</b>
2002	14,5	691	34
2003	19,3	916	170
2004	26,3	1.119	220
2005	32,9	1.279	247
2006	40,0	1.504	300
2007	47,5	1.746	378
2008	67,8	2.473	817
2009	69,4	2.541	929
2010	74,0	3.016	1.143
2011	84,0	3.619	1.530
2012	87,3	4.002	1.533
2013	87,0	4.153	1.476
2014	87,8	3.692	1.214
2015	89,9	4.264	1.328
2016	93,0	3.401	1.459
2017	96,4	3.837	1.383
2018	102	3.283	1.701

Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados de diversos informes del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI-CESSI).

Existe un amplio consenso respecto a que el principal obstáculo para un mayor crecimiento en el sector SSI proviene de la restricción de la oferta de fuerza de trabajo (OPSSI, 2006, 2017). La escasez de trabajadores calificados generan presiones salariales que impactan significativamente en la competitividad del sector, teniendo en cuenta que los costos laborales directos e indirectos representan alrededor del 70% de los costos totales del sector SSI en Argentina (OPSSI, 2018). Al tratarse de un factor clave, el acceso a trabajadores calificados representa la ventaja de localización más relevante para las empresas del sector.

Con el objeto de resolver la escasez de oferta de fuerza de trabajo el gobierno en conjunto con el sector privado<sup>42</sup> han estado realizado diversos esfuerzos para promover la formación de las capacidades requeridas por el sector SSI. Entre ellos cabe mencionar el programa “InverTI en vos”, destinado a promover las nuevas oportunidades de empleo y educación

---

<sup>42</sup> El actor privado clave en tal cooperación es la Cámara Argentina de la Industria del Software (CESSI). Esta cámara creada en 1990 reúne actualmente a más de 350 empresas e instituciones que representan el 80% de los ingresos y más del 85% del empleo en el sector (Fernández-Arias, Sabel, Stein, & Trejos, 2016).

en los campos relacionados con el sector entre los estudiantes de secundaria; El programa “Becas Bicentenario”, que otorga becas a estudiantes que deseen ingresar en campos prioritarios, incluidos muchos relacionados con TI; el PNBTIC (Programa Nacional de Becas para Carreras de Grado en Área TICs), que otorga becas a estudiantes en campos de estudio relacionados con el sector; el Plan + Mas (patrocinado por Microsoft, cofinanciado con el MTEySS, y organizado conjuntamente con CESSI); el Plan Entertech, patrocinado por Oracle y Sun, con el participación de MTEySS y CESSI. Un esfuerzo más reciente en pos de formar trabajadores para el sector es el Programa de Estímulo a la Formación de Analistas del Conocimiento (“Plan 111 mil”). Se trata de un programa nacional lanzado en el 2017 que busca formar, en un periodo de cuatro años, a 100 mil programadores, 10 mil profesionales y mil emprendedores<sup>43</sup>. En forma adicional, algunas provincias también tomaron medidas propias para promover estudios relacionados con TI (Fernández-Arias et al., 2016).

El desarrollo del sector en la Argentina comenzó localizado en C.A.B.A. (que actualmente concentra aproximadamente el 70% de las empresas del sector y el 80% del empleo) y luego se expandió a otras grandes ciudades del país tales como Córdoba, Rosario y algunos partidos del Gran Buenos Aires. Sin embargo, la presión sobre el mercado de trabajo ejercida por su acelerado crecimiento provocó que algunas empresas comenzaran a buscar alternativas para su radicación en ciudades aun no explotadas que contaran con instituciones para la formación en disciplinas informáticas de manera de asegurarse la disponibilidad de trabajadores calificados. Entre ellas se encuentran Mendoza, San Luis Tucumán, Salta, Jujuy, Formosa, Bariloche, Neuquén, Rio Cuarto, Corrientes, Rafaela, Santa Fe, Paraná, Bahía Blanca, Junín, Mar del Plata y Tandil (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). Para explicar el surgimiento del clúster en esta última ciudad es necesario tener en cuenta el contexto desarrollado hasta aquí además de los esfuerzos y característica del entorno local propicio para la radicación de empresas de SSI. Por ello, en la siguiente sección se da cuenta de las características particulares del caso bajo estudio.

---

<sup>43</sup> En el texto de la norma que regula este programa (Resolución Conjunta 1 - E/2016) se indica que “los Servicios Basados en el Conocimiento (SBC) están integrados por una diversidad de actividades que se caracterizan por el uso intensivo de la información, la tecnología y el conocimiento en la creación de valor, destacándose los servicios profesionales, empresariales, audiovisuales, software, informáticos, publicidad e investigación y desarrollo, entre otros”.

### **3.5 El clúster SSI de Tandil<sup>44</sup>**

En esta sección se aborda el caso del clúster SSI radicado en la ciudad de Tandil. Para ello, en primer lugar se exponen las principales características del clúster y su conformación actual. En segundo lugar, se señalan algunos atributos de la ciudad de Tandil al momento de la conformación del clúster, como la trayectoria de formación de capacidades afines al desarrollo del sector SSI y se consideran algunos antecedentes en materia de vinculaciones entre el sector productivo local y el sector público. En tercer lugar, se narra el proceso de surgimiento y consolidación del clúster bajo estudio, al tiempo que se destacan las compatibilidades derivadas de ese proceso entre los objetivos y acciones privadas, y el desarrollo del territorio. En cuarto lugar, se consideran las restricciones al crecimiento por las que atravesó el clúster, las cuales pusieron de manifiesto algunas incompatibilidades entre los objetivos y acciones del sector empresario y el desarrollo económico territorial. En quinto lugar, se analizan las amenazas inminentes al desarrollo del clúster, los objetivos y las estrategias prioritarias del sector.

#### **3.5.1 Características y composición del clúster**

Actualmente el clúster de SSI de Tandil cuenta con alrededor de 80 empresas (50 están asociadas a la CEPIT<sup>45</sup>), de las cuales algunas son laboratorios o centros de desarrollo de empresas radicadas en C.A.B.A, que se instalaron allí fundamentalmente por la posibilidad de acceder a recursos humanos calificados (López & Ramos, 2008). Entre ellas se encuentran algunas grandes empresas como Globant, Technisys y Grupo ASSA que crearon oficinas en Tandil por la presencia de una universidad pública con formación de calidad (Artopoulos, 2018). No obstante, también hay en el clúster empresas originarias de Tandil.

Las empresas del clúster son mayoritariamente pequeñas o medianas y surgieron en el transcurso de los últimos 10 años. Hay alrededor de 5 empresas con más de 70 trabajadores, mientras que el resto cuenta con entre 6 y 10. El sector emplea aproximadamente a 1.700

---

<sup>44</sup> Una versión anterior de esta sección fue publicada en Robert & Moncaut (2018).

<sup>45</sup> En el año 2015 la CEPIT contaba con 37 socios de los cuales 25 eran empresas locales que emplean, en promedio entre 20 y 25 trabajadores cada una (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015).

personas incluyendo a quienes se desempeñan en relación de dependencia y a quienes lo hacen por cuenta propia (Girolimo, 2018).

El modelo de negocio adoptado por la mayoría de las empresas del clúster de Tandil consiste en la inserción en cadenas globales de valor de SSI ofreciendo servicios de *outsourcing* y desarrollos a medida que son subcontratados por empresas multinacionales o grandes empresas principalmente del sector financiero (banca y seguros) o del propio sector SSI. Se trata de “*software factories*” cuya facturación se compone en más de un 70% por exportaciones. Éstas se destinan principalmente hacia EE.UU. y en menor medida hacia América Latina, Europa y Asia (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015).

La estrategia de las empresas que se insertan en CGV consiste en ser atractivas para la subcontratación internacional. Esto implica ofrecer servicios a costos relativamente bajos, contar con capacidades de gestión de proyectos y de recursos humanos, y adoptar normas técnicas, estándares de calidad y altas calificaciones en modelos de buenas prácticas. Su principal activo y fuente de competitividad es su capacidad de gestión y coordinación de trabajo y las horas de programación de sus empleados.

Las actividades que realizan las firmas del clúster son intensivas en tareas de codificación, las cuales, como se mencionó en la sección 3.3 presentan bajas barreras a la entrada debido a que i) el ingreso no se ve limitado por derechos de propiedad intelectual, ii) requieren bajos niveles de inversión privada en infraestructura<sup>46</sup> y iii) demandan capacidades técnicas relativamente difundidas. Tales características determinan una estructura del mercado correspondiente a ese eslabón de la producción SSI altamente competitiva lo cual determina una reducida capacidad de captura de valor en la CGV de SSI. A su vez, se trata de un eslabón poco intensivo en I+D, dado que la competencia se da principalmente por costos.

*“En la CEPIT, la mayoría no tienen un área de I+D dentro de la empresa. La mayoría son proveedoras de commodities horas-hombre. Compiten con el precio de INDIA de hora-hombre. Hay poca incorporación de valor”*  
(fragmento extraído de entrevista personal a miembro del PLADEMA).

---

<sup>46</sup> Por su parte, requieren de altas inversiones públicas en infraestructura para distribución de energía eléctrica y servicios de internet.

No obstante, cabe aclarar que, en el clúster de Tandil también existen empresas que ofrecen productos estandarizados de software principalmente para el sector productivo local como por ejemplo, aplicaciones para el sector agrícola o el ganadero (como fue el caso de Agrotekne del grupo Tsavo), y empresas radicadas en Tandil, pero originarias de Buenos Aires, que desarrollaron productos propios para el segmento bancario (como el caso de Technisys).

Por su parte, la UNICEN cuenta con diferentes institutos o centros de investigación que realizan proyectos de alto contenido tecnológico en vinculación con empresas del territorio. Por ejemplo, se ha desarrollado en conjunto con una empresa local de electrónica, dedicada a sistemas digitales la modernización de radares de aviones, el desarrollo del prototipo de un sistema de planeamiento de misiones para el Ejército y cámaras para los helicópteros de Gendarmería. También se ofrecen desde los institutos de la UNICEN servicios a las empresas locales para migrar software y realizar *refactory* de sistemas.

A su vez, los institutos de investigación en el área informática de la UNICEN y la empresa Media.lab (*spin-off* derivado de uno de ellos) realizan proyectos para diversos organismos públicos locales y nacionales. Por ejemplo, se desarrollaron tecnologías para la sincronización de semáforos y herramientas para la toma de decisiones en cuestiones de salud para el Municipio; simuladores para capacitación en el uso de periscopios, instrumentos de pesca, de maniobras en buques, de máquinas excavadoras hidráulica para la Secretaría de Empleo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación; un simulador de radar para la Escuela de Náutica en conjunto con INVAP; o un simulador de conducción en trenes subterráneos para C.A.B.A.; y actualmente se trabaja en conjunto con empresas del clúster en un proyecto orientado “ciudades inteligentes” financiado por el CONICET que tiene el objeto de construir una plataforma que permita desarrollar aplicaciones que ofrezcan diversos servicios informáticos para los ciudadanos y el gobierno electrónico (Girolimo, 2018).

### **3.5.2 Antecedentes y precondiciones**

La ciudad de Tandil está ubicada en el partido homónimo al centro-este de la Provincia de Buenos Aires, a una distancia de alrededor de 350 kilómetros de la C.A.B.A. Su población

en el momento del surgimiento del clúster de SSI (año 2003) rondaba en los 110.000 habitantes<sup>47</sup>. En ese entonces, la estructura del producto bruto geográfico de Tandil se componía de la siguiente manera: industria manufacturera 19% (principalmente productos de metal, tales como autopartes, cocinas y estufas, y en segundo lugar, alimentos, especialmente chacinados y lácteos), agricultura y ganadería 15%, transporte y comunicaciones 14%, sector inmobiliario 12%, comercio 11%, sector público 6%, construcción 5%, sector financiero 4%, enseñanza 3%, electricidad, gas y agua 2%, hoteles y restaurantes 2%, y resto 7% (Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires, 2007; Valdez, 2007; UNICEN, 2010). El empleo registrado en el municipio alcanzaba a los 20.000 puestos de trabajo aproximadamente, que se distribuían entre cerca de 5.000 empresas privadas<sup>48</sup>.

A diferencia de otras ciudades de la región, Tandil está asentada en un territorio rodeado de sierras bajas (Sistema de Tandilia), cualidad que es atractiva para el turismo y que eleva la calidad de vida de sus pobladores (Girolimo, 2018). Se trata de “factores suaves” (*soft location factors*) que afectan los patrones de localización de la clase “creativa” o “talentosa”, la cual valora los altos estándares de vida y la oferta de actividades recreativas y culturales (*amenities*) (Florida, 2000, 2014; Musterd & Deurloo, 2006; Murphy & Redmond, 2009). En diversas entrevistas a empresarios del clúster se ha indicado que este último aspecto fue tenido en cuenta a la hora de elegir la radicación de las empresas.

Más allá de tal aspecto, las ventajas de localización determinantes para la radicación del clúster SSI en esa ciudad fueron su larga y prestigiosa trayectoria en materia de formación de trabajadores especializados en el área informática, y el apoyo al desarrollo emprendedor por parte de las instituciones públicas locales.

En el año 1964 se fundó el Instituto Universitario de Tandil (Facultad de Ciencias del Hombre), una institución educativa privada creada con un objetivo formativo. De acuerdo con su estatuto, los fundadores del Instituto Universitario veían en Tandil una sociedad

---

<sup>47</sup> Los datos presentados corresponden al Partido de Tandil. No obstante, son representativos de la Ciudad ya que esta concentra más del 90% de la población del Partido (Valdez, 2007).

<sup>48</sup> Datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) correspondientes al año 2008 (más antiguo de la serie).

industrial en desarrollo, que requería formar a su población para contribuir al desarrollo regional y nacional de manera integrada (Instituto Universitario de Tandil, 1968)<sup>49</sup>. Si bien la universidad contaba con profesores locales, la mayor parte eran traídos desde Buenos Aires y La Plata. En el año 1974 se convirtió en una Universidad Pública Nacional. Por medio de la ley 20.753 se creó la UNICEN con facultades en tres localizaciones: Tandil, Olavarría y Azul.

En el año 1976 comenzó a dictarse en la Facultad de Ciencias Exactas la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos<sup>50</sup>. La UNICEN fue una de las primeras universidades del país en formar capacidades afines a la industria de SSI. Su prolongada trayectoria hace que hoy en día sea de los centros de formación de capacidades en el área informática de mayor reconocimiento del país<sup>51</sup>. No obstante, para ese entonces la mayoría de los graduados migraban a otras ciudades del país o del exterior dado que, más allá del sector académico, no había un entramado local de empresas que demandara sus conocimientos.

La UNICEN tempranamente complementó sus actividades de formación con la investigación y la transferencia. En la década de 1990 la Facultad de Ciencias Económicas, en conjunto con otros entes gubernamentales, comenzó la prestación de servicios a la comunidad empresarial. En un comienzo estos servicios se focalizaron en la capacitación orientada a las demandas empresariales, en especial a partir de los posgrados en negocios como el *Master on Business and Administration (MBA)* que atrajo a los gerentes y mandos medios de las empresas radicadas en la región. Luego se incorporaron servicios de consultoría en temáticas específicas como costos, gestión estratégica, gestión de calidad y reingeniería, gestión organizacional, sistemas y tecnologías informáticas. En este contexto, en el año 2000 se creó el Centro de Apoyo Empresarial (CAE), con la finalidad de coordinar las actividades de capacitación y consultoría, lo que fortaleció el vínculo entre la Facultad de Ciencias Económicas y el sector empresario.

---

<sup>49</sup> Citado en Romero (2016).

<sup>50</sup> Según la resolución N° 932/11 de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

<sup>51</sup> Por ejemplo, en el 2017 la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN recibió el Premio Sadosky por la categoría “Formación de Talento Informático”, otorgado por la CESSI dada su labor en la formación de “los mejores profesionales que demanda la industria” (Girolimo, 2018).

Si bien la facultad de Ciencias Económicas fue una de las más dinámicas en materia de transferencias, pronto otras unidades académicas se sumaron. En particular, el área de informática de la Facultad de Ciencias Exactas desde la década del 2000 se consolidó como un centro investigación y transferencia. En esto tuvieron un rol clave los tres centros de investigación INTIA (Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada), ISISTAN (Instituto de Sistemas Tandil), y PLADEMA (Plasmas Densos Magnetizados) creados en diferentes momentos durante la década de 1990. Si bien estos centros mantienen una fuerte vocación académica, que refleja en su alto número de publicaciones en revistas de primer nivel, en diferentes momentos y con distinta intensidad se orientaron a la transferencia tecnológica. El PLADEMA, por ejemplo, nació como un instituto de investigación de física y matemática aplicada al estudio de la dinámica de plasmas densos magnetizados, con el objetivo de describir procesos nucleares. Sin embargo, las competencias en simulaciones adquiridas derivaron en aplicaciones del modelado y simulación a otros ámbitos, como tránsito y transporte, imágenes médicas, hidrología y agricultura. Los otros centros, con una orientación más académica, han mantenido vinculaciones con empresas de software y servicios informáticos locales, el INTIA a partir de su especialización en ingeniería de software y el ISISTAN con su rol protagónico en la formación del Polo Informático del Parque Científico y Tecnológico de la UNICEN, como se indica en la siguiente subsección.

Las actividades de transferencia requirieron de una unidad de gestión y administración de proyectos. En este contexto, en 1996 se creó la FUNIVEMP (Fundación Universidad-Empresa de la UNICEN) con el objetivo de llevar a cabo estas actividades y además proveer un marco institucional a la prestación de servicios y facilitar la relación entre grupos de investigación y el sector privado. Por otro lado, la Fundación cumplía objetivos múltiples en un contexto de recortes a los presupuestos universitarios. Por ejemplo, recibía donaciones que eran utilizadas para solventar las prácticas de laboratorio de los estudiantes (en especial en la Facultad de Veterinaria). El modelo institucional de la Fundación no fue específico de la UNICEN, sino que respondió a una estrategia más o menos generalizada en un contexto de apoyo público decreciente en materia de financiamiento a la investigación a nivel nacional. Años más tarde, la FUNIVEMP se constituyó en una Unidad de Vinculación Tecnológica habilitada para la gestión y presentación de proyectos ante la

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la prestación de servicios desde la Universidad.

A principios de la década de los 2000 los servicios a la comunidad derivaron en actividades de transferencia tanto hacia el sector público como al sector privado. En el primer caso, la Provincia de Buenos Aires comenzó a privilegiar a las universidades nacionales radicadas en la Provincia para sus demandas de conocimientos científico-tecnológicos y consultorías, lo cual fomentó un rápido desarrollo de equipos de trabajo para las actividades de transferencia. En el segundo caso, desde la universidad se fomentaron vínculos con el sector productivo. Por ejemplo, desde la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN se impulsó el Programa de Desarrollo Profesional (PDP) orientado a ofrecer contratos de pasantías y prácticas pre-profesionales.

En paralelo, estas acciones de la Universidad para vincularse con su entorno productivo local hallaron eco en algunas acciones del Municipio, la Provincia y otras instituciones locales orientadas a prestar servicios a la base empresaria local. Entre ellas cabe mencionar la creación de agencias de desarrollo local a nivel municipal y provincial IDEB (Instituto de Desarrollo Empresario Bonaerense), una institución público-privada creada en el marco de un programa provincial y orientada a la instrumentación de la política de desarrollo productivo y territorial en la década de 1990, en un contexto de retracción de la política industrial. Los centros IDEB buscaban actuar como agencias de desarrollo local, que proveyeran servicios a empresas (consultorías) y articularan con la provincia y nación la instrumentación de políticas públicas. A diferencia del destino de otros centros IDEB, en el caso de Tandil, se fortaleció su rol de prestador de servicios empresariales, y al constituirse como UVT (unidad de vinculación tecnológica) contribuyó al fortalecimiento de las interacciones entre diversas áreas de la UNICEN y el entramado productivo local.

En síntesis, previo al despegue de la actividad a nivel nacional y a que se expandieran las prácticas de *outsourcing* global de software, ya existían capacidades en Tandil. Estas están fundamentalmente asociadas al proyecto de la universidad local, que nace como una iniciativa privada y se consolida como una institución pública de excelencia en investigación y formación. La experiencia de la universidad en sí misma, demuestra una vocación emprendedora de arraigo local, que se deja ver también en documentos públicos

(como el estatuto de la Universidad), en los discursos de los actores locales y en iniciativas públicas y privadas orientadas al desarrollo local (IDEB). Por otra parte, la orientación hacia la transferencia de la UNICEN también aparece como un activo estratégico de esta Universidad respecto a otras universidades nacionales. En conjunto, estos factores constituyen precondiciones para el desarrollo del clúster SSI que, junto al contexto internacional y nacional del sector explican su surgimiento.

### **3.5.3 Conformación del clúster SSI y compatibilidad de objetivos**

Antes de la radicación del clúster SSI en Tandil, la tasa de retención local de los perfiles formados por la UNICEN en materia de informática era muy baja: 15% en promedio para la década de 1990 (Rébori et al., 2011). El resto, migraba a otras ciudades del país o incluso al exterior. Esto determinaba una baja apropiación local de los esfuerzos realizados en materia de formación<sup>52</sup>. Las demandas de SSI por parte de la estructura productiva del municipio y el mercado local eran insuficientes para incentivar la creación de empresas que contrataran a los graduados y estudiantes de la UNICEN especializados en el área informática. La salida laboral de sus graduados en Ingeniería en Sistemas era una de las preocupaciones centrales de la Universidad. En ese marco, a principio de la década de los 2000 algunos actores de la UNICEN convencidos de la importancia de generar vínculos entre el sector privado productivo y el espacio de formación académica para fomentar el desarrollo económico local, comenzaron a planificar la creación de polos tecnológicos.

Al mismo tiempo, un empresario argentino que había sido CEO (*Chief Executive Officer*) de la filial en Argentina de la multinacional Oracle (Ernesto Krawchik) se acercó a la UNICEN para proponer la incubación de una empresa de SSI (Idea Factory). Este empresario, tras visitar *Electronic City* (Bangalore, India), se había convencido de que los casos exitosos de desarrollo de SSI se daban al interior de clusters y con interacciones

---

<sup>52</sup> Cabe tener en cuenta, como se señala en las conclusiones, que una parte importante de esos esfuerzos en formación son realizados por el Estado Nacional, por lo que las migraciones de los graduados hacia otras ciudades del país no son tan claros ejemplos de fracasos en la apropiación local de los esfuerzos del territorio.

fluidas con universidades especializadas dada la importancia de la disponibilidad de recursos humanos calificados y de la interacción con grupos de investigación.

*“El objetivo es que en los próximos cinco años la Argentina se convierta en el principal competidor de la India en materia de producción y exportación de software”* (fragmento de entrevista a Ernesto Krawchik citada en La Nación, 22/03/2003)<sup>53</sup>.

Por este motivo, junto con su propuesta de incubación, el empresario le presentó a las autoridades de la UNICEN (en ese entonces al rector Néstor Auza) y a investigadores del área de sistemas (como es el caso de Marcelo Campo) la idea de lanzar un Polo Informático<sup>54</sup> desde la universidad. En ese contexto, la propuesta del empresario representaba una oportunidad para la UNICEN, ya que se vinculaba estrechamente con sus ideas acerca de la relación universidad-empresa y la transferencia a los actores locales (Camio et al., 2016; Rébori et al., 2011) además de que coincidía con sus planes para reducir la tasa de graduados que no encontraban trabajo en el territorio.

El evento fundacional del clúster puede identificarse en 2002, con la incubación de Idea Factory dentro de la UNICEN. Esta empresa era una *software factory*<sup>55</sup> orientada a la exportación de servicios informáticos, tal como demandaba la creciente expansión global del *outsourcing* de software. Su instalación en el campus se llevó a cabo a partir de un convenio de incubación que le brindaba el espacio físico donde operar y la posibilidad de contratar bajo convenios de pasantías a estudiantes de la carrera ingeniería en sistemas.

---

<sup>53</sup> Artículo periodístico disponible en: <<https://www.lanacion.com.ar/economia/tandil-tendra-un-polo-informatico-nid482725>>.

<sup>54</sup> En este capítulo, por *Polo*, o más precisamente *Polo Informático* refiere a esta iniciativa público-privada, impulsada desde la universidad, mientras que por *clúster* se hace referencia al fenómeno de aglomeración de empresas de software en Tandil dentro o fuera del Polo.

<sup>55</sup> Empresa orientada al desarrollo de software según especificaciones técnicas y funcionales definidas por el cliente. Una *software factory* puede presentar dos modelos de negocios. En el primero, cuando se acuerda un precio final por todo el desarrollo, la principal fuente de ingreso proviene de la venta del servicio de desarrollo de software. En el segundo, simplemente es la venta de horas programador, según lo demandado por el cliente. En este segundo caso, los tiempos de desarrollo, la interacción con el usuario final y aspectos técnicos como la arquitectura del software las define el cliente. En ambos casos la propiedad intelectual de los sistemas o aplicaciones desarrolladas le pertenecen al cliente.

Al año siguiente se constituyó formalmente el Polo Informático y el Parque Científico Tecnológico (PCT). Este último consistía en una iniciativa de la Universidad para el desarrollo regional que albergaba al Polo de Materiales Avanzado y el Polo Agropecuario-Industrial además del Polo Informático. Si bien se consiguieron numerosos logros en materia de transferencia tecnológica en los diversos sectores (especialmente en el área de veterinaria), el Polo Informático fue el que tuvo mayor desarrollo en materia de convenios universidad-empresa. Entre estos se llevaron a cabo proyectos conjuntos de investigación y desarrollo; contratación de proyectos llave en mano; consultorías técnicas; programas de capacitación a medida; inserción laboral de estudiantes avanzados y jóvenes graduados; y alianzas estratégicas<sup>56</sup>.

Con el Polo Informático como carta de presentación y el Parque Científico y Tecnológico como contexto, se comenzó a promocionar la radicación de otras empresas. Varios representantes de la UNICEN<sup>57</sup> fueron claves en la difusión del Polo Informático entre empresarios del sector. Estos realizaron múltiples misiones para alentar a que empresas de SSI radicadas en Buenos Aires (nacionales y extranjeras) decidieran abrir una filial en Tandil.

Los beneficios ofrecidos para tal localización consistían en la radicación en el predio de la Universidad (de la empresa o de grupos de trabajo involucrados en los proyectos de colaboración) y en contratación de estudiantes a través del sistema de pasantías, con el que ya operaba la Universidad. Estos beneficios eran modestos en relación a las acciones de otras regiones del país realizadas para atraer empresas de SSI, cuyo caso paradigmático se halla en la experiencia del clúster en Córdoba (Castellani & Borrastero, 2011). Sin embargo, la oportunidad de estas acciones, en un contexto de carencia de recursos humanos calificados en las grandes ciudades, sumado al efecto demostración que generaba la primera empresa ya radicada (Idea Factory) y a la coordinación con otras empresas locales de

---

<sup>56</sup> Según información extraída de la página web del Parque Tecnológico de Tandil [www.pct.org.ar](http://www.pct.org.ar) (actualmente fuera de servicio, pero disponible a partir del archivo histórico de sitios web Wayback Machine (<https://archive.org/web>)).

<sup>57</sup> Entre ellos fueron destacadas en las entrevistas realizadas la participación de Nestor Auza, Marcelo Campos, Fernando Horigian. Marcelo Davos y Miguel Pavioni.

tecnología, resultó clave para la decisión de numerosas empresas nacionales de radicarse en Tandil (por ejemplo, Technisys, Grupo Assa y Globant).

Los recursos financieros para la creación del Polo Informático fueron en el mejor de los casos modestos, la Universidad accedió a algunas fuentes de financiamiento público que permitieron hacer estudios de factibilidad y financiar parcialmente algunas de las misiones realizadas por el equipo del Polo Informático. Entre ellos cabe mencionar dos subsidios específicos para el desarrollo de parques y polos tecnológicos. Uno financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científico Tecnológica (ANR 2004 –IEBT PT / FONTAR) y el otro por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (IPyPT 2008 –CICPBA). También se obtuvieron algunos subsidios para la promoción de la vinculación universidad-empresa de la Secretaría de Políticas Universitarias, del Ministerio de Educación. El financiamiento más relevante en materia de su orientación al desarrollo de infraestructura se obtuvo del Ministerio de Educación y del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires con el que se financió la construcción de un *Data Center* en el campus. No hubo construcción de nuevos espacios en el campus para la incubación de empresas o para el desarrollo de proyectos específicos, por el contrario, se asignaron espacios ya disponibles.

Por otra parte, los servicios brindados implicaron nuevas fuentes de financiamiento para la Universidad, a través del programa de pasantías, y en particular para las actividades de investigación, cuando se articulaban los intereses y capacidades de los grupos de investigación con las demandas de las empresas. A pesar de que acceder a fuentes alternativas de financiamiento no fue un *driver* para la creación del Polo o el fomento hacia la transferencia, el contexto de restricción presupuestaria presente desde finales de la década del 90 (con recortes salariales a docentes universitarios) y de crisis económica, no permite minimizar su importancia. La administración de proyectos de transferencia recayó fuertemente en la FUNIVEMP en tanto socia del PCT y del Polo informático. La actividad de la FUNIVEMP buscó aliviar la carga de gestión a los grupos de investigación y a la Universidad.

En síntesis, la Universidad promovió la articulación con las empresas a través de cuatro tipos de acciones: i) ofreció el espacio físico para la radicación de empresas en el campus y

brindó servicios de apoyo a la gestión (incubación de empresas); ii) promovió la vinculación entre las empresas radicadas y los grupos de investigación universitarios en proyectos de I+D conjuntos o través de la prestación de servicios; iii) gestionó pasantías de estudiantes en las firmas radicadas, y iv) promovió la institucionalización de estas acciones con la creación del PCT y del Polo, a través de los cuales se realizaron misiones para la atracción de nuevas empresas.

De este modo, el Polo Informático se consolidó de forma operativa. El sector empresarial creció en número y tamaño: mientras que, en el 2003, la ciudad de Tandil contaba con solo 8 empresas de SSI (que empleaban alrededor de 75 personas), en el 2008 este número ascendió a 36 (con aproximadamente 950 ocupados). Las empresas hallaron una fuente de trabajadores calificados, salarios competitivos a nivel internacional, un espacio físico para radicarse y apoyo institucional. Por su parte, el territorio se veía beneficiado porque implicaba la creación de empleos que permitía retener a los trabajadores formados y atraía profesionales de otras regiones, generaba divisas por exportaciones, diversificaba la estructura productiva local y acrecentaba el prestigio de las instituciones públicas del territorio.

#### **3.5.4 Factores de tensiones universidad-empresas y transformaciones en la planificación del desarrollo del clúster**

El acelerado crecimiento del sector pronto se encontró con ciertas restricciones que comenzaron a revelar algunas incompatibilidades entre los objetivos prioritarios de los diferentes actores involucrados en el clúster. En el trabajo de campo se identificaron cuatro factores de tensión entre los planes de la UNICEN y los de las empresas del clúster frente a las restricciones al crecimiento del sector SSI.

El **primer factor** refiere a la discusión acerca del perfil de los egresados de la carrera de ingeniería en sistemas, en particular considerando el tiempo requerido para que un estudiante culminara los estudios y los requerimientos de competencias laborales demandadas por las empresas de SSI radicadas en Tandil. El acelerado crecimiento del sector en la ciudad puso de manifiesto que el ritmo de formación de trabajadores especializados era insuficiente para cubrir las progresivas demandas del sector empresario.

En paralelo, algunos sectores de la UNICEN estaban preocupados por la elevada tasa de abandono en la carrera de ingeniería en sistemas, derivada del temprano ingreso de los estudiantes al mercado laboral. Además de esta cuestión de carácter cuantitativo también se discutieron aspectos cualitativos de la formación, como contenidos y duración de la carrera. Este debate abrió un nuevo frente en la relación universidad-empresa que modificó su forma de vinculación: entre empresas y universidad se discutió el proyecto (y luego se instrumentó) de nuevas carreras (tecnicaturas) que atendieran especialmente a la demanda de las empresas locales.

En ese debate, se pusieron de manifiesto tensiones latentes entre los actores más interesados en la investigación y los actores más cercanos a la transferencia, en especial por el tipo de demandas del sector privado local de baja sofisticación tecnológica. Esto se relaciona con el **segundo factor**, derivado de cambios en las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas, que dieron lugar a una perspectiva más focalizada en la investigación académica que en la transferencia. En tal contexto, la interacción entre empresas locales y grupos de investigación se centró en la prestación de servicios concretos más que en desarrollos conjuntos.

El **tercer factor** refiere a cambios en la regulación nacional del régimen de pasantías en el 2008<sup>58</sup>, que también obligaron a redefinir el uso de las pasantías como modos de contratación. Este cambio llevó de 6 a 4 horas la duración máxima de la jornada de trabajo bajo el sistema de pasantías, modificó el plazo máximo de las pasantías pasando de 48 meses a 12 (con la posibilidad de renovar hasta 6 meses adicionales) e implicó una profundización de los aspectos formativos de las prácticas de modo de garantizar que las tareas realizadas por los pasantes estén relacionadas con sus estudios<sup>59</sup>. SI bien desde la universidad se apoyó esta medida

---

<sup>58</sup>Texto de la nueva Ley de pasantías (N° 26.427) disponible en:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/145000-149999/148599/norma.htm>.

<sup>59</sup> Con tal objetivo la nueva Ley establece que la institución educativa debe asignar un docente guía que junto un tutor designado por empresa contratante deben elaborar en forma conjunta un plan de trabajo que determinará el proceso educativo del estudiante en el desarrollo de la pasantía.

*“El sistema de pasantías que tenían era un empleo encubierto que finalmente las empresas tuvieron que salir a pagar (fragmento extraído de entrevista personal a miembro del CICE),*

estos cambios desincentivaron el uso de las empresas de esta herramienta ya que requerían de mayor implicación de sus trabajadores, lo que quitó relevancia a este canal de interacción que había dominado el vínculo entre la UNICEN y las empresas del clúster.

El **cuarto factor** refiere a la saturación del espacio dentro de la universidad, que implicó un límite para la incubación y radicación de empresas en el campus. Desde un primer momento no se había dispuesto de recursos de infraestructura destinados específicamente a tal fin, por lo que la radicación de empresas competía directamente con otros usos requeridos por la Universidad. En ese contexto comenzó a articularse una demanda desde el sector privado crecientemente auto-organizado por fuera del liderazgo de la universidad, que fue orientada hacia el municipio. Las empresas demandaban un edificio propio para el funcionamiento del clúster que incluyera espacios para la incubación de empresas, radicación de aquellas consolidadas y espacios comunes para la interacción.

Estos factores modificaron la naturaleza del vínculo universidad-empresas y, sobre todo, implicaron un cambio en la conducción de la trayectoria del clúster. Para ese entonces las empresas ya se habían instalado y estaban en plena actividad, mientras que la mayoría de los estudiantes y graduados ya las concebían como su primer paso en la carrera profesional. Esto dio lugar a un paulatino distanciamiento de la UNICEN del rol protagónico que había jugado en el surgimiento del Polo en particular y del clúster en general, al tiempo que consolidó su rol formativo de los futuros trabajadores informáticos. Por su parte, el sector empresario se posicionó como el conductor principal de la trayectoria del clúster. Las interacciones entre empresas ganaron protagonismo en relación a las vinculaciones entre éstas y la universidad, lo cual dio lugar a una mayor participación del sector empresario en las decisiones estratégicas y lineamientos del clúster.

Este proceso se consolidó con la creación de la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (CEPIT), que comenzó a gestarse en el 2008 y se fundó formalmente en julio de 2010. Esta cámara, si bien originalmente nucleaba a las empresas del Polo Informático Tandil, es decir, aquellas empresas que mantenían convenio con la UNICEN,

paulatinamente pasó a ser el órgano de representación de las empresas del sector radicadas en la ciudad, más allá de su vinculación con la Universidad. En ese marco, el Polo Informático, como institución público-privada de articulación y planeamiento estratégico del clúster perdió relevancia hasta casi desaparecer<sup>60</sup>.

El rol de la universidad en la gestión de la vinculación fue asumido fundamentalmente por el CICE (Centro de Investigación y Emprendimiento), dependiente de la Subsecretaría de Vinculación y Transferencia del Rectorado de la Universidad. El CICE fue creado en 2009 orientado a la promoción del emprendedorismo, tanto en software como en otras actividades productivas, entre estudiantes y grupos de investigación de la UNICEN y ofrece servicios de pre-incubación e incubación no física de emprendimientos. Esta institución tuvo un papel importante en la conformación de la CEPIT, a través de la articulación con actores privados y con el Municipio.

*“el CICE juntó a los empresarios para crear la cámara. La creamos nosotros, los empresarios no se hablaban, nosotros los sentamos en una mesa y les dijimos hay que hacer la cámara, que en principio fue la Asociación de Empresa del Polo<sup>61</sup> y después se transformó en cámara”*  
(fragmento extraído de entrevista personal realizada a miembro del CICE).

De este modo, durante la primera comisión directiva (2010-2011), la universidad ocupó la vicepresidencia de la cámara a través de Fernando Horigian, director del CICE. Sin embargo, como se indicó anteriormente, la UNICEN fue perdiendo paulatinamente el protagonismo en la gestión y dirección del clúster. Esto se puso de manifiesto en que desde el 2011, la Universidad no volvió a ocupar ningún cargo en la comisión dirección de la CEPIT, aunque mantuvo desde entonces el estatus de socio honorario, al igual que la Municipalidad.

La CEPIT coordina la relación entre las empresas, fortalece la posición negociadora de las empresas frente a los trabajadores, y representa al sector privado empresario identificando y

---

<sup>60</sup> Por ejemplo, la página web del Polo no se actualizó desde finales del 2009, coincidente con la creación del CICE y la CEPIT, y hace algunos meses quedó fuera de servicios.

<sup>61</sup> La Asociación de Empresas del Polo Informático Tandil (Aepit) fue la institución previa a la conformación de la CEPIT.

formulado sus demandas frente a la Universidad y al Municipio. Con respecto a los dos primeros aspectos, la conformación de la Cámara fue fundamental para amortiguar los efectos de la competencia por los recursos humanos tanto sobre los salarios como sobre la rotación de trabajadores entre firmas<sup>62</sup>. Por ello, con el objeto de mantenerse competitivas internacionalmente, las empresas que formaban parte de la CEPIT acordaron tácitamente coordinar la contratación de trabajadores y controlar su rotación:

*“La cámara condiciona la localización de las empresas para que no se generen guerras por RRHH. Se trata de un acuerdo informal (de palabra). La rotación de empleados por empresas muchas veces se coordina entre estas. Las nuevas empresas que ingresan con políticas agresivas de recruiting se tienen que adaptar a las reglas de la cámara”* (fragmento extraído de entrevista personal realizada a miembro de la CEPIT).

Las demandas a la universidad se refirieron a la extensión y contenidos de la carrera en informática, en un contexto de creciente escasez de recursos humanos. En este sentido, la CEPIT con apoyo del Municipio y algunos sectores de la Facultad de Ciencias Económicas logró que se adapte la formación que brindaba la Universidad a las necesidades inminentes del mercado. La carrera de ingeniería en sistemas es demasiado larga y muchos de los conocimientos que forma no son requeridos por el tipo de servicios de software que el mercado internacional le demanda a las empresas del clúster. En términos de Boschma (2005), la baja proximidad cognitiva entre los requerimientos del sector privado y la formación de la UNICEN dificultaban las interacciones virtuosas entre ambos actores.

*“La universidad está muy desfasada respecto a las necesidades del mercado. Los planes de estudio están muy atrasados (de la década del 50),*

---

<sup>62</sup>Algunos autores consideran que la elevada rotación de los trabajadores es perjudicial para las empresas por su efecto negativo sobre la productividad al reducir la acumulación de capacidades y los incentivos a la innovación (Kleinknecht, 1998; Kleinknecht, Schaik, N, & Zhou, 2014; Vergeer, Dhondt, Kleinknecht, & Kraan, 2015). Al mismo tiempo, como se señaló en el marco teórico, la rotación de trabajadores al interior de un sistema regional cerrado es el mecanismo que la literatura sobre sistemas regionales de innovación y la geografía económica evolucionista considera clave para la difusión de los conocimientos tácitos al interior de los clusters tecnológicos. De cualquier modo, ambos grupos de ideas dan por hecho que los trabajadores que rotan son portadores de conocimientos específicos de costosa formación que aprendieron en el puesto de trabajo, característica que no es predominante entre las actividades que realizan la mayoría de las empresas del clúster bajo estudio.

*y los proyectos de investigación adelantados 20 años. Deben incluir idiomas, no solo comprender. Necesitan saber negociar y discutir contratos en inglés”* (fragmento extraído de entrevista personal a miembro de la CEPIT).

Por este motivo, en el año 2014 se crearon dos nuevas carreras vinculadas a las actividades del clúster dependientes de la Facultad de Ciencias Exactas: la Tecnicatura Universitaria en Programación y Administración de redes (TUPAR), de tres años de duración, y la Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (TUDAI), de dos años de duración. Asimismo, desde el Municipio se lanzó una campaña de difusión de las tecnicaturas recientemente creadas en las escuelas secundarias de la región.

*“El municipio junto con la CEPIT se comprometieron a hacer una campaña de difusión de la informática como profesión en las escuelas secundarias. Esta difusión es bien centrada en las tecnicaturas, y está apoyada por las empresas que quieren 1.500 puestos y que de la carrera de ingeniería no van a salir en el corto plazo (hay 200 ingresantes como máximo por año)”* (fragmento extraído de entrevista personal a miembro del PLADEMA).

Con respecto a las demandas a la Municipalidad, la CEPIT permitió al sector privado empresario tener mayor influencia sobre la política pública local. Esto último se evidencia particularmente en el 2011, año en el que el que desde la CEPIT logra que el Municipio de la Ciudad de Tandil le done un terreno para la construcción de un edificio de oficinas y espacios comunes para las empresas radicadas en el clúster<sup>63</sup>. En ese entonces la municipalidad tenía capacidad de dar respuesta a las demandas de las empresas y la Secretaría de Desarrollo Económico local del Municipio comenzaba a adherir plenamente a un enfoque del desarrollo económico local que prioriza las necesidades de los actores

---

<sup>63</sup> Esta demanda, originalmente había sido orientada hacia la UNICEN, pero ante la falta de concreción se reorientó hacia el Municipio. De todos modos, finalmente el proyecto no se concretó. El clúster atravesó por una serie de marchas y contramarchas en lo relativo a la construcción del espacio propio. Desde la municipalidad se gestionó la sesión de un terreno aledaño al campus de la UNICEN, en vistas a las potenciales interacciones con la universidad, pero luego, la cámara planteó problemas de transporte y movilidad para sus trabajadores. Esto llevó a descartar la primera localización a la adquisición, por parte de la municipalidad de un terrero más céntrico para el proyecto. La Municipalidad articuló con la provincia la gestión de fondos para la planificación (concurso público con el colegio de arquitectos de la provincia para el proyecto) y construcción del nuevo edificio, sin embargo, en los años siguientes no hubo mayores avances.

locales, antes que la planificación desde los organismos de gobierno con objetivos centralizados. Como se expuso en el marco teórico, la idea central de esta corriente de pensamiento consiste en que los actores locales conocen con mayor profundidad y por experiencia propia las restricciones para el desarrollo del territorio en el que operan, por lo cual resulta fundamental su participación en la planificación de las políticas públicas (Vázquez-Barquero, 2000).

*“Una de las cosas que yo creo que aprendí y que me parece que debiera presidir la misión de todo funcionario público en la Argentina, y que no es así, es tratar de trabajar a demandas, porque creo que hay una cultura en la Argentina donde la gente que llega al gobierno cree que tiene que definir todo desde la oferta. Y bueno, yo no pienso así”* (fragmento de entrevista realizada personal a miembro del Municipio).

De este modo, la Municipalidad se convirtió en el principal interlocutor de la Cámara en materia de políticas para el desarrollo del sector SSI y empezó a promover el diseño de políticas emanado del diálogo público-privado. Esto se materializó en el año 2015 a partir de la elaboración del Plan Estratégico del Software y Servicios Informáticos de Tandil (PESSIT) para el período 2015-2023. En este plan lanzado en forma conjunta por la Municipalidad y la CEPIT<sup>64</sup> se delinean las estrategias para el desarrollo competitivo del sector SSI local.

*“Este nuevo plan participativo, que recepta las inquietudes de los actores privados implica la consolidación de un estilo de gobierno que hace de la gobernanza un eje primordial. Al impulsar más gobernanza hacemos realidad la idea de la participación de los diversos actores privados empresarios en el diseño y la ejecución de las políticas públicas locales”* (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 4).

A través del PESSIT se identificaron las principales amenazas que enfrenta el desarrollo del clúster (aspecto profundizado en la siguiente subsección), estrategias necesarias para

---

<sup>64</sup> Cabe tener en cuenta que un grupo de representantes de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN conformó el equipo técnico que participó de la redacción del Plan Estratégico.

mejorar la competitividad del clúster de SSI de Tandil y los proyectos prioritarios, al tiempo que se conformó una Mesa Ejecutiva de Trabajo formada la CEPIT, el Municipio y la UNICEN cuya participación en el diseño del plan estratégico estuvo principalmente representada por la miembros de la Facultad de Ciencias Económicas, que como se indicó anteriormente, tuvo un rol protagónico en la conformación de la CEPIT a través del CICE.

*“participamos nosotros como institución, es decir, la facultad de ciencias económicas participó si... en el proyecto, cosa que no participo el resto de la universidad”* (fragmento extraído de entrevista personal realizada a miembro de la Subsecretaría de Vinculación y Transferencia del Rectorado de la Universidad).

### **3.5.5 Amenazas inminentes al desarrollo del clúster, objetivos y estrategias prioritarias del sector**

En esta subsección se consideran algunas de las principales amenazas al crecimiento del Clúster de SSI de Tandil identificadas en el PESSIT para el año 2015: i) la escasez de trabajadores calificados, ii) las trabas a las importaciones, iii) el incremento de los costos laborales -por sindicalización y apreciación cambiaria-, iv) la creciente contratación directa por parte de empresas no radicadas en Tandil. Paralelamente se analizan las implicancias de tales amenazas y las estrategias prioritarias propuestas en el Plan Estratégico en términos de la compatibilidad entre los objetivos de las empresas y el desarrollo territorial.

#### **i) Escasez de trabajadores calificados**

La amenaza al crecimiento del sector más destacada en el PESSIT y en las entrevistas con las empresas del sector es la escasez de trabajadores calificados, aspecto común a lo que ocurre a nivel país. El crecimiento en la demanda de trabajadores informáticos es sensiblemente superior a la matrícula académica y la brecha es aún mayor respecto a la cantidad de graduados. Ante esta cuestión se llevaron y se llevan a cabo diferentes planes de acción que complementan a la creación de las tecnicaturas de la UNICEN antes mencionadas. Entre estos se destacan esfuerzos nacionales, tales como el “Plan 111 mil” señalado anteriormente, y esfuerzos locales, como la inclusión de contenidos de programación y el fomento a la realización de carreras del área informática en escuelas secundarias, los programas de pasantías, o el programa PROMOJOVEN lanzado en 2014

(previo a la redacción del PESSIT) desde la Secretaría de Desarrollo Económico Local de Tandil. Este último tenía el objeto de fomentar la contratación de jóvenes de entre 16 y 30 años. Consistió en un reintegro mensual municipal del 50% del salario mínimo, vital y móvil vigente, que podían utilizar durante 24 meses las empresas radicadas en el territorio inscriptos en el registro de beneficiarios y cumplieran con todas las formalidades de la Ley de Contrato de Trabajo<sup>65</sup>. Con el mismo objetivo, en el PESSIT se proponen estrategias tendientes a atraer estudiantes y trabajadores de otras regiones que incluyen becas, adaptación de la infraestructura para mejorar las vías de comunicación con C.A.B.A., y programas de fomento y difusión de las ventajas de vivir en Tandil.

ii) Trabas a las importaciones

Otra de las amenazas mencionadas en el PESSIT son la “imposibilidad, o posibilidad muy limitada, de realizar importaciones”, aspecto que se habría resuelto a finales del año 2015. Tal preocupación refleja en parte la dependencia del sector de tecnologías producidas en el exterior. Dado que i) las empresas del clúster venden la mayor parte de su producción al resto del mundo (de hecho, el área de conocimientos priorizada en el Plan Estratégico para la formación de recursos humanos es el idioma inglés<sup>66</sup>); ii) que se trata de un sector que es intensivo en trabajo, por lo que requiere pocos equipos y herramientas; y iii) que una parte importante de estos insumo y herramientas son importados, puede inferirse que la ventaja de localización que ofrece Tandil no responde a la presencia de economías externas pecuniarias. Los encadenamientos productivos locales son débiles tanto aguas arriba como aguas abajo.

iii) Costos laborales crecientes

La ventaja de localización clave señalada en diversos informes sobre el sector SSI y en las entrevistas personales realizadas con los empresarios del clúster resultó ser la disponibilidad de trabajadores calificados de bajos salarios relativos a nivel internacional. En particular, el PESSIT revela que la diferencia salarial es más relevante que el grado de

---

<sup>65</sup> Información extraída de <http://www.tandil.gov.ar/novedades/7601/PRESENTARON-EL-PROMOJOVEN-PARA-APOYAR-LA-CREACION-DE-EMPLEO-JOVEN.html> (consultada el 02/03/2019).

<sup>66</sup> En el PESSIT se indica que “la tipología del trabajo y de los clientes vuelve condición indispensable el manejo del inglés”(Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 23).

calificación ya que, por un lado preocupan los “desajustes en relación con la demanda de las empresas y los egresados de las carreras de Ingeniería en sistemas, con carreras muy largas, y que el mercado en algún punto pareciera no valorar” (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 10), y por otro lado, se señala al retraso cambiario y el avance de la sindicalización de los trabajadores del sector<sup>67</sup> entre las amenazas o tendencias futuras que pueden limitar las exportaciones del sector.

Las amenazas relativas al crecimiento del costo de producción son especialmente relevantes en los eslabones de la cadena global de valor de SSI en los cuales la elasticidad precio de las exportaciones es alta<sup>68</sup>. Estos eslabones suelen ser los que involucran conocimientos de menor sofisticación debido a que un traslado del incremento en los costos al precio de venta podría inducir al remplazo de proveedores sin mayores dificultades para encontrar sustitutos, dada la estructura del mercado de ese eslabón (Arbatli & Hong, 2016). En estas actividades la competencia no se da por diferenciación de productos e innovación<sup>69</sup>, sino más bien por precios y, en este sector en particular, por salarios. En este sentido, la devaluación de la moneda argentina de los últimos años significó una mejora significativa de la competitividad del sector al inducir una caída del salario en dólares de los programadores de alrededor de un 37% respecto al promedio del periodo 2016-2017 (Tabla 4).

---

<sup>67</sup> Si bien el PESSIT no incluye este aspecto entre las amenazas del sector, sí fue incorporado entre las tendencias relevante para el escenario futuro, al tiempo que el bajo nivel de experiencia y acciones para gestionar la relación con los sindicatos es considerado entre las debilidades del sector.

<sup>68</sup> Esto es, el grado de sensibilidad de las exportaciones ante las variaciones del precio de exportación.

<sup>69</sup> Entre las fortalezas del sector, el PESSIT no se incluye la capacidad de innovación. Asimismo, entre la lista de proyectos prioritarios se indica la necesidad de creación de un área de I+D para el sector. No obstante, “se destaca que por el tamaño y recursos disponibles de la mayoría de [las empresas], resultarían estrategias recomendables el desarrollo de alianzas entre los Centros de Investigación de la UNICEN y el sector empresario” (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 24).

entre las debilidades del sector, se señala el bajo nivel de vinculación entre el sector privado y los institutos de investigación (transferencia).

**Tabla 4: Salario bruto anual promedio de los programadores en Argentina**  
(en dólares estadounidenses)

Periodo	Programador sin experiencia ( <i>junior</i> )	Programador con alguna experiencia ( <i>semi senior</i> )	Programador con experiencia ( <i>senior</i> )
Sep-2016	13.433	18.893	25.567
Sep-2017	14.912	21.985	29.747
Jul-2018	8.353	11.928	15.811
Mar-2019	9.577	13.664	18.507

Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta de salarios publicada por la CESSI valuados al tipo de cambio promedio del periodo correspondiente.

Esto implica un salario en dólares que un 85% inferior al salario promedio de un programador con experiencia equivalente en EE.UU<sup>70</sup>. No obstante, cabe mencionar que una parte de la reducción de los costos del sector derivada de la caída de los salarios en dólares fue compensada por la imposición de retenciones a las exportaciones del 12%, aunque en el caso de las micro y pequeñas empresas<sup>71</sup> esta medida, vigente desde enero del 2019, se aplica sólo sobre las exportaciones que superen los 600.000 dólares al año.

Las anteriores consideraciones implican que, en la medida en que la actividad de las empresas radicadas no genere nuevas ventajas de localización, la radicación de las empresas internacionales o, en este caso, la inserción de las empresas locales en CGV de SSI estará sujeta a que el salario permanezca relativamente bajo. En el caso de que los salarios locales aumenten medidos en dólares (o se reduzcan los de los competidores del resto del mundo), es posible que la demanda internacional de servicios de *outsourcing* se reoriente hacia las regiones con menores salarios. Si este fuera el caso, la promoción del clúster bajo tales condiciones se trataría de una estrategia de desarrollo territorial sumamente vulnerable y que, en el mejor de los casos, permite el pleno empleo (lo cual, incluso atentaría contra la ventaja de costos en la medida que se incrementa el poder de negociación de los trabajadores), pero no el *upgrading*.

---

<sup>70</sup> En el anexo se presenta una tabla que compara el salario de 27 países. Dado que la fuente de datos utilizada es diferente (utiliza una muestra diferente a la realizada por la CESSI), el valor correspondiente a la Argentina difiere. No obstante, los datos de la tabla del anexo provienen todas de una fuente común, lo cual permite tener una idea comparativa de los salarios en los diferentes países.

<sup>71</sup> Las cuales representan aproximadamente el 94% de las empresas del sector en el país (OPSSI, 2018)

A pesar de esto, resulta interesante señalar que entre las estrategias para mejorar la competitividad del sector se incluye (aunque no de manera prioritaria ni se especifica el procedimiento), además de la creación de productos/servicios de valor agregado y de un área de I+D, el “desarrollo de un programa de tercerización de actividades de bajo valor agregado (por ejemplo tareas que pueden ser realizadas en el exterior, por ventajas de costos y que permiten aprovechar los recursos humanos locales con mayor potencial)” (Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 20). Tal sería el caso de una estrategia más consistente con el objetivo de ocupar posiciones más complejas en las CGV, aprovechando las ventajas de propiedad de las empresas locales y subcontratando aquellas tareas que requieren conocimientos de mayor difusión y, por lo tanto, menores capacidades de captura de valor.

iv) Creciente contratación directa por parte de empresas no radicadas en Tandil

Otro aspecto que refleja la vulnerabilidad del clúster SSI de Tandil es la creciente contratación directa a distancia de los trabajadores locales por parte de empresas del exterior. Si bien, en el PESSIT esta cuestión es tenida en cuenta:

*“Se coincidió en que será cada vez más difícil el mantenimiento de recursos humanos calificados ya que con el avance firme del trabajo "free lance" los mejores perfiles del sector son fácilmente contratados por empresas del exterior, con otro tipo de disponibilidad para el pago de honorarios, lo que deja a las empresas locales en clara desventaja”.(Municipalidad de Tandil & CEPIT, 2015, p. 11),*

se trata de una amenaza de complejo abordaje dada la preferencia individual de los trabajadores por ser contratados por firmas del exterior:

*“los trabajadores informáticos aspiran a ser contratados directamente por las empresas extranjeras, obteniendo salarios en dólares” (fragmento extraído de entrevista personal realizada a miembro de TIT).*

Esta amenaza, en el mediano plazo, puede verse exacerbada por los avances de las plataformas de trabajo. Estas tecnologías permiten que las empresas que subcontratan trabajo prescindan de las empresas subcontratadas. Esto refleja que el principal valor agregado o activo estratégico de las empresas subcontratadas es su capacidad de

coordinación de tareas simples para ofrecer trabajos de gran escala y cortos plazos de entrega. Las plataformas de *crowdworking* tales como Microtask.com, Amazon Mechanical Turk, Mobenzi, Crowdfunder y Samasource permiten de forma progresiva realizar tal coordinación compleja de trabajos simples (“*microtasks*”) a costos decrecientes, dada la escala ampliada del mercado de trabajo que estas plataformas permiten, y eliminando intermediarios (o reemplazándolos por los proveedores de las plataformas).

*“Crowd employment platforms enable firms to source labour and expertise by leveraging Internet technology. Rather than offshoring jobs to low-cost geographies, functions once performed by internal employees can be outsourced to an undefined pool of digital labour using a virtual network. This enables firms to shift costs and offload risk as they access a flexible, scalable workforce that sits outside the traditional boundaries of labour laws and regulations” (Bergvall-Kåreborn & Howcroft, 2014, p. 1).*

Las empresas subcontratantes del exterior tienen altos incentivos en desplazar a los intermediarios locales, en la medida en que podrían ahorrarse una gran parte de la ganancia que las empresas subcontratadas capturan:

*“Las empresas venden a 35, 40 o 50 dólares la hora y pagan 15 y se quedan con el spread”* (fragmento extraído de entrevista personal a miembro del CICE).

A pesar de que en el PESSIT se tienen en cuenta varias de las cuestiones mencionadas, las soluciones propuestas en los proyectos prioritarios responden más a las necesidades de los clientes del sector y a los intereses de corto plazo de las empresas locales (aumentar la escala de producción de servicios fomentando la oferta de trabajadores y evitar el incremento de costos) que a las amenazas de mediano/largo plazo al territorio derivadas de la vulnerable especialización del sector local y la creciente contratación directa por parte de las empresas extranjeras.

Aun siendo consientes tanto la Municipalidad, como los trabajadores y las empresas de las potenciales amenaza de una especialización del clúster basada en la inserción en CGV en eslabones dedicados a servicios informáticos y desarrollo de software a medida, las ganancias de corto plazo que brinda la aun creciente demanda internacional de estos

servicios retrasa la realización de esfuerzos significativos de reconversión. Tales ganancias cortoplacistas afectan los intereses individuales de casi todos los actores locales, ya que implican mayores beneficios para las empresas; empleo y salarios altos (en relación con otras actividades productivas del territorio) para los trabajadores; y rédito político para los planificadores locales derivado del desempeño del Municipio en materia de creación de empleo y exportaciones de “servicios basados en conocimiento”. Por ello aquí se señala que el abordaje de estas problemáticas para el desarrollo de largo plazo del territorio difícilmente pueda provenir y ser encaradas únicamente por los actores locales en contraposición con lo que indicaría la literatura mencionada en el marco conceptual sobre desarrollo local y participación privada en el diseño de la política pública.

Esta cuestión se profundiza dada la elevada adhesión por parte de los diferentes actores involucrados en el clúster de la conveniencia de los modelos de innovación basados en la demanda del mercado respecto a aquellos que se orientan desde la oferta (academia). En el caso bajo estudio, la demanda está conformada por empresas extranjeras que subcontratan las actividades con menor capacidad de captura de valor a empresas ubicadas en territorios que cuentan con trabajadores calificados para esas tareas con sueldos relativamente más bajos de los que pagarían en otras regiones.

*“En la CEPIT, la mayoría no tienen un área de I+D dentro de la empresa. La mayoría son proveedoras de commodities horas-hombre. Compiten con el precio de INDIA de hora-hombre. Hay poca incorporación de valor”*  
(fragmento extraído de entrevista personal a miembro del PLADEMA).

Si la innovación queda supeditada a ese tipo de demandas, el ascenso hacia eslabones más complejos de la cadena global de valor de SSI resulta improbable. Por otro lado, si la innovación se basa en la demanda del sector privado local como señalan Rébora, Bricker, & D’Annunzio (2010), las posibilidades de *upgrading* también son limitadas, dado que la solvencia de esas demandas resulta insignificante como para modificar los objetivos de las empresas de SSI locales, que racionalmente prefieren las mayores ganancias que ofrece el mercado internacional.

*“Las empresas no demandan conocimiento científico. En Argentina, las empresas que podrían necesitarlo, o son subsidiarias de una multinacional*

*donde ya se hacen esos desarrollos, o directamente no se hacen”*  
(fragmento extraído de entrevista personal a miembro del PLADEMA).

Por este motivo, el cambio en la orientación productiva del sector SSI de Tandil en particular y de la Argentina en general, requiere de un esfuerzo coordinado a nivel país que transforme la estructura de la demanda de soluciones informáticas nacionales.

A pesar del complejo panorama señalado hasta aquí, existen oportunidades que pueden ayudar a reconvertir el sector hacia tareas de mayor capacidad de captura de valor, menos vulnerables a la competencia internacional y más conectadas con el entramado productivo local. En este sentido el PESSIT considera a las necesidades insatisfechas de productos especializados de alta calidad y valor agregado por parte de los sectores locales. A su vez, se espera una demanda creciente de soluciones informáticas dado el reemplazo de las computadoras por dispositivos móviles, la creciente conectividad e interacción de los usuarios y la tendencia hacia el servicio en la nube y la informatización de las industrias. No obstante, cabe destacar que entre los requisitos exigidos a las empresas para acceder a los beneficios fiscales previstos tanto por la Ley N° 25.922 de Software por el recientemente aprobado Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento<sup>72</sup> no se encuentran los encadenamientos productivos con las empresas locales, fundamentales para el desarrollo de conocimientos tácitos que permiten una especialización del sector SSI más compleja y con mayor capacidad de captura de valor.

*In the software industry, the complex and tacit character of the knowledge required to generate innovations reinforces the importance of the construction of proper channels of contact and communication between providers and users, in order to allow a systematic interchange of information that permits the adaptation of customized solutions according to their needs. The capacity to develop these solutions in a local basis permits the accumulation of capabilities that makes possible the expansion to more sophisticated markets, including international ones (Cassiolato, Britto, Guimarães, & Stallivieri, 2007, p. 4).*

---

<sup>72</sup> Texto completo de la norma disponible en:  
<<https://www.diputados.gov.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=1405-D-2019>>.

## 4 Resultados de la investigación

En este capítulo se exponen los principales resultados del presente trabajo estructurados en base a las dimensiones conceptuales y preguntas específicas de la tesis. La siguiente tabla retoma tales objetivos y preguntas e incorpora de manera sintética los resultados hallados en el caso, los cuales luego son desarrollados en los siguientes apartados. Tales resultados se comparan con las respuestas ofrecidas por la literatura referenciada en el marco conceptual de la presente tesis.

**Tabla 5: Síntesis de resultados en base a dimensiones conceptuales y preguntas de investigación**

Dimensiones conceptuales	Preguntas de investigación	Literatura	Resultados
<b>Ventajas de localización</b>	¿Qué motiva a las empresas de SSI a radicar su actividad económica en la ciudad de Tandil?	Economías de escala externas en sentido amplio	Se observan débiles y escasas vinculaciones entre las empresas del territorio descartando la presencia de economías de escala externa. En cambio, se destaca la importancia de la disponibilidad de trabajadores calificados de bajos salarios relativos a nivel internacional compatibles con la creciente subcontratación global de software.
<b>Beneficios locales</b>	¿De qué manera la radicación del clúster de empresas de SSI en el territorio impacta sobre el desarrollo local?	<i>Feedbacks</i> y causación acumulativa	<u>Se observa</u> : creación de empleo, aprendizaje en el puesto de trabajo de tareas específicas, atracción de trabajadores formados en otros territorios, diversificación de la estructura productiva de la Ciudad, inversión en infraestructura específica, captación de fondos nacionales para el desarrollo del sector, ingresos de divisas por exportaciones. <u>No se observa</u> : un ambiente competitivo que incentive la innovación, incrementos en las remuneraciones de los factores de producción locales, fortalecimiento de los encadenamientos productivos locales, mayor sofisticación tecnológica de las actividades realizadas por las empresas del clúster.
<b>Incompatibilidad de objetivos y acciones</b>	¿Qué factores pueden tornar incompatibles los objetivos y acciones de las empresas con el desarrollo económico local?	Concepto auxiliar: extractivismo en sentido amplio	Se observa: i) Competencia entre diferentes asignaciones posibles de los trabajadores informáticos y <i>ciber-fuga de cerebros</i> . ii) Tensiones respecto al tipo de conocimientos prioritarios a ser formados en la Universidad. iii) Explotación extractiva de la ventaja de localización (trabajadores con conocimientos informáticos). ⇒ Perfil de especialización incompatible
<b>Planificación del desarrollo</b>	¿Quiénes planifican el sendero de desarrollo del territorio?, ¿cómo lo hacen?, ¿en qué medida son compatibles sus objetivos y acciones con el desarrollo económico local?	Colaboración público-privada	Se observa cadena de gobernanza desde empresas multinacionales que comandan el accionar de las empresas locales subcontratadas y éstas a su vez participan en el diseño de la política pública municipal y universitaria en base a los requerimientos de sus clientes del exterior.

Fuente: elaboración propia

#### **4.1 Ventajas de localización que motivan la radicación de las empresas de SSI en Tandil**

El caso estudiado en la presente tesis se trata de un conjunto de empresas del sector software y servicios informáticos (SSI) que se radicaron o nacieron en un territorio específico, la Ciudad de Tandil. La literatura sobre clusters, sistemas locales de innovación, distritos industriales, etc. señala diversos motivos para explicar por qué las empresas deciden aglomerarse territorialmente para llevar a cabo su actividad económica. Estos motivos fueron resumidos en el marco teórico de esta tesis a partir del concepto de *economías de escala externas en sentido amplio*. Este tipo de ventaja de localización tiene la característica de reproducirse con su explotación. En la medida en que se acercan nuevas empresas al territorio, el aglomerado o clúster aumenta su tamaño y composición, lo cual incrementa su atraktividad, a pesar de que pueden generarse algunos costos adicionales derivados de la excesiva densidad de empresas.

Sin embargo, se observa que la conformación del clúster estudiado no responde a una ventaja de localización derivada de la propia aglomeración como la literatura lo indica. Los vínculos entre las empresas del caso analizado se limitan a la cooperación para coordinar acciones conjuntas y fortalecer sus demandas al sector público local, y para morigerar la competencia entre ellas por los trabajadores calificados. Las empresas del clúster de SSI de Tandil presentan débiles y escasos vínculos productivos con las empresas del territorio. Es decir, demandan y proveen relativamente pocos productos y servicios a las empresas locales. Esto se debe, por un lado, a que su mercado de destino es principalmente exterior, y por otro lado, a que los relativamente pocos equipos y herramientas que requieren son importados. Por su parte, la difusión de conocimientos entre las empresas del clúster se ve limitada en cierto modo por la inexistencia de un espacio físico que reúna a las empresas (aspecto resaltado en el PESSIT) y por la mencionada coordinación de la rotación de los trabajadores entre empresas que busca reducir la competencia por los mismos. A su vez, los débiles encadenamientos productivos con las empresas locales implican pocas oportunidades de aprendizaje por interacción con usuarios.

En cambio, entre los motivos para la radicación de empresas de SSI en Tandil fueron destacados en las entrevistas realizadas los altos estándares de calidad de vida que ofrece la

Ciudad, la infraestructura física adecuada, la cultura emprendedora de la población local y, principalmente, la disponibilidad del factor productivo clave para la actividad que realizan estas empresas (los trabajadores con conocimientos informáticos) y la cercanía a su fuente de formación (la Universidad).

La importancia de estos últimos dos factores de atracción responde a la tendencia del sector SSI a nivel global. Su acelerado dinamismo en los principales centros de desarrollo (especialmente en EE.UU.) dio lugar a fuertes incrementos en los costos de programación que incentivaron la búsqueda de estrategias por parte de las empresas líderes del sector para reducir costos y tercerizar riesgos. De este modo, se realizaron grandes esfuerzos en materia de ingeniería en sistemas informáticos que dieron como resultado la racionalización del proceso de producción de software y permitieron la división de tareas. Estos logros, en conjunto con los avances de las TICs, la creciente conectividad internacional a internet, la difusión ampliada de los conocimientos de programación y la creación de protocolos y estándares del proceso productivo, redujeron significativamente los costos de subcontratación y deslocalización de ciertas actividades dando lugar a una creciente organización de la producción de SSI en cadenas globales de valor.

El fuerte crecimiento de la demanda de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratantes significó una oportunidad que incentivó el surgimiento de empresas en territorios que contaran con capacidades para satisfacer esas demandas. Entre estos territorios se encuentra el caso de Tandil, que tiene una larga trayectoria de formación de ingenieros informáticos y se encuentra en un país que ofrece salarios en dólares de los programadores relativamente bajos a nivel internacional (anexo I). Por lo tanto, no quedan dudas de que la ventaja de localización clave que ofrece Tandil no es su mercado local, sino la disponibilidad de los factores productivos necesarios para satisfacer las demandas de subcontratación comandadas por grandes empresas del resto del mundo.

Cabe destacar que, si bien el elevado conocimiento de los trabajadores formados en la UNICEN fue fundamental para motivar la radicación del clúster en Tandil antes que en otras ciudades, en diversas instancias de la presente investigación se observó que la competitividad de las empresas del clúster depende más de los bajos salarios de los trabajadores locales, que de la calidad de sus conocimientos. Esto se pone de manifiesto i)

en los diversos esfuerzos realizados por la CEPIT para adaptar los planes de estudio y recortar los tiempos de formación fomentando la creación de tecnicaturas alineadas a los requisitos de las actividades en que se especializan las empresas del lugar, ii) en que tales actividades se caracterizan por una estructura de mercado altamente competitiva dada la amplia difusión a nivel internacional de las capacidades que requieren y la elevada estandarización de los procesos que involucra, y iii) en la gran relevancia otorgada por las empresas del sector a amenazas que se vinculan con la competitividad-precio tales como la tendencia a la apreciación cambiaria, la sindicalización de los trabajadores o, más recientemente, la imposición de derechos de exportación.

#### **4.2 Beneficios derivados de la radicación del clúster SSI para el desarrollo de Tandil**

En el estudio de caso analizado se observan, por un lado, los siguientes efectos positivos de la radicación del clúster de empresas de SSI sobre el territorio: i) la generación de empleo para los trabajadores formados en la UNICEN que previamente migraban a otras ciudades del país o del exterior, ii) la consolidación de los conocimientos de programación a partir de la acumulación de experiencia específica en el puesto de trabajo y aprendizaje organizacional para la vinculación con mercados internacionales, iii) la atracción de trabajadores informáticos formados en otros territorios, iv) la atracción de empresas de SSI originarias de otras regiones en la medida en que escaseaban los trabajadores calificados en sus localizaciones originales y abundaban en la ciudad de Tandil, v) el surgimiento de nuevas empresas locales de SSI (en su mayoría como *spin-offs* de otras empresas del cluster)<sup>73</sup>, vi) la incorporación de una nueva actividad que aporta a la diversificación de la estructura productiva de la Ciudad, vii) la inversión en infraestructura específica (conectividad a internet) para el ejercicio de las actividades del cluster; viii) la captación de fondos nacionales para el desarrollo del sector y para la infraestructura específica que este requiere, ix) el ingreso de divisas dada la orientación de las empresas del clúster hacia el mercado internacional.

---

<sup>73</sup> Estas últimas dos tendencias (iv y v) se desaceleraron desde el momento en que empezaron a escasear la oferta de trabajadores informáticos en Tandil.

Por otro lado, algunos de los efectos positivos esperables indicados por la literatura sobre clusters aún no se observan en el caso analizado. Entre estos se encuentra, en primer lugar, el incentivo a la innovación que se espera que genere la competencia por el mercado entre las empresas del clúster. Esto se debe a que las empresas locales no compiten por abastecer a una mayor cuota del mercado, sino que lo hacen por abastecerse ellas mismas de los trabajadores calificados disponibles. En segundo lugar, la remuneración de los factores locales no se vio incrementada. El poder de negociación de los trabajadores informáticos locales ha ido creciendo con el incremento de la demanda de trabajo que implicó el desarrollo del clúster y, de hecho, esto impulsó a la creación del gremio de trabajadores del sector (Trabajadores Informáticos de Tandil – TIT). No obstante, el crecimiento de los salarios aun no logra superar la tasa de devaluación de la moneda argentina, por lo que medidos en dólares incluso cayeron en el último año. Asimismo, la coordinación de la contratación de trabajadores antes mencionada acordada tácitamente entre los miembros de la CEPIT contrarresta el poder de negociación de los trabajadores. En tercer lugar, no se ha dado el surgimiento de proveedores especializados y el fortalecimiento de los encadenamientos productivos al interior del territorio esperado por la literatura de clusters. Como se mencionó en la subsección anterior, las empresas de SSI del clúster tienen escasos vínculos comerciales con el entramado productivo local. En cuarto lugar, tras alrededor de 16 años de participación de las empresas del clúster en la CGV de SSI, tampoco se ha logrado escalar a actividades más sofisticadas y con mayores capacidades de captura de valor, por lo que cabe preguntarse acerca de las oportunidades de aprendizaje dinámico que otorga la especialización de las empresas del clúster.

#### **4.3 Incompatibilidades observadas y potenciales entre los objetivos y acciones de las empresas del clúster y el desarrollo económico territorial**

Como se mencionó en las subsecciones previas, las empresas de SSI se localizaron en Tandil principalmente por la disponibilidad de trabajadores calificados con salarios competitivos, lo cual les permitía satisfacer las demandas de subcontratación de grandes empresas del exterior. Por su parte, el territorio se veía beneficiado especialmente porque la radicación del clúster implicaba la creación de empleos que permitía retener a los

trabajadores formados y atraía profesionales de otras regiones. Tales objetivos fueron compatibles hasta que la disponibilidad de trabajadores calificados comenzó a escasear. Ante tal escasez se identificaron en la presente investigación tres factores diferentes, aunque relacionados entre sí, de incompatibilidad entre los objetivos y acciones del sector empresarial y el desarrollo territorial: i) la competencia entre diferentes asignaciones posibles de los trabajadores informáticos, ii) el tipo de conocimientos prioritarios a ser formados, iii) el modo de explotación de la ventaja de localización, en este caso, trabajadores con conocimientos informáticos.

Con respecto al **primer factor**, cabe pensar que, logrado el objetivo urgente de emplear y retener localmente a los trabajadores formados en la Ciudad, las prioridades para el desarrollo económico territorial de largo plazo comienzan a superar la dimensión cuantitativa del empleo y pasan a focalizarse en aspectos cualitativos del mismo<sup>74</sup>. En este sentido, mientras los objetivos de las empresas continúan siendo (tras más de 15 años desde la creación del cluster) emplear trabajadores calificados para ampliar su capacidad de respuesta ante las demandas de la CGV de SSI, el desarrollo del territorio comienza a demandar un *upgrading* del uso de los factores productivos locales. Tal *upgrading* implica, entre otros aspectos, un cambio de asignación de estos factores hacia las necesidades locales o hacia actividades más intensivas en I+D, con mayor capacidad de captura de valor, de menor vulnerabilidad frente a los vaivenes de la demanda internacional y con mayor autonomía respecto a las empresas que comandan las CGV. De este modo, se enfrentan dos modelos de desarrollo del clúster que en cierto punto son incompatibles dada la escasez del factor clave, los trabajadores informáticos.

La escasez de trabajadores informáticos (debida a que su formación crece a un ritmo menor que su demanda) da lugar a una competencia por abastecerse de estos entre los diferentes

---

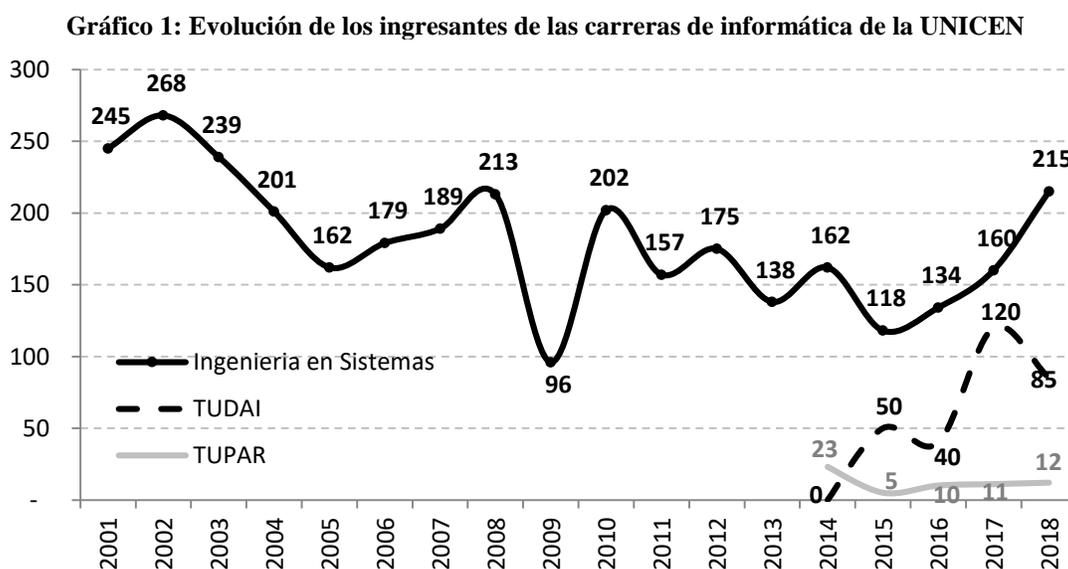
<sup>74</sup> Aunque algunos autores consideran que ésta es una concepción errónea de *upgrading*:

*"Recently, and perhaps mistakenly, the concept of upgrading has been seen as the need to capture a growing share of domestic value added in exports or to targeting specific "sophisticated" products or production stages. This however misses the point that the volume of the activity may matter as much or even more than the domestic value added content or sophistication; important benefits can be derived from specialising in less sophisticated assembly activities according to comparative advantages and performing them on a large scale"* (Kowalski, Lopez Gonzalez, Ragoussis, & Ugarte, 2015, p. 7).

actores que requieren soluciones informáticas específicas. En una economía de mercado, las señales de precios, determinadas en gran medida por la solvencia de los demandantes (su poder de compra) son el medio utilizado para identificar las asignaciones prioritarias de los factores. Así, en el caso bajo estudio, la asignación de los trabajadores informáticos queda determinada por la solvencia (poder de compra) de los demandantes. Es decir, si bien existen demandas de SSI tanto de empresas locales, como del sector público o de los grupos de investigación de la UNCEN, las demandas con mayor capacidad de influencia en tal asignación son las de las grandes empresas extranjeras que tienen mayor poder de compra que el resto de los actores mencionados. Sin embargo, tal asignación, que refleja las “necesidades del mercado”, no necesariamente responde a las necesidades del territorio que invirtió esfuerzos y recursos en formar a los trabajadores demandados. En la medida en que los trabajadores se dedican a ofrecer servicios para las grandes empresas del exterior, ya sea por contratación directa o a través de las empresas locales subcontratadas, escasea la fuerza de trabajo formada para ofrecer soluciones informáticas al interior del territorio. Se trata de una *ciberfuga de cerebros* ya que, aunque los graduados permanecen en la ciudad de formación, trabajan directa o indirectamente para una empresa del resto del mundo, con herramientas de trabajo importadas y, en algunos casos, con contratos que no se ajustan a las regulaciones laborales locales y con sueldos que se cobran en cuentas bancarias del exterior.

El **segundo factor**, referido al tipo de conocimientos que se deben formar en el territorio, se puso de manifiesto en las discusiones acerca de los planes de estudios de la carrera de ingeniería informática de la UNICEN y su longitud. Tales discusiones se dieron entre algunos miembros de la Facultad de Ciencias Exactas y las empresas del clúster que basan su modelo de negocio en la inserción en CGV. Tras conformar la CEPIT, las empresas incrementaron su poder de influencia sobre al sector público local lo cual les permitió alcanzar sus objetivos. La reducción del tiempo de formación de los trabajadores se concretó con la creación de dos tecnicaturas que brindan conocimientos ajustados a los requerimientos de las actividades que la mayoría de las empresas del clúster realiza al interior de las CGV de SSI. De este modo, si las oportunidades de empleo y las diferencias salariales (ambas determinadas también por la capacidad de compra de las demandas del mercado) entre ingenieros en informática y técnicos comienzan a reducirse, podría ocurrir

que los incentivos a la formación de capacidades de alta complejidad se contraigan dando lugar a una elevada especialización de los trabajadores del sector en actividades que requieren conocimientos de amplia difusión y por lo tanto, de baja capacidad de captura de valor. No obstante, la evidencia observada en el presente caso no es concluyente en este sentido. Por un lado, tanto los ingresantes de la carrera de Ingeniería en Informática como los de las nuevas tecnicaturas (TUDAI y TUPAR) registraron tendencias crecientes en los últimos 5 años (gráfico 1), por lo que en principio ambas formaciones parecieran ser complementarias. Por otro lado, la cantidad de ingenieros que ingresaba a la Universidad antes de la conformación del clúster SSI de Tandil era superior a la que ingresa actualmente.



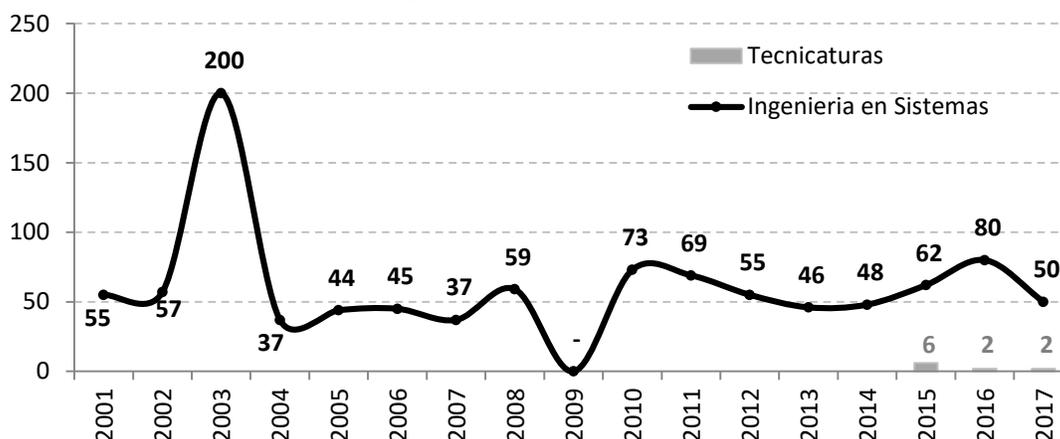
Fuente: elaboración propia en base a datos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN<sup>75</sup> y el Sistema de consultas de estadísticas universitarias (SPU SCEU)<sup>76</sup>.

Por su parte, en la evolución de la cantidad de egresados (gráfico 2) se observa que en los primeros tres años en los que las tecnicaturas registraron datos, los graduados en Ingeniería superaron al promedio anual del periodo 2001-2014.

<sup>75</sup> Datos disponibles en: <https://www.exa.unicen.edu.ar/es/extension/piexa/exactas-numeros>.

<sup>76</sup> Datos disponibles en: <http://estadisticasuniversitarias.me.gov.ar/#/seccion/1>.

**Gráfico 2: Evolución de los egresados de las carreras de informática de la UNICEN**



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN y el Sistema de consultas de estadísticas universitarias (SPU SCEU).

El **tercer factor** de incompatibilidad refiere al modo de explotación de las ventajas de localización que ofrece Tandil. En el marco teórico de esta tesis se desarrolla el concepto auxiliar de *extractivismo en sentido amplio*. Este refiere a un modo de explotación de las ventajas de localización que no reproduce la ventaja explotada ni genera nuevas ventajas, ya sea i) porque el propio usufructo de la ventaja la desgasta y no genera otras nuevas, o ii) porque la retribución que se paga por su contratación es insuficiente para costear su reproducción. Esto, está determinado por el tipo de ventaja explotada y por el modo en el que se explota. Como se mencionó en la sección 1.1, la explotación de ventajas de localización derivadas de la presencia de economías externas en sentido amplio es particularmente compatible con el desarrollo territorial en la medida que su aprovechamiento por parte de las empresas radicadas reproduce tal ventaja. No obstante, como se señaló en la sección 4.1, la ventaja explotada por las empresas del clúster SSI de Tandil es la disponibilidad de trabajadores con conocimientos informáticos. A su vez, el modo en el que se explota tal ventaja de localización no permite garantizar su reproducción.

El desgaste de la ventaja de localización derivado de su usufructo se puede explicar de la siguiente manera. La UNICEN forma trabajadores con mayor calificación de la requerida por la mayoría de las actividades que se realizan en el clúster. No obstante, la escasez de trabajadores con la calificación adecuada para las tareas requeridas, combinada con la falta de empleo para los trabajadores sobre-calificados (ingenieros en informática) lleva a que una gran parte de estos últimos sean empleados en tareas que no se corresponden con su

nivel de calificación. Al no poner en práctica una parte importante de los conocimientos complejos formados, los trabajadores explotados pierden fracciones de tales conocimientos por el desuso y la desactualización. Sería algo así como un “desaprendizaje en el puesto de trabajo”<sup>77</sup> que implica un deterioro de la ventaja de localización explotada derivado de la propia explotación (o sub-explotación)<sup>78</sup>.

Por su parte, la potencial no reproducción de la ventaja explotada derivada de una retribución a ésta insuficiente requiere identificar qué permite que los salarios de los trabajadores informáticos de Tandil, en particular, y de la Argentina, en general, sean tan bajos en dólares en relación a los que se pagan en el resto del mundo (anexo I). Para comprender este punto sería necesario realizar un análisis profundo del costo de reproducción de los trabajadores informáticos de características semejantes comparativo entre los diferentes territorios. Éste no es el objetivo de la presente tesis, pero resulta pertinente realizar la siguiente abstracción a modo de echar luz acerca de tal vía de extractivismo en sentido amplio. La abstracción propuesta consiste en suponer que los costos de reproducción de los trabajadores informáticos de diferentes territorios son idénticos, pero que en algunos lugares, dada la capacidad de negociación de los diferentes actores, la formación de estos trabajadores la costean las empresas, en otros los propios trabajadores, y en otros el Estado. Cuando la formación es costeadada por los trabajadores, si el salario es su único ingreso, éste necesariamente tiene que poder cubrir esa formación, de lo contrario, los trabajadores no podrían (ni tendrían incentivos a) formarse. Si, en cambio, la formación es costeadada por las empresas, el salario podría ser algo más bajo, pero el ingreso por las ventas de las empresas debería alcanzar para mantener la formación de sus

---

<sup>77</sup> Sería un caso particular de “*unlearning by not doing*” (Coles & Masters, 2000; Hislop, Bosley, Coombs, & Holland, 2014; Laureys, 2014; Lai, Chau, & Lorne, 2019) en el que el desaprendizaje no se da por el desempleo, sino por el empleo en tareas de menor calificación de las que dispone el trabajador. Se trataría de la versión moderna del “ingeniero taxista” que se dio en la década de 1990 en la Argentina. Esta idea abre camino a un futuro trabajo de investigación que mediante datos estadísticos analice la frecuencia y el grado de sobrecalificación de los trabajadores informáticos que venden su fuerza de trabajo a empresas locales insertas en CGV de SSI o lo hacen vía contratación directa por las empresas del exterior.

<sup>78</sup> De todos modos, cabe tener en cuenta que, en este aspecto, la situación anterior a la radicación del clúster SSI en Tandil era menos conveniente para el desarrollo económico local debido a que la gran mayoría de los graduados en informática de la UNICEN directamente no conseguían trabajo en el territorio de formación. No obstante, también es preciso considerar que una porción significativa de los esfuerzos de formación de los ingenieros informáticos de Tandil provienen del presupuesto nacional, por lo que en el caso de que estos consiguieran trabajo adecuado a su formación en otras ciudades del país, la perspectiva sería diferente.

empleados, ya que, de lo contrario no podrían o no les convendría continuar con su actividad. Finalmente, en el caso de que la formación sea costeada por el Estado, cabría la posibilidad de que ni los salarios ni los ingresos de las empresas que los contratan sean suficientes como para financiar la formación. En tal caso, el Estado necesitaría captar el valor apropiado por otros actores del territorio, bajo los cuales tiene poder de captura de valor, para poder costear la formación. De lo contrario, tampoco podría sostener la formación de capacidades en el mediano/largo plazo. Tal situación podría ser perjudicial para quienes demandan la fuerza de trabajo calificada, en la medida en que ésta deje de reproducirse. No obstante, ante la posibilidad de relocalizar su actividad productiva hacia otros territorios que ofrezcan salarios bajos subsidiados, la reproducción de la fuerza de trabajo calificada en territorios particulares no implica una amenaza significativa para su actividad. Tal sería el caso de un extractivismo de conocimientos que implica una fuerte incompatibilidad entre las acciones y objetivos de las empresas y el desarrollo económico territorial<sup>79</sup>.

A modo de síntesis, los factores de tensión hallados en el caso, confluyen en que el perfil de especialización productiva del clúster (servicios informáticos y desarrollo de software a medida para la exportación) determinado por las necesidades (de mayor solvencia) del mercado, si bien otorga beneficios de corto plazo para los actores locales (señalados en la sección 4.2, resulta incompatible con el desarrollo territorial de largo plazo. Según lo analizado a lo largo de esta tesis, tal perfil de especialización i) es altamente vulnerable ante cambios en los costos de producción (salario relativo de los trabajadores locales respecto al de los competidores internacionales), ii) se encuentra bajo la amenaza creciente del remplazo de las empresas locales por la contratación directa desde el exterior, iii) detenta bajas capacidades de captura de valor (dado que se basa en capacidades altamente

---

<sup>79</sup> Dicho esto, cabe hacer algunas aclaraciones a fin de evitar malinterpretaciones. El problema de sobrecalificación de los ingenieros no se resuelve dejando de formarlos ya que eso consistiría en un problema mayor: la interrupción de trayectorias dinámicas de acumulación de capacidades y el incremento de la dependencia tecnológica del territorio. En cambio, la estrategia de desarrollo territorial debe buscar emplearlos en tareas adecuadas a su calificación. Por su parte, la solución al problema de la apropiación local de los esfuerzos públicos realizados en formar a los trabajadores informáticos que se deriva de la creciente organización de la producción de SSI en CGV no consiste en quitar subsidios y privatizar su formación, sino en desarrollar una industria arraigada territorialmente que procure la apropiación local/nacional de esos esfuerzos.

estandarizadas y difundidas a nivel internacional), iv) ofrece pocas oportunidades de aprendizaje que permitan dar un salto cualitativo en el tipo de inserción de las empresas del clúster, y v) la ventaja de localización explotada por este tipo de actividades (trabajadores con conocimientos de programación básica) y el modo en que lo hace no garantiza su reproducción ni da lugar a la creación de nuevas ventajas de localización.

#### **4.4 Planificación del desarrollo**

Una parte importante de la literatura sobre desarrollo económico local y sobre aglomeraciones productivas considera que el sector empresarial debe participar de la planificación y el diseño de las políticas públicas. La justificación de tal postura se basa en la idea de que las empresas son las que conocen con mayor profundidad los procesos productivos, se enfrentan a la competencia capitalista y se ven afectadas continuamente por el cambio tecnológico, por lo cual, están en mejores condiciones que el propio cuerpo técnico del Estado para determinar cuáles son las prioridades y las mejores estrategias para el desarrollo productivo del territorio en el que operan. Incluso, dado que las empresas se enfrentan a la competencia capitalista y su subsistencia depende en parte de su desempeño y éste del desempeño de su entorno, se suele indicar que las empresas tienen mayores incentivos a que se lleven a cabo las mejores estrategias para el desarrollo productivo local. Asimismo, estas corrientes de pensamiento argumentan que el comportamiento del Estado puede estar viciado por intereses personales de los burócratas. No obstante, dadas las incompatibilidades mencionadas en la sección anterior, aquí se advierte que para el sector privado empresarial el desarrollo del territorio de largo plazo en el que opera es, en el mejor de los casos, un medio pero de ninguna manera su objetivo prioritario. De este modo, si el actor que reemplaza al Estado (actor con mayor arraigo al territorio por su imposibilidad de relocalización) en la planificación del desarrollo tuviera que decidir entre la estrategia/política pública que le procurara mayores beneficios privados y la estrategia óptima para el desarrollo territorial, éste priorizaría sus propios objetivos.

En el caso bajo estudio, inicialmente la planificación del clúster estaba comandada por la UNICEN a través del Polo Informático y el Parque Científico Tecnológico (PCT). No obstante, con el crecimiento del clúster y la creación de la CEPIT, las empresas lograron

cierta autonomía respecto a la Universidad y un alto grado de influencia sobre las políticas públicas locales. Actualmente, tanto desde la Secretaría de Desarrollo Local del Municipio, como desde algunos sectores de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNICEN, se adhiere a la perspectiva de que las empresas deben participar en la planificación del desarrollo territorial, por lo cual la influencia de las empresas del clúster en la política pública no enfrenta demasiadas restricciones. Esto se manifestó en la creación de las tecnicaturas TUPAR y TUDAI en la UNICEN a medida de las necesidades de las empresas y en los objetivos y estrategias priorizadas por el Plan Estratégico Del Software Y Servicios Informáticos De Tandil (PESSIT) firmado por la CEPIT y la Municipalidad. Más allá de las incompatibilidades efectivas y potenciales entre tales objetivos y acciones y el desarrollo territorial de largo plazo señaladas en las secciones previas, aquí cabe preguntarse en qué medida éstas responden a las necesidades de las empresas radicadas en el clúster, y en qué medida a las demandas de terceros actores no radicados en el territorio.

La mayoría de las empresas del clúster de Tandil está inserta en CGV de SSI. Estas cadenas están organizadas por grandes empresas radicadas en su mayoría en países desarrollados (especialmente en EE.UU.) que optaron por la estrategia de subcontratar ciertas actividades del proceso productivo que comandan. La elección de las actividades subcontratadas no es indistinta, sino que responde a una estrategia del organizador de la CGV que busca conservar la planificación y la mayor apropiación posible del valor generado en el proceso productivo de SSI. Las empresas que se insertan en los eslabones subcontratados, al igual que un empleado al interior de una fábrica, no son libres de elegir qué producen, cómo lo hacen y en qué magnitud, sino que responden a las demandas del planificador de la cadena. Esto se debe a que los productos/servicios que producen las empresas subcontratadas son incompletos (Carballa Smichowski et al., 2016), es decir, no pueden ofrecerlos directamente al mercado ya que sólo representan una parte del producto/servicio que requiere el usuario final y les falta una marca o vínculo de confianza con éste último. Tal dependencia respecto a las empresas que comandan las CGV hace que el comportamiento de las empresas subcontratadas (incluyendo en este las solicitudes que realizan las al Estado del territorio en el que ejercen su actividad), esté en gran parte alineado con los intereses de las empresas que las subcontratan.

Ante tal cadena de gobernanza, resulta primordial repensar si los objetivos y requerimientos del sector privado local son realmente los más adecuados para diseñar la política pública en pos del desarrollo económico territorial. Más aun, teniendo en cuenta la creciente tendencia hacia la contratación directa de los trabajadores del clúster por parte de las grandes empresas internacionales. Estas últimas, como se señaló anteriormente, a medida que desarrollen herramientas para simplificar y organizar las tareas de numerosos trabajadores dispersos en distintos lugares del mundo (tales como las plataformas *crowdworking*) comenzarán a prescindir de las empresas subcontratadas. En este sentido, como afirmó el fundador de la primera empresas del clúster SSI de Tandil, “las empresas somos víctimas de nuestro propio cortoplacismo” (fragmento de entrevista a Ernesto Krawchik realizada y documentada por Bayerque, 2011). No obstante, quedan algunas esperanzas de una reconfiguración del sector SSI teniendo en cuenta que desde la cámara de empresas nacional de SSI (la CESSI), se advierte como una amenaza el hecho de que “la gran transformación digital a nivel mundial, podría generar una enorme demanda para que los talentos sean absorbidos a actividades de bajo valor agregado (software soja: **sojtware**)” (CESSI, 2018).

## 5 Conclusiones

La conformación del clúster de software y servicios informáticos (SSI) ubicado en la Ciudad de Tandil dio lugar a numerosos beneficios tanto para el territorio como para los actores radicados en éste en línea con la literatura sobre aglomeraciones productivas. Entre estos se destacan la creación de empleo en el territorio, lo cual evitó que los trabajadores informáticos formados en la UNICEN continuaran emigrando a otras ciudades del país o del exterior; la diversificación de la estructura productiva local; y la expansión de las inversiones en infraestructura específica para el sector SSI.

No obstante, el caso analizado también evidenció la existencia de ciertas incompatibilidades entre los objetivos de las empresas radicadas en el clúster y el desarrollo del territorio de largo plazo. Estas incompatibilidades están asociadas al tipo de actividades a las que se dedican las empresas del cluster y al mercado de destino: servicios informáticos y desarrollo de software a medida para exportación. Este perfil de especialización sectorial del clúster responde a la creciente subcontratación por parte de grandes empresas radicadas generalmente en países desarrollados. La demanda de estas actividades por parte de las empresas subcontratantes significó una oportunidad que incentivó el surgimiento de empresas en territorios que cuentan con capacidades para satisfacer esas demandas. Entre estos territorios se encuentra el caso de Tandil, que tiene una larga trayectoria de formación de ingenieros informáticos y se encuentra en un país que ofrece salarios en dólares de los programadores relativamente bajos a nivel internacional.

Si bien el elevado nivel de formación que ofrece la UNICEN fue clave para motivar la radicación del clúster en Tandil antes que en otras ciudades, en diversas instancias de esta investigación se observó que la competitividad de las empresas del clúster depende más de los bajos salarios relativos medidos en dólares de los trabajadores locales, que de la calidad de sus conocimientos. Esto se evidencia en los diversos esfuerzos realizados por la CEPIT para adaptar los planes de estudio y recortar los tiempos de formación fomentando la creación de tecnicaturas alineadas a los requisitos de las actividades en que se especializan las empresas del lugar y en la gran relevancia otorgada por las empresas del sector a amenazas que se vinculan con la competitividad-precio tales como la tendencia a la

apreciación cambiaria, la sindicalización de los trabajadores o, más recientemente, la imposición de derechos de exportación.

Según lo analizado a lo largo de esta tesis, el perfil de especialización de las empresas del clúster SSI de Tandil presenta ciertas incompatibilidades con el desarrollo local de largo plazo debido a que i) es altamente vulnerable ante cambios en los costos de producción (salario relativo de los trabajadores locales respecto al de los competidores internacionales), ii) se encuentra bajo la amenaza creciente del remplazo de las empresas locales por la contratación directa desde el exterior, iii) detenta bajas capacidades de captura de valor (dado que se basa en capacidades altamente estandarizadas y difundidas a nivel internacional), iv) ofrece pocas oportunidades de aprendizaje que permitan dar un salto cualitativo en el tipo de inserción de las empresas del clúster, y v) las ventajas de localización explotada por este tipo de actividades (trabajadores informáticos competitivos) y el modo en que lo hace no garantiza su reproducción ni da lugar a la creación de nuevas ventajas de localización.

Tales incompatibilidades ponen en discusión la conveniencia del diseño de la política pública por parte del sector privado empresario en un contexto de creciente inserción de las empresas locales en cadenas globales de valor comandadas por grandes empresas del exterior. Asimismo, ponen en evidencia la necesidad de repensar la política de fomento del sector SSI a modo de garantizar la reproducción de las ventajas de localización que convocan a las empresas a radicarse en determinados territorios y el desarrollo territorial de largo plazo.

### **Comentarios finales**

El caso analizado no pretende ofrecer evidencias a favor o en contra de hipótesis particulares y tampoco brinda soluciones específicas a las problemáticas halladas. En cambio, esta tesis buscó analizar en profundidad al objeto de estudio y desarrollar conceptos auxiliares que contemplan algunas incompatibilidades entre los objetivos y acciones privadas y el desarrollo territorial, las cuales se encontraban ocultas o marginalmente abordadas en la literatura especializada. De este modo, la presente tesis pretende advertir sobre la existencia de tales incompatibilidades y sobre los efectos no

deseados de largo plazo que se derivan de dejar la planificación del desarrollo territorial en manos de actores cuyos objetivos y acciones no tienen entre sus prioridades el desarrollo del territorio en el que operan. Más aun en un contexto de globalización financiera y creciente organización de la producción mundial en CGV, donde el accionar y los requerimientos al Estado de las empresas locales están influenciados por las demandas de actores extraterritoriales poco interesados en el desarrollo local.

Con respecto a los resultados específicos hallados en el caso estudiado cabe realizar algunas aclaraciones a modo de evitar malinterpretaciones. En primer lugar, las afirmaciones y conclusiones realizadas a lo largo del presente trabajo refieren a la mayoría de las empresas del clúster bajo estudio que se insertan en CGV de SSI a través de la exportación de servicios informáticos y software a medida (actividades intensivas en tareas de codificación de alto nivel análogas al ensamblaje de partes estandarizadas en un sector manufacturero). Esto no implica que se desconozcan las heterogeneidades al interior del clúster y, en particular, la presencia de casos de empresas altamente vinculadas con el entramado local que desarrollan productos de elevado contenido tecnológico.

En segundo lugar, cabe aclarar que en la presente tesis no se niegan los efectos positivos sobre el desarrollo local de la radicación de empresas en el territorio ni la importancia de atender a los requerimientos del sector productivo para diseñar mejores y más eficientes políticas públicas. En cambio, como se señaló anteriormente aquí se pretende advertir sobre la existencia también de incompatibilidades entre los objetivos de las empresas y el desarrollo económico territorial, al tiempo que se sostiene que la planificación del desarrollo del territorio no puede estar ligada prioritariamente a los requerimientos de las empresas porque el objetivo primordial de éstas no es siempre compatible con el desarrollo del territorio en el que operan. Más aun, teniendo en cuenta que esos requerimientos pueden estar reflejando señales de mercado de corto plazo que responden a intereses de actores extraterritoriales con impactos negativos de largo plazo sobre el territorio.

En tercer lugar, cabe mencionar que este trabajo no desconoce las potenciales fallas de intervención e incapacidades del sector público para planificar el desarrollo y ejecutar eficientemente las políticas más adecuadas. Sin embargo, aquí se sostiene que la solución a estos problemas no debe provenir del remplazo de este actor por uno con menor arraigo

local. El sector público, por definición tiene objetivos anclados al territorio ya que su ámbito de acción está delimitado geográficamente. Si este actor falla en su misión, es necesario mejorar los mecanismos internos de control y su cuerpo técnico, pero no desplazar esa responsabilidad a actores con objetivos particulares, para los cuales el desarrollo del territorio en el que operan, aun cuando sea funcional a sus propios objetivos, no es su prioridad. De este modo, la presente tesis no pretende sostener una versión *naif* del Estado, sino que busca advertir sobre la también *naif* visión del sector privado como mejor planificador del desarrollo territorial.

Esta tesis invita a repensar las estrategias de política y el modo de planificación del desarrollo territorial en un contexto de creciente expansión de las cadenas globales de valor. En este sentido se abren algunas preguntas que dan pie a futuras investigaciones. Por un lado, ¿es posible realizar políticas de desarrollo productivo en el contexto actual de globalización financiera y creciente organización de la producción mundial en CGV?; ¿sigue teniendo algún sentido realizar esfuerzos para el desarrollo territorial o se debe apostar a una globalización completa que además de liberar el movimiento de capitales y mercancías, libere la movilidad internacional de todas las personas? Por otro lado, teniendo en cuenta que la mayor parte de las empresas que lideran los mercados mundiales de la mayoría de los sectores productivos se radican en países desarrollados cabe preguntarse ¿cómo hacen tales países para compatibilizar los objetivos y acciones de las empresas que se radican en su territorio con el desarrollarlo económico local, evitando que esas empresas se relocalicen en otros territorios? Ante estas cuestiones cabe tener presente que

*“globalization has not made the action of government powerless or irrelevant. Globalization has not been simply the automatic outcome of the impetus of previous capital accumulation nor the immediate consequence of the new technologies developed and diffused over the last twenty years. However important these have been, without the deliberate policies of liberalization and deregulation enacted in the area of trade, investment and finance, globalization would not have emerged in the way we experience it today. Today the record of globalization is one that requires careful critical consideration at all levels of social activity, notably that of public policy. FDI and the part played by large corporations in the building of the*

*complex international sourcing, production and marketing networks they organize, do not imply the demise of government. However important corporations have become, the need for industrial and technological policies remains” (Chesnais, Letto-Gillies, & Simonetti, 2003, p. 2)*

De este modo, se considera que la política industrial y tecnológica es necesaria para ayudar a las empresas locales a que se desarrollen. Pero la presente tesis aporta evidencia para sostener la idea de que este esfuerzo debe estar controlado y planificado por el Estado para que tal objetivo sea compatible con el desarrollo territorial y nacional. De lo contrario, se podría incurrir en una transferencia recursos hacia empresas del exterior que subcontratan a empresas locales capaces de ofrecer servicios a un precio por debajo de su costo de reproducción debido a que el Estado las subsidia. Para evitar este problema e incrementar la apropiación local de los esfuerzos realizados para el desarrollo productivo se requiere de una política industrial, de ciencia y tecnología que no consista en aumentar la empleabilidad de los factores productivos locales, sino en articularlos de manera estratégica para mejorar la participación del territorio en la distribución del excedente económico global.

## 6 Referencias bibliográficas

- Abeles, M., Cimoli, M., & Lavarello, P. J. (2017). *Manufactura y cambio estructural: Aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Adelman, I. (2000). *Fifty years of economic development: What have we learned?* ( No. 28737) (pp. 1-40). The World Bank.
- Albuquerque Llorens, F. (2004). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 82.
- Angel, D. P. (1991). High-technology agglomeration and the labor market: the case of Silicon Valley. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 23(10), 1501-1516.
- Antonelli, C., & Barbiellini Amidei, F. (2011). *The dynamics of knowledge externalities: localized technological change in Italy*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Arbatli, E. C., & Hong, G. H. (2016). *Singapore's export elasticities: a disaggregated look into the role of global value chains and economic complexity* (Working paper No. ID 2759761). Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Arceo, E., & Urturi, M. A. (2010). *Centro, periferia y transformaciones en la economía mundial* (Documento de trabajo No. 30). Buenos Aires, Argentina: CEFID-AR.
- Arrow, K. J. (1962a). The economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- Arrow, K. J. (1962b). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. En J. Lerner & S. Stern (Eds.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (pp. 609-626). Chicago: National Bureau of Economic Research.
- Arthur, W. B. (1994). Positive feedbacks in the economy. *McKinsey Quarterly*, 81-81.
- Artopoulos, A. (2018). Sin recetas. La internacionalización de multinacionales de software argentinas (2002-2014). *Anuario Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, 10.
- Artopoulos, A., Friel, D., & Hallak, J. C. (2013). Export emergence of differentiated goods from developing countries: Export pioneers and business practices in Argentina. *Journal of Development Economics*, 105, 19-35.
- Arza, V. (2010). Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37(7), 473-484.
- Asheim, B. T. (1996). Industrial districts as 'learning regions': A condition for prosperity. *European Planning Studies*, 4(4), 379-400.
- Asimov, I. (1975). *Yo, robot*. España: Editora y Distribuidora Hispano Americana.
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (2004). Knowledge spillovers and the geography of innovation. En V. Henderson & J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2713-2739). Amsterdam: North-Holland.
- Austrian, Z. (2000). Clúster case studies: the marriage of quantitative and qualitative information for action. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 97-110.
- Babones, S. J., & Chase-Dunn, C. K. (2012). *Routledge handbook of world-systems analysis*. New York, USA: Routledge.

- Bain, J. S. (1956). *Barriers to new competition: their character and consequences in manufacturing industries*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Baines, T. s., Lightfoot, H. w., Benedettini, O., & Kay, J. m. (2009). The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 547-567.
- Baldwin, R. E. (2012). *Global supply chains: why they emerged, why they matter, and where they are going* (Working paper No. ID 2153484). Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Baran, P. A. (1952). On the political economy of backwardness. *The Manchester School*, 20(1), 66-84.
- Barro, R. J. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223-251.
- Bastos Tigre, P., & Silveira Marques, F. (2009). *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*. Colombia: CEPAL y Mayol Ediciones.
- Bathelt, H. (2001). *The rise of a new cultural products industry clúster in Germany: the case of the Leipzig media industry*. Citeseer.
- Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28(1), 31-56.
- Bayerque, N. (2011). *Exportación de software y servicios informáticos en Argentina. El caso de Globant* (Tesis de Licenciatura en Administración de Empresas). Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina.
- Beaudry, C., & Schiffauerova, A. (2009). Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, 38(2), 318-337.
- Becattini, G., Bellandi, M., & Propris, L. D. (2011). *A handbook of industrial districts*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Belussi, F., & Caldari, K. (2009). At the origin of the industrial district: Alfred Marshall and the Cambridge school. *Cambridge Journal of Economics*, 33(2), 335-355.
- Bergvall-Kåreborn, B., & Howcroft, D. (2014). Amazon Mechanical Turk and the commodification of labour. *New Technology, Work and Employment*, 29(3), 213-223.
- Berry, B. J. L. (1999). Déjà Vu, Mr. Krugman. *Urban Geography*, 20(1), 1-2.
- Berti, N. T. (2006). *Del combinado al satélite: Trayectorias, redes y estrategias empresariales del complejo electrónico cordobés* (Tesis de Lic. en Sociología). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Berti, N. T. (2007). *La industria electrónica, informática y afines. El caso de la ciudad de Córdoba*. Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional.
- Berti, N. T. (2017a). *Negotiations and conflicts in transnational value networks : The case of software and information technology services in Argentina, a semi-peripheral economy* (Tesis Doctoral). Universität Jena.
- Berti, N. T. (2017b). Entre la rutina y la especialización en la industria del software y los servicios informáticos. Una mirada desde una economía semi-periférica. *Las encrucijadas abiertas de América Latina. La sociología en tiempos de cambio*. Presentado en XXXI Congreso ALAS, Montevideo, Uruguay.
- Biggiero, L., & Sammarra, A. (2010). Does geographical proximity enhance knowledge exchange? The case of the aerospace industrial clúster of Centre Italy. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 9(4), 283-305.

- Blondeau, O., Moulier Boutang, Y., Corsani, A., Lazzarato, M., Vercellone, C., Rullani, E., Kyrou, A., et al. (2004). *Capitalismo cognitivo: Propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Boari, C., & Lipparini, A. (1999). Networks within industrial districts: organising knowledge creation and transfer by means of moderate hierarchies. *Journal of Management and Governance*, 3(4), 339-360.
- Boschma, R. A. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74.
- Boschma, R. A., & Ter Wal, A. L. J. (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.
- Breschi, S., & Lissoni, F. (2001). Localised knowledge spillovers vs. innovative milieux: Knowledge “tacitness” reconsidered. *Papers in regional science*, 80(3), 255–273.
- Bruyn, S. (1963). The methodology of participant observation. *Human Organization*, 22(3), 224-235.
- Brynjolfsson, E., & Kemerer, C. F. (1996). Network externalities in microcomputer software: an econometric analysis of the spreadsheet market. *Management Science*, 42(12), 1627-1647.
- Bugna, C. F., & Peirano, F. (2011). Cambio estructural. Cinco enfoques estilizados. *Revista de ciencias sociales, segunda época. Universidad Nacional de Quilmes*, 19, 95-114.
- Cainelli, G., Iacobucci, D., & Morganti, E. (2006). Spatial agglomeration and business groups: New evidence from Italian industrial districts. *Regional Studies*, 40(5), 507-518.
- Camagni, R. P. (1995). The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions. *Papers in Regional Science*, 74(4), 317-340.
- Camio, M. I., Bricker, A., & Rébora, A. (2013). Desarrollo de capacidades innovativas. La cultura y el modelo de negocios. Estudio de casos en empresas de software. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 1(1), 3-25.
- Camio, M. I., Rébora, A., Romero, M. del C., & Álvarez, M. B. (2016). *Innovación y software. Diagnóstico y medición en empresas argentinas*. Tandil, Argentina: UNICEN.
- Campbell-Kelly, M. (1995). Development and Structure of the International Software Industry, 1950-1990. *Business and Economic History*, 24(2), 73-110.
- Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2012). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Valencia, España: DSIC - Universidad Politécnica de Valencia.
- Carattoli, M., D’Annunzio, C., & Dupleix, D. (2014). Proceso de desarrollo de capacidades dinámicas en pequeñas y medianas empresas de software. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(1).
- Carballa Smichowski, B., Durand, C., & Knauss, S. (2016). Uneven development patterns in global value chains. An empirical inquiry based on a conceptualization of GVCs as a specific form of the division of labor. *CEPN Working Papers*.
- Carmel, E. (2003). Taxonomy of new software exporting nations. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 13(1), 1-6.
- Cassiolato, J. E., Britto, J., Guimarães, V., & Stallivieri, F. (2007). *Brazilian software industry: a general view of its structure, specialization and competence building processes* (Nota técnica No. 14). Rio de Janeiro, Brasil: Redesist-IE/UFRJ.

- Cassiolato, J. E., & Szapiro, M. (2003). Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. En H. Lastres, J. E. Cassiolato, & M. L. Maciel (Eds.), *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local* (pp. 35–50). Rio de Janeiro, Brasil: Relume Dumará.
- Castellani, A., & Borrastero, C. (2011). ¿Estrategia o privilegios? Estado y empresarios en el desarrollo del sector software y servicios informáticos de la ciudad de Córdoba (2000-2010) (p. 21). Presentado en IX Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- CEPAL. (2007). *Progreso técnico y cambio estructural en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CESSI. (2018). *Plan estratégico Federal de la Industria Argentina del Software 2018-2030*. Argentina: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos.
- Chenery, H. (1979). *Structural change and development policy*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Chesnais, F., Ietto-Gillies, G., & Simonetti, R. (2003). *European integration and global corporate strategies*. New York, USA: Routledge.
- Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2006). Forms of creation of industrial clusters in biotechnology. *Technovation*, 26(9), 1064-1076.
- Chudnovsky, D., & López, A. (2001). *La transnacionalización de la economía argentina*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
- Chudnovsky, D., & López, A. (2003). Policy Competition for Foreign Direct Investment. En D. Tussie (Ed.), *Trade Negotiations in Latin America: Problems and Prospects* (pp. 135-154). London: Palgrave Macmillan UK.
- Chudnovsky, D., López, A., & Rossi, G. (2008). Foreign direct investment spillovers and the absorptive capabilities of domestic firms in the Argentine manufacturing sector (1992–2001). *The Journal of Development Studies*, 44(5), 645-677.
- Cimoli, M., Porcile, G., Primi, A., & Vergara, S. (2005). *Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL y BID.
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: The two faces of R&D. *The economic journal*, 99(397), 569–596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128–152.
- Coles, M., & Masters, A. (2000). Retraining and long-term unemployment in a model of unlearning by not doing. *European Economic Review*, 44(9), 1801-1822.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.
- Cooke, P., & Schienstock, G. (2000). Structural competitiveness and learning regions. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1(3), 265-280.
- Coriat, B. (1998). *Pensar al revés: trabajo y organización en la empresa japonesa*. México, D.F.: Siglo XXI.
- D'Annunzio, C., & Carattoli, M. (2014). Proceso de crecimiento empresarial en pymes: Análisis de casos en el sector de Software y servicios informáticos. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(2).

- Dabós, G. (2011). Pilares para la conformación inicial de clusters tecnológicos: El caso del Polo Informático de Tandil. *Conocimiento, innovación y entrepreneurship* (p. pp.102-116). Consejo Editorial UNICEN.
- D'Annunzio, M. C. (2000). *Iniciativa de desarrollo económico local: La articulación y las interacciones entre instituciones, el caso de Tandil, Argentina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Darwin, C. (1958). *Autobiografía*. Nórdica.
- David, P. A. (1985). Clio and the economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), 332-337.
- Dayasindhu, N. (2002). Embeddedness, knowledge transfer, industry clusters and global competitiveness: A case study of the Indian software industry. *Technovation*, 22(9), 551-560.
- De Arteche, M., Santucci, M., & Welsh, S. V. (2013). Redes y clusters para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*, 29(127), 127-138.
- Devlin, R., & Moguillansky, G. (2010). *Alianzas público-privadas para una nueva visión estratégica del desarrollo*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Di Meglio, F., & López Bidone, E. (2010). Contribuciones al proceso innovativo regional a partir de la vinculación Universidad-Empresa. Caso de estudio: Polo Informático-UNICEN. En G. Campos, F. Piñero, & S. A. Figueroa (Eds.), *Transformaciones recientes de las Universidades Latinoamericanas. Agendas y actores en la producción de conocimiento* (pp. 217-246). México: BUAP, UNCPBA y UAZ.
- Doloreux, D., & Gomez, I. P. (2017). A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 25(3), 371-387.
- Dosi, G., & Nelson, R. R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, 4(3), 153-172.
- Dunning, J. H. (1980). Toward an eclectic theory of international production: some empirical tests. *Journal of International Business Studies*, 11(1), 9-31.
- Durlauf, S. N., Johnson, P. A., & Temple, J. R. W. (2006). Growth econometrics. En P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth*, Handbooks in economics (Vol. 1A, pp. 555-677). North Holland.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1995). Competitividad sistémica. *Textos de Economía*, 6(1), 171-203.
- Evans, P. B. (1995). *Embedded autonomy: states and industrial transformation*. New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Fagerberg, J. (1995). User-producer interaction, learning and comparative advantage. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 243-256.
- Fajnzylber, F. (1983). *La industrialización trunca de América Latina*. México: Editorial Nueva Imagen.
- Fajnzylber, F. (1990). *Industrialización en América Latina: de la «caja negra» al «casillero vacío»*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Fernández-Arias, E., Sabel, C., Stein, E. H., & Trejos, A. (2016). *Two to tango: public-private collaboration for productive development policies*. Inter-American Development Bank.
- Finquelievich, S. (2018). *TIC e innovación productiva*. Buenos Aires, Argentina: Teseo.

- Finquelievich, S., Feldman, P., & Girolimo, U. (2017). Tandil: Innovación y desarrollo local. *Cuaderno urbano*, 22(22), 0-0.
- Florida, R. (2000). *Competing in the age of talent: environment, amenities, and the new economy*. RK Mellon Foundation, Heinz Endowments, and Sustainable Pittsburgh.
- Florida, R. (2014). *The Rise of the Creative Class. Rvisited. Revisited*. Hachette UK.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245.
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), 499-514.
- Frenken, K., Oort, F. V., & Verburg, T. (2007). Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697.
- García, A. (2018). Auge y caída de la planificación regional en Argentina: Entre la búsqueda de una autonomía enraizada y el escenario económico del capitalismo periférico (1965-2015). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(1), 180-194.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.
- Gerschenkron, A. (1962). *Economic backwardness in historical perspective: a book of essays*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Giersch, H. (1995). *Urban agglomeration and economic growth*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Girolimo, U. (2018). La construcción de sinergias para fortalecer los procesos locales de innovación. Tandil: ¿un caso de éxito? En S. Finquelievich (Ed.), *TIC e Innovación Productiva*. Buenos Aires, Argentina: Teseo.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2005). Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. *World Development*, 33(4), 549-573.
- Glaeser, E. (1997). Learning in cities. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 6271*.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 100(6), 1126-1152.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *Discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Routledge.
- Gorenstein, S., & Moltoni, L. (2011). Conocimiento, aprendizaje y proximidad en aglomeraciones industriales periféricas. Estudio de caso sobre la industria de maquinaria agrícola en la Argentina. *Investigaciones Regionales*, 20, 79-92.
- Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91(3), 481-510.
- Griliches, Z. (1991). *The Search for R&D Spillovers* (Working paper No. 3768). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Grover, V., & Ramanlal, P. (1999). Six myths of information and markets: information technology networks, electronic commerce, and the battle for consumer surplus. *MIS Quarterly*, 23(4), 465-495.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1981). *Effective evaluation: improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches*. San Francisco, USA: Jossey-Bass Publishers.

- Gutman, G., Gorenstein, S., & Robert, V. (2018). *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina*. Buenos Aires, Argentina: CEUR-CONICET.
- Gutman, G., Robert, V., & Lavarello, P. (2016). From University-firm linkages to high-tech business clusters in developing countries. Three case studies in Argentina. Presentado en DRUID Summer Conference.
- Gutman, V., López, A., & Ubfal, D. (2006). *Un nuevo enfoque para el diseño de políticas públicas: los foros de competitividad* (Documento de trabajo No. 28). Buenos Aires, Argentina: CENIT.
- Haddad, M., & Harrison, A. (1993). Are there positive spillovers from direct foreign investment?: Evidence from panel data for Morocco. *Journal of Development Economics*, 42(1), 51-74.
- Harrison, B., Kelley, M. R., & Gant, J. (1996). Specialization versus diversity in local economies: The implications for innovative private-sector behavior. *Cityscape*, 61-93.
- Heins, M. (2016). *The Globalization of American Infrastructure: The Shipping Container and Freight Transportation*. Routledge.
- Heinz, F. (2006). Competitividad informática o competitividad social. En J. Borello, V. Robert, & G. Yoguel (Eds.), *La informática en Argentina. Desafíos a la espacialización y a la competitividad*. Buenos Aires, Argentina: Prometeo - Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Hirsch, F. (1977). *Social limits to growth*. Routledge.
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- Hislop, D., Bosley, S., Coombs, C. R., & Holland, J. (2014). The process of individual unlearning: A neglected topic in an under-researched field. *Management Learning*, 45(5), 540-560.
- Hodgson, G. M. (2009). Choice, habit and evolution. *Journal of Evolutionary Economics*, 20, 1-18.
- Horigian, F., Cabodevila, P., Scigliano, F., & Bricker, A. (2015). Emprendedorismo e innovación en la UNICEN. *O modelo da tripla hélice: temos de fato ecossistemas empreendedores?* (p. 310). Brasil: Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- Huo, M., Verner, J., Zhu, L., & Babar, M. A. (2004). Software quality and agile methods. *28th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)* (pp. 520-525). Hong Kong, China: IEEE.
- Jacobs, J. (1969). *The economy of cities*. New York, USA: Vintage Books Edition.
- Jaffe, A. B. (1989). Real effects of academic research. *The American Economic Review*, 957-970.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- Kababe, Y. (2011). *Aprendizaje por interacción e innovaciones electrónicas en el sector agroindustrial argentino. El caso de la Empresa Sensor Automatización Agrícola* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), Argentina.
- Kaldor, N. (1966). Marginal productivity and the macro-economic theories of distribution: Comment on Samuelson and Modigliani. *The Review of Economic Studies*, 33(4), 309-319.

- Kattel, R., Kregel, J. A., & Reinert, E. S. (2011). *Ragnar Nurkse (1907-2007): Classical development economics and its relevance for today*. Anthem Press.
- Katz, M. L., & Shapiro, C. (1985). Network externalities, competition, and compatibility. *The American Economic Review*, 75(3), 424-440.
- Kleinknecht, A. (1998). Is labour market flexibility harmful to innovation? *Cambridge Journal of Economics*, 22(3), 387-396.
- Kleinknecht, A., Schaik, V., N, F., & Zhou, H. (2014). Is flexible labour good for innovation? Evidence from firm-level data. *Cambridge Journal of Economics*, 38(5), 1207-1219.
- Kleinman, D. L., & Vallas, S. P. (2001). Science, capitalism, and the rise of the “knowledge worker”: The changing structure of knowledge production in the United States. *Theory and Society*, 30(4), 451-492.
- Kowalkowski, C., Gebauer, H., Kamp, B., & Parry, G. (2017). Servitization and deservitization: Overview, concepts, and definitions. *Industrial Marketing Management*, 60, 4-10.
- Kowalski, P., Lopez Gonzalez, J., Ragoussis, A., & Ugarte, C. (2015). *Participation of developing countries in global value chains* (OECD Trade Policy Papers). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Krueger, A. O. (1974). The political economy of the rent-seeking society. *The American Economic Review*, 64(3), 291-303.
- Krugman, P. (1996). Urban concentration: the role of increasing returns and transport costs. *International Regional Science Review*, 19(1-2), 5-30.
- Krugman, P. (1997). *Development, geography, and economic theory*. MIT Press.
- Lai, L. W. C., Chau, K. W., & Lorne, F. T. (2019). “Forgetting by not doing”: An institutional memory inquiry of forward planning for land production by reclamation. *Land Use Policy*, 82, 796-806.
- Langard, F. (2014, diciembre 12). *Consolidación de cadenas globales de valor y desarrollo de clusters locales: El caso de la maquinaria agrícola en Argentina* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Langlois, R. N. (2003). The vanishing hand: The changing dynamics of industrial capitalism. *Industrial and Corporate Change*, 12(2), 351-385.
- Langlois, R. N., & Mowery, D. C. (1996). The federal government role in the development of the American software industry: An assessment. *The international computer software industry: A comparative study of industrial evolution and structure*, 53-85.
- Laureys, L. (2014). *The cost of human capital depreciation during unemployment* (Working paper No. 505). Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Lavarello, P., Minervini, M., & Robert, V. (2017). De las redes de colaboración para la innovación al desarrollo de clusters de ciencia y tecnología. Dos casos de estudio en la Universidad Nacional de San Martín en Argentina. *Revista Brasileira de Inovação*, 16, 299.
- Lechner, C., & Dowling, M. (1999). The evolution of industrial districts and regional networks: the case of the biotechnology region Munich/Martinsried. *Journal of Management and Governance*, 3(4), 309-338.
- Lee, K., Song, J., & Kwak, J. (2015). An exploratory study on the transition from OEM to OBM: case studies of SMEs in Korea. *Industry and Innovation*, 22(5), 423-442.

- Lewin, A. Y., Perm-Ajchariyawong, N., & Russell, J. W. (2011). Taking offshoring to the next level: the 2009 offshoring research network corporate client survey report. Durham, NC: Conference Board.
- Lipsey, R. E. (2004). Home-and host-country effects of foreign direct investment. En R. Baldwin (Ed.), *Challenges to globalization: Analyzing the economics* (pp. 333–382). Chicago: University of Chicago Press.
- Lissoni, F. (2001). Knowledge codification and the geography of innovation: The case of Brescia mechanical cluster. *Research Policy, Codification of Knowledge*, 30(9), 1479-1500.
- Lofland, J. (1971). *Analyzing social settings: a guide to qualitative observation and analysis*. Wadsworth/Thomson Learning.
- Long, G. (2005). China's policies on FDI: Review and evaluation. *Does foreign direct investment promote development*, 315–336.
- López, A., & Ramos, D. (2008). La industria de software y servicios informáticos argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters. *Estudio preliminar preparado para el proyecto "Desafíos y Oportunidades de la Industria de Software en Brasil y Argentina"*. PEC B-107. FLACSO – IDRC, 31, 227–257.
- López, A., Ramos, D., & Starobinsky, G. (2009). *Clusters de software y servicios informáticos: los casos de Córdoba y Rosario a la luz de la experiencia internacional* (Documento de trabajo No. 32). Buenos Aires, Argentina: CENIT.
- López Bidone, E. (2007). *Sistemas Regionales de Innovación: Polo Informático UNICEN como estudio de caso* (Documento de trabajo). Argentina: C.E.I.P.I.L-UNICEN.
- Lundvall, B.-Å. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg, Dinamarca: Aalborg University Press.
- Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. En G. Dosi (Ed.), *Technical change and economic theory* (pp. 349-369). London: Pinter Publishers.
- Malerba, F. (1992). Learning by firms and incremental technical change. *The Economic Journal*, 102(413), 845-859.
- Marin, A., & Bell, M. (2006). Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): the active role of MNC subsidiaries in Argentina in the 1990s. *The Journal of Development Studies*, 42(4), 678-697.
- Marshall, A. (1890). *Principios de economía*. (M. De Torres, Trad.). Madrid, España: Aguilar.
- Marshall, A. (1919). *Industry and trade*. Cosimo, Inc.
- Marx, K. (1858). *Grundrisse: Lineamientos fundamentales para la crítica de la economía política*. España: Fondo de Cultura Económica.
- Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, 23(2), 167-185.
- McCann, P. (2008). Agglomeration economics. En C. Karlsson (Ed.), *Handbook of research on cluster theory* (pp. 23–38). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Mcdermott, G. A., Corredoira, R. A., & Kruse, G. (2009). Public-private institutions as catalysts of upgrading in emerging market societies. *The Academy of Management Journal*, 52(6), 1270-1296.
- Meade, J. E. (1952). External economies and diseconomies in a competitive situation. *The economic journal*, 62(245), 54–67.

- Metcalf, J. S. (2010). Dancing in the dark: la disputa sobre el concepto de competencia. *Desarrollo Económico, Revista de Ciencias Sociales*, 50(197), 59-79.
- Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires. (2007). *Producto bruto geográfico. Desagregación municipal Provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. (2016). *Informes de cadenas de valor. Software y servicios informáticos* ( No. 12). Buenos Aires, Argentina.
- Miozzo, M., & Grimshaw, D. (2008). Service multinationals and forward linkages with client firms: The case of IT outsourcing in Argentina and Brazil. *International Business Review*, 17(1), 8-27.
- Moncaut, N., Robert, V., & 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.
- Moran, T. H., Graham, E. M., & Blomström, M. (2005). *Does foreign direct investment promote development?* Peterson Institute.
- Morris, M., Schindehutte, M., & Allen, J. (2005). The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, Special Section: The Nonprofit Marketing Landscape, 58(6), 726-735.
- Municipalidad de Tandil, & CEPIT. (2015). *Plan estratégico del software y servicios informáticos de tandil (PESSIT) 2015-2023. Lineamientos estratégicos base para el desarrollo competitivo del sector del software y servicios informáticos del Municipio de Tandil*. Tandil, Argentina.
- Murphy, E., & Redmond, D. (2009). The role of 'hard' and 'soft' factors for accommodating creative knowledge: Insights from Dublin's 'creative class'. *Irish Geography*, 42(1), 69-84.
- Musterd, S., & Deurloo, R. (2006). Amsterdam and the preconditions for a creative knowledge city. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 97(1), 80-94.
- Mytelka, L. K. (2002). Locational Tournaments, Strategic Partnerships and the State. En M. S. Gertler & D. A. Wolfe (Eds.), *Innovation and Social Learning: Institutional Adaptation in an Era of Technological Change*, International Political Economy Series (pp. 89-110). London: Palgrave Macmillan UK.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- Nurkse, R. (1952). Some international aspects of the problem of economic development. *The American Economic Review*, 42(2), 571-583.
- Nurkse, R. (1955). *Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados*. Fondo de Cultura Económica.
- Obaya, M., Robert, V., Lerena, O., & Yogel, G. (2019). Dynamic capabilities in the software and information services industry. A case-study analysis in Argentina from a business model perspective. *Innovation and Development*, 1-28.
- O'gorman, C., & Kautonen, M. (2004). Policies to promote new knowledge-intensive industrial agglomerations. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(6), 459-479.
- Oman, C. P. (2000). *Policy competition for foreign direct investment*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

- OPSSI. (2006). *Situación actual y desafíos futuros de las PyME de software y servicios informáticos* ( No. 2005-2006). Buenos Aires, Argentina: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI).
- OPSSI. (2017). *Reporte anual sobre el sector de software y servicios informáticos de la República Argentina* ( No. 2016). Buenos Aires, Argentina: 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* ( No. 2017). Buenos Aires, Argentina: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI).
- OPSSI. (2019). *Reporte anual sobre el sector de software y servicios informáticos de la República Argentina* ( No. 2018). Buenos Aires, Argentina: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI).
- Óriain, S. (1997). The birth of a celtic tiger. *Communications of the ACM*, 40(3), 11–16.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the association for Information Systems*, 16(1), 1.
- Panne, G. (2004). Agglomeration externalities: Marshall versus Jacobs. *Journal of Evolutionary Economics*, 14, 593-604.
- Parkinson, S., & Langley, C. (2009). Stop the sell-out! *New Scientist*, 204(2733), 32-33.
- Patel, P., & Pavitt, K. (1994). National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. *Economics of Innovation and New Technology*, 3(1), 77-95.
- Patton, M. Q. (1982). Qualitative methods and approaches: What are they? *New Directions for Institutional Research*, 1982(34), 3-15.
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research*, 34(5 Pt 2), 1189-1208.
- Perroux, F. (1964). *La economía del siglo XX*. Ariel.
- Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2004). *Upgrading in clusters and value chains in Latin America: the role of policies*. Washington, D. C.: Inter-American Development Bank.
- Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2006). *Upgrading to compete: global value chains, clusters, and SMEs in Latin America*. Inter-American Development Bank.
- Piñero, F., Di Meglio, F., & López Bidone, E. (2010). Ciencia, Tecnología e Innovación. La Universidad y su contribución al proceso de innovación de las empresas. Caso de Estudio: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. (U.N.C.P.B.A). Presentado en ESOCITE 2010. VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. “Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social en America Latina”, Buenos Aires, Argentina.
- Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge*. Routledge.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. University of Chicago Press.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. Routledge.
- Porter, M. E. (1990). *Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance*. Simon and Schuster.
- Porter, M. E. (1994). The Role of Location in Competition. *International Journal of the Economics of Business*, 1(1), 35-40.
- Porter, M. E. (1998). Location, clusters, and the «new» microeconomics of competition. *Business Economics*, 33(1), 7-13.

- Potterie, B. van P. de la, & Lichtenberg, F. (2001). Does foreign direct investment transfer technology across borders? *The Review of Economics and Statistics*, 83(3), 490-497.
- Poulin, J. S., Caruso, J. M., & Hancock, D. R. (1993). The business case for software reuse. *IBM Systems Journal*, 32(4), 567-594.
- Raymond, E. (1999). The cathedral and the bazaar. *Knowledge, Technology & Policy*, 12(3), 23-49.
- Rébori, A., Dabós, G. E., & D'Annunzio, C. (2011). *Conocimiento, Innovación y Entrepreneurship. El rol de la UNICEN y su impacto en el desarrollo regional* (1.<sup>a</sup> ed.). Tandil, Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Rikap, C. (2016). *Contribución a la economía política de la universidad en el contexto de la diferenciación intrínseca del capital: la facultad de farmacia y bioquímica de la Universidad de Buenos Aires como observatorio privilegiado*. (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires.
- Rivas, D., & Robert, V. (2015). *Cambio estructural y desarrollo: eficiencia keynesiana y shumpeteriana en la industria manufacturera en la Argentina en el período 2003-2011*. Buenos Aires, Argentina: CEPAL.
- Robert, V. (2012). *Interacciones, feedbacks y externalidades : La micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales, una aproximación en pymes argentinas* (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Robert, V., & Moncaut, N. (2018). Software y Servicios Informáticos en la ciudad de Tandil. El rol central de la universidad en las etapas iniciales de un CAT. En G. Gutman, S. Gorenstein, & V. Robert (Eds.), *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 141-162). Buenos Aires, Argentina: CEUR-CONICET.
- Robert, V., Moncaut, N., & Vázquez, R. D. (2018). Clusters de software y servicios informáticos en países pioneros y de ingreso tardío. En G. Gutman, S. Gorenstein, & V. Robert (Eds.), *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 79-102). Buenos Aires, Argentina: CEUR-CONICET.
- Robert, V., Yoguel, G., & Lerena, O. (2017). The ontology of complexity and the neo-Schumpeterian evolutionary theory of economic change. *Journal of Evolutionary Economics*, 27(4), 761-793.
- Rodrik, D. (2009). Industrial policy: don't ask why, ask how. *Middle East Development Journal*, 1(1), 1-29.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romero, M. S. (2016). *La UNICEN en los años 60 y 70: Orígenes de la carrera y formación de Trabajo Social en Tandil* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de La Plata.
- Ros, J. (2004). *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. Fondo de Cultura Económica.
- Rosenberg, N. (1963). Technological change in the machine tool industry, 1840–1910. *The Journal of Economic History*, 23(04), 414–443.

- Rosenfeld, S. A. (1998). *Exports, competitiveness, and synergy in Appalachian industry clusters*. DIANE Publishing.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210/211), 202-211.
- Rostow, W. W. (1990). *The stages of economic growth: a non-communist manifesto*. Cambridge University Press.
- Rovere, R. L. L., & Rodrigues, R. F. (2011). Outsourcing and Diffusion of Knowledge in ICT Clusters: A Case Study. *Catching Up, Spillovers and Innovation Networks in a Schumpeterian Perspective* (pp. 271-285). Berlín: Springer.
- Saxenian, A. (1996). *Regional advantage*. Harvard University Press.
- Schneider, B. R. (2010). *Business-government interaction in policy councils in Latin America: cheap talk, expensive exchanges, or collaborative learning?* (IDB Working paper No. 167). Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Schumpeter, J. A. (1943). *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge.
- Scitovsky, T. (1954). Two concepts of external economies. *The Journal of Political Economy*, 62(2), 143-151.
- Shih, S. (1996). *Me-too is not my style: Corporate visions, strategies and business philosophies of the acer group*. Aspire Academy series. Acer Foundation.
- Shiva, S. G., & Shala, L. A. (2007). Software reuse: research and practice. *4th International Conference on Information Technology New Generations (ITNG)* (pp. 603-609).
- Smarzynska Javorcik, B. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605-627.
- Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Sraffa, P. (1926). The laws of returns under competitive conditions. *The Economic Journal*, 36(144), 535-550.
- Steinmueller, W. E. (1995). *The US software industry: an analysis and interpretive history*. MERIT.
- Steinmueller, W. E. (2004). The European software sectoral system of innovation. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe* (pp. 193-242). Cambridge University Press.
- Stöhr, W. B. (1992). Estrategias de desarrollo local para hacer frente a la crisis local. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 18(55), 5.
- Storper, M. (1995). The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies. *European Urban and Regional Studies*, 2(3), 191-221.
- Svampa, M. N. (2013). Consenso de los commodities y lenguajes de valoración en América Latina. *Nueva Sociedad*, 244, 30-46.
- Sydow, J., Lerch, F., & Staber, U. (2010). Planning for path dependence? The case of a network in the Berlin-Brandenburg optics clúster. *Economic Geography*, 86(2), 173-195.
- Sztulwark, S., & Míguez, P. (2012). Conocimiento y valorización en el nuevo capitalismo. *Realidad económica*, 270, 11-32.

- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40-49.
- Thünen, J. von. (1826). *The isolated state in relation to agriculture and political economy. Part III: principles for the determination of rent, the most advantageous rotation period and the value of stands of varying age in pinewoods*. Palgrave Macmillan UK.
- Tsai, T., & Everatt, D. (2006). The Acer Group's manufacturing decision: to enter China? En T. Tsai & B. Cheng (Eds.), *The Silicon Dragon: High-tech Industry in Taiwan*. Edward Elgar Publishing.
- UNICEN. (2010). *Estructura económica de Tandil*. Buenos Aires, Argentina.
- Valdez, M. E. (2007). *Recursos turísticos regionales del Municipio de Tandil: puesta en valor y en desarrollo del escenario rural* (Tesis de Licenciatura en Turismo). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.
- Vandermerwe, S., & Rada, J. (1988). Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, 6(4), 314-324.
- Vázquez-Barquero, A. (2000). Desarrollo económico local y descentralización: Aproximación a un marco conceptual.
- Venacio, L. (2007). *Globalización, desarrollo local y sociedad Civil* (Tesis de Maestría en Relaciones Internacionales Europa-América Latina). Università Degli Studi Di Bologna.
- Verdoorn, P. J. (1949). Factors that determine the growth of labour productivity. En J. McCombie, M. Pugno, & B. Soro (Eds.), *Productivity Growth and Economic Performance* (pp. 28-36). London: Palgrave Macmillan.
- Vergeer, R., Dhondt, S., Kleinknecht, A., & Kraan, K. (2015). Will 'structural reforms' of labour markets reduce productivity growth? A firm-level investigation. *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, 12(3), 300-317.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.
- Vernon, R. (1971). The Multinational Enterprise: Power versus Sovereignty. *Foreign Affairs*, 49(4), 736-751.
- Vernon, R. (1980). *Tormenta sobre las multinacionales: Las cuestiones esenciales*. Fondo de Cultura Económica.
- Viner, J. (1932). Cost curves and supply curves. *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 3(1), 23-46.
- Von Hippel, E. (1976). The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research Policy*, 5(3), 212-239.
- Walker, M. J. (2011). *Dirty medicine: the handbook*. Sling-Shot Press.
- Weber, A. (1929). *Theory of the location of industries*. University of Chicago Press.
- Whitford, J. (2001). The decline of a model? Challenge and response in the Italian industrial districts. *Economy and Society*, 30(1), 38-65.
- Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The Journal of Law & Economics*, 22(2), 233-261.
- Wirth, N. (2008). A brief history of software engineering. *IEEE Annals of the History of Computing*, 30(3), 32-39.
- Wolf, Charles. (1979). A theory of nonmarket failure: framework for implementation analysis. *The Journal of Law and Economics*, 22(1), 107-139.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

- Yoguel, G., Borello, J., & Erbes, A. (2009). Argentina: Cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. *Revista de la CEPAL*, (99), 65–82.
- Young, A. A. (1958). Rendimientos crecientes y progreso económico. *El Trimestre Económico*, 25(99(3)), 483-498.
- Zukerfeld, M. (2010). *Capitalismo y conocimiento. Materialismo cognitivo, propiedad intelectual y capitalismo informacional*.

## 7 Anexo

**Tabla anexo: Salario bruto anual promedio de programadores  
(en dólares estadounidenses)**

<b>País</b>	<b>Sin experiencia</b>	<b>Con experiencia</b>
<b>India</b>	5.600	15.541
<b>Argentina</b>	6.551	9.763
<b>Filipinas</b>	6.649	14.684
<b>Colombia</b>	9.863	
<b>Brasil</b>	11.308	27.275
<b>Malasia</b>	11.540	19.665
<b>México</b>	12.579	25.336
<b>Rusia</b>	15.238	26.487
<b>Costa Rica</b>	15.441	29.252
<b>Polonia</b>	21.726	32.000
<b>China</b>	23.273	32.928
<b>Rumania</b>	23.368	30.434
<b>Italia</b>	27.346	35.221
<b>Japón</b>	34.007	
<b>Reino Unido</b>	37.860	57.411
<b>Irlanda</b>	38.793	61.093
<b>Francia</b>	39.321	45.438
<b>Finlandia</b>	40.952	51.065
<b>Suecia</b>	41.293	49.354
<b>Países Bajos</b>	43.224	66.220
<b>Australia</b>	43.431	71.028
<b>Canadá</b>	45.447	64.216
<b>Alemania</b>	50.916	57.596
<b>Noruega</b>	55.083	62.096
<b>Israel</b>	56.289	78.752
<b>EE.UU.</b>	65.666	95.603
<b>Suiza</b>	77.003	96.659

Fuente: elaboración propia con datos de Payscale.com para categoría “software developer”  
(consultado el 26/02/2019).

## **8 Glosario de siglas**

C.A.B.A.: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CAE: Centro de Apoyo Empresarial.

CEPIT: Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil.

CGV: Cadena global de valor.

CICE: Centro de Investigación y Emprendimiento.

EE.UU.: Estados Unidos de América.

I+D: Investigación y desarrollo.

IDEB: Instituto para el Desarrollo Empresarial Bonaerense.

IED: Inversión extranjera directa.

PCT: Parque Científico Tecnológico.

PDP: Programa de desarrollo profesional.

PESSIT: Plan Estratégico Del Software Y Servicios Informáticos De Tandil.

SSI: Software y servicios informáticos.

TICs: Tecnologías de la información y la comunicación.

TIT: Trabajadores Informáticos de Tandil.

TUPAR: Tecnicatura Universitaria en Programación y Administración de redes.

TUDAI: Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.

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