

**La política industrial en el sector de software de
Argentina durante los años 2000**
(Borrador)

Autores:

**Jorge Motta
Hernán Morero
Carina Borrastero**

Febrero de 2016

1. Introducción

La industria de producción de Software y Servicios Informáticos (SSI) es actualmente una de las más dinámicas a nivel internacional.

La producción de SSI se inscribe, a su vez, en un ámbito especial de servicios empresariales que en las últimas décadas ha generado creciente interés: los servicios intensivos en conocimiento o KIBS (por sus siglas en inglés¹). Los KIBS se caracterizan por producir insumos inmateriales intensivos en conocimiento para los procesos de negocio de otras organizaciones que dependen fuertemente del conocimiento profesional. Entre ellos, el sector de SSI es uno de los más innovadores en países desarrollados y también en algunas economías emergentes. Se trata de un activo generador de empleo altamente calificado, además de estratégico para el crecimiento económico y el desarrollo social por su papel central en el conjunto de Tecnologías denominadas de la Información y la Comunicación (TICs).

Tomando en consideración estos rasgos distintivos, la producción de SSI no sólo adquiere relevancia económica por sí misma, sino que es considerada una *industria industrializante* por sus potencialidades para ejercer efectos de impulsión sobre otras industrias o empresas bajo su influencia, pudiendo incluso modificar el perfil productivo y acelerar el proceso de desarrollo de un país.

En Argentina, el sector de SSI consiguió crecer de manera considerable, especialmente a partir de la primera década de los '2000, producto de una combinación de factores: disponibilidad de mano de obra calificada; crecimiento de la demanda global; accionar de un conjunto de empresas dinámicas a nivel local; radicación de centros de desarrollo de empresas extranjeras; entre otros de menor impacto; a lo que es preciso adicionar, con un peso significativo, un conjunto de políticas públicas destinadas al fortalecimiento sectorial.

El objetivo de este capítulo es analizar las políticas industriales direccionadas al sector de SSI de Argentina y su contribución a la generación de capacidades y al desempeño innovativo de las empresas de esta industria.

El texto se organiza del siguiente modo. La Sección 1 se dedica a justificar la relevancia del sector en cuestión para la industrialización de la economía y el desarrollo económico, fundamentalmente en base a la experiencia internacional en la materia analizada en la literatura existente. En la Sección 2 se presenta una caracterización de la evolución reciente y situación actual del sector de SSI en Argentina. En la Sección 3 se analiza el rol de las políticas públicas en el desarrollo sectorial, con especial énfasis en aquellas que contribuyeron al desarrollo de capacidades en las empresas y al incremento de su desempeño innovativo. Finalmente, a partir del análisis del estado de cosas en el sector, se presentan recomendaciones de políticas tendientes a potenciar el desarrollo de este sector en los próximos años.

2. La industria del software como motor del crecimiento económico

En la actualidad el software tiene aplicación en casi todas las actividades sociales y productivas. Sus inicios se remontan a comienzos de la década de 1950, cuando era un componente necesario, aunque menor, en la industria de la computación y en algunos equipos y maquinarias que ya exhibían algún nivel de automatización. Con el paso del

¹ Knowledge Intensive Business Services.

tiempo, y especialmente a partir de la aparición de los primeros microprocesadores a principios de los años '70, su importancia fue creciendo. En la medida en que se fue avanzando hacia productos más inteligentes y conectados, se hicieron necesarios sistemas operativos y aplicaciones cada vez más complejos y confiables, con lo que el software fue adquiriendo un rol cada vez más importante.

El crecimiento de la convergencia tecnológica entre la informática y las comunicaciones, conformando lo que hoy se conoce como las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs), expandió fuertemente el campo de aplicación del software, especialmente a la telefonía y a internet. Las TICs se definen como sistemas tecnológicos -compuestos por hardware, software, tecnologías de almacenamiento (que incluyen software para el control de la distribución de datos) y tecnologías de comunicaciones (que también requieren software específicos)-, que reducen drásticamente los costos de registrar, almacenar, procesar y difundir información, y facilitan la comunicación entre dos o más interlocutores (CEPAL, 2003; Díaz. 2011).

A su vez, el desarrollo y difusión de las TICs ha ido modificando rápidamente las formas de producir, los métodos de trabajo y de negocios, como así también los patrones de consumo y de innovación en casi todos los sectores productivos. Es por ello que muchos estudios destacan la importancia de la existencia y la extensión de las TICs en general, y de la industria del software en particular, no solo por su propio desempeño, sino por la capacidad que tienen sus productos de afectar los procesos productivos de prácticamente todos los sectores, impactando sobre la competitividad de las regiones y naciones.

Durante la década del '80 y los primeros años de la siguiente, se discutió si la incorporación de las TICs contribuía o no al crecimiento de la productividad en las empresas adoptantes. Siguiendo la senda abierta por Robert Solow en 1987, cuando en un artículo publicado en The New York Times escribió que *“se puede ver la era del computador en todas partes excepto en las estadísticas de la productividad”*, fenómeno conocido en la literatura económica como la Paradoja de la Productividad, diversos estudios no encontraron ninguna conexión significativa entre inversiones en TICs y aumento de la productividad (Morrison y Berndt, 1990; Strassmann, 1990; Roach, 1991; Brynjolfsson, 1993).

Estudios posteriores arrojaron resultados diferentes y definitivos: la inversión en TICs, bajo determinadas condiciones, tiene un efecto positivo sobre la productividad de las empresas (Brynjolfsson et al., 1994; Licht y Moch, 1999; Greenan y Mairesse, 2000; Brynjolfsson y Hitt, 2003; Dedrick et al., 2003; Aral et al., 2006; Van Ark, O'Mahony y Timmer, 2008).

Algunos de esos estudios demostraron que la inversión en TICs, para generar aumentos en la productividad, requiere ser acompañada de inversiones en capacitación y nuevas formas de gestión a nivel empresarial (Brynjolfsson y Hitt, 2003; Nurmilaakso, 2009; Alderete y Gutiérrez, 2012).

El impacto positivo sobre la productividad de la inversión en TICs se ha verificado tanto en estudios sobre la economía estadounidense (Jorgenson y Stiroh, 1999; Schreyer, 2000; Brynjolfsson y Hitt, 2003; Oliner, Sichel y Stiroh, 2007; Nurmilaakso, 2009), como en países de Europa (Colecchia y Schreyer, 2002; Cainelli et al., 2004; Van Ark, O'Mahony y Timmer, 2008; Sapprasert, 2010), Asia (UNCTAD, 2008; Alam y Noor, 2009) Oceanía (Gretton et al., 2002; Colecchia y Schreyer, 2002) y Latinoamérica (Vergara, Rovira y Balboni, 2011; Gutiérrez, 2011; Alderete y Gutierrez,

2012), enfocados al sector manufacturero (Aral et al., 2006; Nurmilaakso, 2009; Gutiérrez, 2011) y a actividades de servicios (Triplett y Bosworth, 2003; Sapprasert, 2010; Maroto, 2010; Alderete y Gutierrez, 2012)

Más allá de esta controversia sobre cuánto la introducción de las TICs ha permitido aumentar la productividad de empresas y economías, hay un fuerte consenso en que la aplicación de estas tecnologías ha permitido transformar en gran parte de la estructura productiva las formas de investigar e innovar, de producir, los métodos de trabajo y la forma de efectuar negocios. Las TICs, y por ende los productos del software, tienen aplicación en todas las industrias, sean de alta o de baja tecnología, independientemente de que pertenezcan al sector agropecuario, minero, manufacturero, de servicios, comercial o de la construcción.

La facilidad para el procesamiento de la información y para la comunicación propiciada por las TICs promueve cambios a nivel organizativo, facilitando el establecimiento de redes interactivas, internas y externas a las organizaciones, promoviendo la descentralización de las decisiones, la deslocalización de la producción y la emergencia de una nueva división internacional del trabajo (Chaparro, 1998; Castells, 1998; Peirano y Suarez, 2006; Pérez, Carlota et al. 2013; CEPAL, 2015).

Las TICs están demostrando tener una significativa capacidad para difundir ideas y conocimientos, acelerar los procesos de innovación, hacer más eficiente la actividad científica y vincularla en mayor medida a los negocios (Castells, 1998; OCDE, 2003; Triplett y Bosworth, 2003; Novick et al., 2011).

Al masificarse la difusión de las tecnologías digitales, surgen innovaciones en aplicaciones y servicios en todos los sectores económicos. Sin embargo, tal como se señala en CEPAL (2015) es su utilización combinada la que da lugar a innovaciones disruptivas en los negocios, al desarrollar soluciones inteligentes que pueden aplicarse en cualquier sector económico, por ejemplo, domótica, ciudades y redes inteligentes o Internet industrial.

En consecuencia, muchas actividades productivas han sido totalmente transformadas por la aplicación de las TICs. A modo de ejemplo, se pueden mencionar los casos del transporte aéreo y del sector de salud. Ambas actividades utilizan las TICs en la mayoría de las etapas de sus respectivos procesos productivos. En la industria aeronáutica, estas tecnologías son fundamentales para la realización de buena parte de la investigación aerodinámica fundamental, han permitido reducir sustancialmente los costos de diseño de componentes específicos tales como las alas, permiten el ahorro de combustible al determinar con ayuda de los satélites meteorológicos las rutas óptimas de vuelo, son las responsables de gran parte de la actividad que tiene lugar en la carlinga del avión, incluyendo el piloto automático, se utilizan para la reserva y venta de pasajes, la instrucción de los pilotos noveles se realiza a través de simulación en ordenadores, y junto al radar son instrumentos centrales para el funcionamiento del sistema de tráfico aéreo (Rosenberg, 1994)

En el área de salud, el uso de las TICs tiene un impacto positivo en numerosas actividades tales como las de diagnóstico, archivo de historias clínicas, prescripciones, sistema de información hospitalaria, registro en línea, comunidades en línea de pacientes y profesionales, programas de formación, telemedicina, gestión logística de insumos, etc. (CEPAL, 2015).

Además del mencionado aporte que las TICs brindan a la esfera productiva, también es de destacar que estas tecnologías impactan positivamente tanto sobre la gestión pública,

facilitando un desarrollo más eficiente, transparente y beneficioso para los ciudadanos (CEPAL, 2015), como en las más variadas facetas de la vida social, reduciendo el tiempo y el espacio, y modificando la forma de comunicarse, trabajar, informarse, entretenerse, comprar, aprender, etc., de las personas (Perez, 2002; CEPAL, 2005; Tricoci, 2008; Díaz, 2011)

Esta capacidad de las TICs en general, y la industria del software en particular, de influir positivamente sobre una extensa gama de actividades productivas y sociales es ampliamente reconocida en la literatura especializada. Ya 20 años atrás Bresnahan y Trajtenbreg (1995) las calificaban como “tecnologías de propósito general”, no sólo por su contribución de manera directa a la mejora de la productividad en un amplio rango de sectores productivos y áreas de la empresa, sino también por su contribución indirecta a través de la introducción de innovaciones complementarias. Por su parte, la UIT (2006) las califica como “tecnologías polivalentes” pues se utilizan en la mayoría de los sectores, se perfeccionan con el tiempo y, por lo tanto, contribuyen a reducir los costos para sus usuarios, y facilitan la invención y la elaboración de nuevos productos y procesos. Es decir, por su capacidad de transformar las relaciones económicas, mejorar la productividad y crear nuevos productos, servicios y mercados.

También es posible considerar al software, en tanto componente esencial de las TICs, como una “industria industrializante” en el sentido dado a esta expresión por Gérard Destanne de Bernis. Según este autor francés, las industrias industrializantes son aquellas que debido a su elevado dinamismo, traducido en altas tasas de crecimiento, ejercen efectos de impulsión sobre un determinado número de industrias o empresas bajo su influencia, pudiendo llegar a modificar el perfil productivo y acelerar el proceso de desarrollo de un país (de Bernis, 1996). Si bien de Bernis razonaba en términos de actividades manufactureras del sector de bienes de capital, pues en su opinión eran estas las únicas capaces de ejercer un efecto directo en la reestructuración de las técnicas de producción, el software se ha convertido en un componente indispensable en ese sector para la automatización de máquinas y equipos. Por su transversalidad, elevado dinamismo, potencialidad para generar efectos positivos sobre la productividad, la innovación y la tasa de crecimiento de la mayoría de las actividades productivas, la industria del software reúne los requisitos impuestos por de Bernis para ser considerada una industria industrializante.

3. El sector de Software en la Argentina. Importancia actual y evolución reciente

La investigación reciente coincide en colocar a la Argentina, junto con Brasil y otros países, dentro de la tercera ola de economías donde la producción de software y servicios informáticos está alcanzando competitivamente (*catching up*) a las economías desarrolladas (Malerba y Nelson, 2011, Niosi *et al.*, 2012). En efecto, el crecimiento del sector de software argentino en la última década ha sido destacable, con tasas de expansión muy altas para los estándares del resto de sectores productivos nacionales y tasas de innovación muy elevadas. Esto ha llevado a que en los últimos años la industria de software argentina haya comenzado a ocupar un lugar destacado al interior de la estructura productiva del país.

A modo ilustrativo, el Valor Bruto de la Producción del sector de Informática y Actividades Conexas de la Argentina en 2012² casi triplicaba la actividad minera, superaba el nivel de la industria autopartista, estaba ligeramente por debajo del de la industria láctea y la producción de maquinaria y representaba prácticamente la mitad del VBP de la industria siderúrgica (Ver cuadro 1). Esto es, la actividad informática está produciendo en niveles cercanos a la producción de bienes de capital y al mismo nivel que algunos sectores tradicionalmente importantes en la estructura industrial argentina, como el autopartista. Es más, las actividades informáticas generaron durante este periodo un mayor Valor Agregado que el sector autopartista y las terminales automotrices y casi duplicaron el Valor agregado por la industria láctea y de la minería metálica.

Cuadro 1. Valor Bruto de Producción y Valor Agregado Bruto - Sectores Seleccionados. Argentina. Año 2012

Descripción	VBP*	VAB*
	2012	2012
	% del PBI	% del VAB Total
Informática y actividades conexas (Cód. 72)	1,53%	0,87%
Hidrocarburos (Extracción de petróleo crudo y gas natural - Cód. 11)	3,77%	2,43%
Minería (Extracción de minerales metálicos - Cód. 13)	0,52%	0,42%
Industria Láctea (Cód. 152)	1,65%	0,52%
Industria Siderúrgica (Cód. 271)	2,66%	1,26%
Fabricación de Maquinaria (Cód. 291 y 292)	1,19%	0,55%
Industria Automotriz (Cód. 341, 342 y 343)	4,89%	1,14%
Terminales Automotrices (Cód. 341)	3,46%	0,57%
Industria Autopartista (cód. 343)	1,28%	0,49%
Fabricación de carrocerías para vehículos automotores (Cód. 342)	0,15%	0,07%

Fuente: elaboración propia en base a INDEC - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales y CepalStats
(*) a precios del año 2004.

La rama de actividades informáticas ha sido la segunda rama de la economía en el período 2003-2005 en importancia en relación al dinamismo de creación de empresas, con una tasa de creación de empresas del 20,6%, casi duplicando al promedio de la economía, de un nivel del 13,6% para el total de sectores de la industria, comercio y servicios (Castillo *et al.*, 2006). La población de empresas registradas hasta 2013 de producción de software y servicios informáticos superaba las 4.200 empresas³, como puede apreciarse en el cuadro 2, lo que significa un importante incremento con respecto a las casi 2.300 firmas que registraba en 2004 la OPSSI (ver cuadro 4).

² - El código CIIU 72, incluye servicios de consultores en equipo informático (721), servicios de consultores en informática y producción de programas informáticos (722), procesamiento de datos (723), servicios relacionados con bases de datos (723), actividades de mantenimiento y reparación de equipos informáticos (725) y otras actividades informáticas (729). La evolución del código 72 sigue mayormente las actividades de producción de software y servicios informáticos. Según datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (MTEySS), las actividades de mantenimiento y reparación de equipos (725) y consultores en equipos (721) sólo representaban en 2014 el 1,3% y el 1,6% respectivamente del empleo generado por las Actividades Informáticas (72) como un todo.

³ - Esto excluye a las empresas dedicadas a consultorías y servicios de reparación y mantenimiento de equipo.

Cuadro 2. Cantidad de Empresas Sector de Software, Argentina. 2013.

Cód.	Rama de actividad Descripción	2013
722	Servicios de consultores en informática y suministros de programas de informática	2.658
723	Procesamiento de datos	170
724	Servicios relacionados con bases de datos	128
729	Actividades de informática n.c.p.	1.332
Total		4.288

Fuente: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS en base a SIPA.

En esta población, pueden identificarse claramente tres segmentos empresariales (López y Ramos, 2008, Ginsberg y Silva Failde, 2009).

En primer lugar, un grupo reducido de grandes empresas nacionales y extranjeras de alta especialización, donde se encuentran algunos centros foráneos de desarrollo integrados a las redes globales de producción de software de sus respectivas matrices. Éstas se dedican a la provisión de servicios de aplicaciones de software para grandes clientes locales e internacionales y en gran medida a ofrecer servicios de comercialización de productos desarrollados en sus casas matrices u ofrecer servicios informáticos mediante *outsourcing*. Hacia 2012 se estimaba que alrededor de 200 empresas componían este segmento (Ministerio de Industria, 2012) y dentro de éste se encuentran filiales de buena parte de las empresas más importantes a nivel mundial.

En segundo lugar, puede identificarse un grupo consolidado de empresas medianas de capitales nacionales, de importante inserción internacional, que prestan servicios de aplicaciones de software especializados en diversos nichos de mercado. Entre sus principales clientes se encuentran el sector financiero y bancos, seguros y servicios públicos, empresas manufactureras y petroleras y del sector de salud (Ginsberg y Silva Failde, 2009).

Por último, existe un segmento numeroso y heterogéneo de pequeñas empresas locales, dedicadas al desarrollo de productos de software y la prestación de servicios con bajo nivel de especialización. Esto es, que se dedican a una amplísima variedad de provisión de servicios informáticos de diversa índole, hasta el desarrollo de aplicaciones de videojuego.

Con respecto al destino de la producción de las empresas de software de la Argentina, en el Cuadro 3 se observan los sectores de destino de las ventas para una muestra representativa de empresas al año 2010⁴. Allí puede verse la multiplicidad de sectores

⁴ - Para el ejercicio cuantitativo de este capítulo se cuenta con una base de datos de una encuesta nacional a 257 empresas del sector de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Conurbano Bonaerense, Córdoba y Santa Fe realizada en 2011. Ésta se realizó en el marco del Proyecto de Investigación “Capacidades de absorción y conectividad en sistemas productivos y de innovación locales” de la Fundación Carolina (id. 386317). El relevamiento sigue las especificaciones tradicionales del Manual de Bogotá para la medición de la innovación. Esta encuesta cubre el período 2008-2010 y relevó información sobre cuestiones estructurales de las empresas, su estructura de demanda y destino de la producción, vinculaciones con distinto tipo de actores y objetivos, actividades innovativas, capacidades, apropiabilidad de la innovación e impacto de las políticas públicas.

en que la producción de software ingresa como insumo productivo: algo más del 16% de las empresas argentinas de software le vende a la industria alimenticia, casi el 11% de ellas proveen a la industria automotriz, algo más del 9% a las industrias de proceso, un 8% de ellas le vende al sector químico y casi el 7% destina parte de su producción al sector de bienes de capital y equipo electrónico. Por otro lado, mayor es el destino de la producción al sector de servicios: casi una de cada tres empresas de software le vende al sector de servicios financieros, una de cada cuatro al propio sector de SSI y una de cada cinco al sector de telecomunicaciones e igualmente al sector de salud o de comercio. Todo ello llama la atención sobre la necesidad de ampliar la demanda hacia el interior de la industria.

Cuadro 3. Destino de la producción de Software, Argentina. 2010.⁵

Sector de Destino de las ventas		Porcentaje de empresas que le vende al sector
Sector primario (agro-pesca-minería)		9.23%
Industria	Alimentos, Bebidas y Tabaco	16.41%
	Maquinaria y equipo (incluye electrónica)	6.67%
	Química	8.21%
	Automotores y autopartes	10.77%
	Industrias de proceso (acero, petroquímica)	9.23%
	Otros. Industria en general.	26.67%
Servicios	Logística y transporte	14.36%
	Software y servicios informáticos	24.62%
	Telecomunicaciones	21.54%
	Comercio	20.00%
	Servicios financieros	29.23%
	Servicios de salud	18.46%
	Otros. Servicios en general.	44.62%
Consumidor Final		11.79%
Administración Pública		30.26%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina 2011

En lo que respecta a la localización geográfica de la producción de software, alrededor del 80% se localiza en el Área Metropolitana de Buenos Aires y el 20% en el resto del país, donde la presencia de clusters es sumamente relevante (Ginsberg y Silva Failde, 2009). Los tres clusters de producción de software más consolidados (López y Ramos, 2008, CEPAL, 2011) son el Polo IT de Buenos Aires, el Cluster Córdoba Technology y el Polo Tecnológico Rosario (ver Recuadro 1).

⁵ - Dado que las empresas pueden vender a más de un mercado, los porcentajes de la Tabla no suman 100%.

Recuadro 1. Los principales polos tecnológicos y clusters de la Argentina⁶

i) Clusters y polos productores de software consolidados

- **Polo IT de Buenos Aires.** Nuclea a empresas de la ciudad de Buenos Aires y su área metropolitana. Funciona desde el año 2003 y reúne a más de 160 PyMEs del sector, empleando a más de 5.000 personas.
- **Cluster Córdoba Technology.** Se fundó en el año 2001 y en 2013 el nivel de ventas de sus asociados alcanzaba casi los 440 millones de dólares, con un coeficiente de exportaciones de alrededor del 19%. Sus ventas representaban alrededor del 3.75% del PBG de la ciudad y el 18% del PBG industrial de la ciudad. Hacia 2015 el cluster contaba con cerca de 155 empresas asociadas y cuyo nivel de empleo a 2010 era de alrededor de 3.500 trabajadores.
- **Polo Tecnológico Rosario.** Fundado en el año 2000, en la actualidad cuenta con más de 70 empresas tecnológicas, dedicadas a la producción de software y servicios informáticos, biotecnología, ingeniería y comunicaciones.

ii) Polos de crecimiento incipiente motorizados por un importante agente CyT

- **Polo Científico Tecnológico de Tandil.** Este fue fundado en el año 2003. Se trata de un polo con gran impulso e impronta de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN). Previo a su creación sólo se contaban 3 empresas de software funcionando, y hacia 2015 había cerca de 80 empresas (nacionales y extranjeras) que emplean a aproximadamente 1.000 personas.
- **Cluster de Empresas Basadas en el Conocimiento de Bariloche.** Si bien no se trata de una aglomeración exclusiva de empresas de software, el 63% de ellas se dedican a esta actividad (Zaballa, 2011) . Se trata de un cluster que a 2005 contaba alrededor de una treintena de empresas de elevada complejidad impulsadas por el desarrollo del Centro Atómico Bariloche de la CNEA (Kantis *et al.*, 2005).

iii) Clusters o Polos débiles. Existen dos iniciativas de clusters o polos, débiles en su conformación y de bajo nivel de asociatividad, en regiones donde la actividad tiene cierta importancia.

- **Cluster Tucumán Technology.** Fundado en 2007, donde, si bien hacia 2014 la provincia contaba con más de 1.000 ocupados en actividades informáticas, sólo 14 empresas conformaban la asociación en 2010 con un nivel de empleo de 100 trabajadores.
- **Polo TIC Mendoza.** Similar es el caso de Mendoza, donde en una provincia con más de 1.500 ocupados y 150 empresas hacia 2014 en el sector, el Polo aglutina a una treintena y media de empresas de software además de otras instituciones.

iv) Iniciativas de cluster con el objetivo de crear o impulsar la actividad. Por último, hay un grupo de iniciativas de clúster y polos informáticos en localizaciones donde no existe aún un nivel de actividad sectorial importante, con el objetivo de impulsar la actividad, en muchos casos apoyados en centros académicos de formación superior. Entre ellos se pueden mencionar el Polo IT del Chaco, el Polo IT de Corrientes, Polo Tecnológico Junín, el Parque Informático La Punta, el Parque Tecnológico Misiones, entre otros.

Esta estructura productiva es resultante de un sendero evolutivo que ha dado un salto en la última década, aunque asentado en un incipiente proceso de construcción de competencias previo.

⁶ - Datos de empleo y cantidad de firmas provinciales en base a OEDE y datos de conformación de las asociaciones en base a listado de asociados publicados en las respectivas web de las organizaciones.

Así, aunque en la década de 1970 Argentina ya contaba con una oferta local de software, ésta era muy reducida. A mediados de los años '80, si bien el mercado había crecido cuatro veces en su nivel de facturación (desde un nivel de U\$S 7 millones en 1980 a un nivel de U\$S 34,4 millones en 1985) se mantenía pequeño, el 70% del mercado nacional era abastecido aún por productos importados, con una concentración muy elevada (10 empresas concentraban casi el 80% del mercado), las exportaciones eran ocasionales y los desarrollos se vinculaban casi exclusivamente a aplicaciones administrativas a medida de complejidad menor (Chudnovsky *et al.*, 2001). En ese momento se estimaba una población de alrededor de 300 empresas de producción de SSI y un nivel de empleo en desarrollo de software cercano a los 1.200 ocupados (Chudnovsky, *et al.*, 2001).

En los años '90 el régimen de convertibilidad cambiaria incentivó la importación masiva de equipamiento informático para el sector de telecomunicaciones. Ello generó una mayor demanda de software y servicios, a partir de la cual la incipiente industria informática experimentó un crecimiento durante algunos años, basado en actividades de baja complejidad tecnológica (como venta de licencias y servicios de soporte) realizadas por profesionales especializados cuyo número también aumentó significativamente en comparación con las décadas anteriores. A mediados de la década, la población de empresas productoras de SSI rondaba los 1.200 y el nivel de empleo casi los 13.000 ocupados⁷.

Para fines de los '90, las ventas del sector representaban 190 millones de dólares; aunque los niveles de creación de empresas y de exportación se mantenían estancados. Hacia el año 2000 hubo un incremento en los niveles de ventas, con una ligera declinación de la participación de empresas extranjeras en las ventas totales del sector y una modesta expansión en las ventas de las empresas nacionales. De todas maneras, as empresas extranjeras dominaban las exportaciones del país con una participación de 73% del total.

Durante el mismo periodo, la economía argentina sufrió un proceso de desindustrialización aguda y generalizada que se extendió durante toda la década. De manera que al fin del año 2001 el país se encontraba sumido en una de las crisis socioeconómicas más importantes de su historia, que dejaban un entramado productivo debilitado, como se describe en el capítulo de Abeles y Amar en este libro. Impulsado inicialmente por la devaluación y asentado tanto en una serie de políticas sectoriales activas mucho más numerosas e importantes que las existentes en períodos anteriores en la historia argentina (ver sección 3), como en un sistema de educación superior pública más sólido y extendido, el sector de software argentino creció fuertemente desde 2003 y durante toda la década.

⁷ - Datos para 1996, según Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (MTEySS). Ello contempla el Código 72 (ver nota al pie 1) excluyendo a las empresas dedicadas a consultorías y servicios de reparación y mantenimiento de equipo (códos 721 y 725). Según esta fuente, la población de empresas en 1996 de todo el código 72 era de 1.303 y el nivel de empleo de 13.413 ocupados.

Cuadro 4. Principales Indicadores del Sector de Software argentino (2003-2014)

<i>Año</i>	Empleo miles de puestos	Cantidad de Empresas	Ventas (mill de u\$s)	Exportaciones (mill de u\$s)
2003	19.3	1852	916	170
2004	26.3	2288	1119	220
2005	32.9	2681	1279	247
2006	40	3034	1504	300
2007	45.7	3381	1776	387
2008	52.9	3602	2333	504
2009	55.9	3714	2226	547
2010	60.1	3905	2642	663
2011	64.3	4087	3063	792
2012	69.5	4226	3388	926
2013	73.5	4288	3447	996
2014	77.4		3067	891

Fuente: OPSSI (2015)

Como puede apreciarse en el Cuadro 4, entre 2003 y 2010 el número de empresas activas prácticamente se duplicó. En 2010 existían más de 1.600 empresas con 5 o más empleados (Barletta *et al.*, 2012), y se estiman unas 2.400 micro empresas, totalizando una población de alrededor de 4.000 firmas y casi 4.300 en 2013. Entre 2003 y 2013 la cantidad de empresas creció a un ritmo del 9% anual. Aunque a un paso desacelerado en los últimos dos años (con tasas del 1% y 3% anual), creció en todos los años y hasta 2008 a tasas de dos dígitos. Un aspecto saliente durante esta última etapa, en particular entre 2007 y 2011, es la alta presencia de PyMEs, que expresa una densificación en este segmento de la industria (Borrastero, 2015). Además puede apreciarse que el sector mantiene un coeficiente exportador de entre el 25% y 30% de las ventas que, sin llegar a un perfil orientado plenamente al mercado externo (al nivel de países como Israel o India), presenta una estructura de las ventas balanceada, varias veces superior al coeficiente brasileiro, por ejemplo.

En materia de empleo, ventas y exportaciones el crecimiento sectorial es más notable aún. La cantidad de ocupados del sector creció ininterrumpidamente durante la post-convertibilidad, desde un nivel de 19.000 ocupados en 2003 a más de 77.000 en 2014. El empleo creció muy fuertemente entre 2003 y 2008, a una tasa promedio anual del 22,6% (llegando a crecer más del 36% en 2004), y a una tasa promedio anual cercana al 14% para todo el período, considerando los años en que el empleo creció a tasas entre el 5% y el 8%.

El volumen de ventas del mercado de software argentino prácticamente se cuadruplicó en 2004 respecto a sus niveles de fines de los '90, y era 18 veces más grande en 2013, donde alcanzó un nivel de casi 3.500 millones de dólares en ventas. Éstas crecieron a tasas muy fuertes en el período 2003-2008, en un nivel promedio del 21%, llegando a crecer un 31% anual en 2008. En 2009 el nivel de ventas del mercado cayó un 4,6%.

Sin embargo, la demanda global de software y servicios no se detuvo ostensiblemente como consecuencia de la crisis mundial, y en algunos segmentos continuó aumentando a un ritmo elevado como es el caso de la sub-industria de videojuegos, en la que Argentina presenta un alto rendimiento y potencial de desarrollo⁸. La industria argentina de SSI se vio beneficiada por el auge de este nuevo tipo de entretenimientos digitales, dado que para insertarse en dicho mercado se requiere una idea creativa y una excelente resolución visual sin necesidad de una inversión de envergadura. Estos factores posicionan a la Argentina en igualdad de condiciones frente a industrias como la norteamericana o la europea -aunque éstas sigan disponiendo de un *plus* en su poder de comercialización, difusión y *marketing* del producto final- dada principalmente la calidad de los recursos humanos formados en esta área en el país. En efecto, en los últimos años la industria local de videojuegos pasó a contar con unas 50 empresas en todo el territorio, emplear a unos 2000 trabajadores (entre ellos, diseñadores, artistas e ilustradores 2D y 3D, programadores, ingenieros, guionistas, *testers*, músicos) y generar una facturación estimada de U\$S 34 millones anuales, de los cuales el 95% se exporta (principalmente a EEUU, Europa y Asia)⁹.

Luego de 2009, el nivel de ventas del sector se recuperó, creciendo a un 15% anual entre 2010 y 2012, cayendo a niveles de estancamiento en 2013 y de decrecimiento de un 11% en 2014. Luego de 2009, el nivel de ventas del sector se recuperó, creciendo a un 15% anual entre 2010 y 2012, cayendo a niveles de estancamiento en 2013 y de decrecimiento de un 11% en 2014. De todas maneras, es de destacar que hay señales que a partir del 2012, producto del desdoblamiento del mercado cambiario, se informalizó una parte no cuantificada de las actividades de exportación, por lo que la ralentización de la actividad de los últimos años habría sido más tenue de lo que puede observarse a partir de los datos estadísticos arriba presentados. Es interesante hacer notar que esta retracción en las ventas, más que a una caída en la demanda externa, obedeció principalmente a factores relacionados al manejo macroeconómico de la política pública en un contexto de crisis internacional (en especial, la caída del tipo de cambio real y la aparición de obstáculos a las importaciones de equipamiento relevante para la producción y la exportación). Con todo, incluyendo los períodos de merma en la actividad del sector, el nivel de ventas del sector creció a una tasa del 12% anual entre 2003 y 2014¹⁰. Cabe destacar también que estos valores, aún en el marco de la desaceleración registrada, representaban todavía un crecimiento superior al del agregado productivo del país, resaltando la capacidad con que cuentan los sectores intensivos en conocimiento para amortiguar caídas en la demanda global. Capacidad muy limitada en sectores intensivos en recursos naturales, o industrias tradicionales orientadas al mercado externo. Sin embargo, el hecho de que a medida que se fue apreciando el tipo de cambio real durante esta década el nivel de actividad fue resintiéndose, llama la atención sobre el perfil de especialización al interior del sector.

En una visión retrospectiva, la evolución del desempeño económico del sector de SSI argentino ha sido significativa entre 2003 y 2013: las ventas totales en dólares estadounidenses crecieron a una tasa anual promedio del 14,6%, siendo el crecimiento de a dos dígitos todos los años, exceptuando el 2009 (-4,6%) y más recientemente el

⁸ Una de las manifestaciones más evidentes de esta demanda en aumento es la aparición constante de nuevas aplicaciones para *smart phones* y *tablets* (entre las cuales se destacan los juegos casuales) y para redes sociales como Facebook que también promocionan sus propios juegos generando una demanda sin precedentes en este campo.

⁹ Fuente: ADVA (Asociación de de Desarrolladores de Videojuegos).

¹⁰ Y cercana al 15% hasta 2013, sin considerar 2014, cuando la caída en las ventas ha sido mayor.

2013 (1,7%). Por su parte, los ingresos desde el exterior (en dólares) crecieron en promedio a una tasa anual del 19,6%, mientras que el empleo lo hizo al 14,7%. Las exportaciones del sector se más que quintuplicaron entre 2003 y 2014 y el nivel de empleo prácticamente se cuadruplicó, superando los 77.000 ocupados.

En coincidencia temporal con el crecimiento diferencial observado, se registra la definición e implementación de una batería de políticas públicas sectoriales que, como se verá, incidieron en el crecimiento del sector. De ello nos ocupamos en la sección 4 del presente capítulo.

4. El rol de las políticas públicas sectoriales en el desarrollo del sector argentino de software y servicios informáticos

La Argentina cuenta actualmente, junto a Brasil, con la política de promoción del sector de Software más desarrollada de América Latina (CEPAL, 2010).

Desde la década pasada, la industria de Software y Servicios Informáticos comenzó a ocupar un lugar destacado al interior de la estructura productiva argentina. Dicho cambio se debe en parte al impulso de la política industrial, tecnológica y sectorial nacional iniciada en el transcurso de la década de los 2000. Al interior de la curva de crecimiento reciente del sector pueden distinguirse dos grandes ciclos: 1) el primero corresponde al denominado período de convertibilidad¹¹ que va desde inicios de la década de 1990 hasta el año 2002 (en que se produce la devaluación del peso argentino), caracterizado por la ausencia de políticas de promoción sectorial; 2) y un segundo ciclo que va desde 2003 (año en que se declara la producción de software como actividad industrial) hasta la actualidad, coincidiendo con el período de post-convertibilidad.

4.1. La orientación de las políticas públicas sectoriales en los '80 y '90s

Los inicios del desarrollo de la informática en la Argentina pueden remontarse hasta fines de la década de los '50, como parte del desarrollo científico y tecnológico que acompañó al período de sustitución de importaciones (Erbes *et al.*, 2006). En ese entonces, el CONICET¹² financió la instalación de la primera computadora universitaria de la Argentina en la UBA, que inició la investigación y desarrollo de software de base, periféricos e interfases y matemática aplicada (Aguirre, 2003; Erbes *et al.*, 2006; CESSI, 2014).

Los primeros antecedentes de una política para el sector de software datan de la década de los '80. Los lineamientos de la política sectorial en esa época combinaban el apoyo al diseño y desarrollo interno con un programa de sustitución de importaciones y de acuerdos de transferencia tecnológica con empresas extranjeras líderes (Erbes *et al.*, 2006). Dichos lineamientos se diseñaron a partir de los trabajos de la Comisión Nacional de Informática (CNI) creada por decreto nacional en 1984, y proponían

¹¹ “Convertibilidad” es la denominación que adquirió el plan de reformas estructurales neoliberal durante los 1990’s en la Argentina. En el plan de convertibilidad del peso con el dólar constituyó un pilar emblemático y por ello el Plan fue denominado como la ley que lo embestía. Sin embargo, se trató de un conjunto de reformas estructurales de mucho mayor alcance, un paquete integro de re configuración de la estructura económica y redefinición de las reglas de juego. Puede sintetizarse su composición en: la Ley de Convertibilidad, la apertura indiscriminada, la desregulación y un amplio proceso de privatización. Instrumentos que moldearon las características de la economía argentina durante la década del '90: la reducción de la participación del Estado en la economía y el desmantelamiento de los principales instrumentos del modelo de sustitución de importaciones de la posguerra.

¹² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

incentivos tales como desgravaciones impositivas en concursos públicos, preferencias para las empresas nacionales y una política de compra nacional en software, el fortalecimiento de la formación de recursos humanos especializados y de redes productivas de creciente complejidad, así como la búsqueda de acuerdos con países latinoamericanos. Como resultante, en 1985 se decretó la Resolución SI/44 que ofrecía al sector los beneficios típicos de la actividad industrial (Azpiazu *et al.*, 1990). Durante el mismo año se crearon, desde el ámbito de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación, la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI) y el Programa Argentino-Brasileño de Investigación, como espacios de formación e investigación de excelencia en el área. Sin embargo, todos estos esfuerzos fueron intentos aislados, al interior de un Estado débil y aún carente de una visión global de desarrollo sectorial y económico en el marco de la necesidad de una mayor complejización productiva del perfil de especialización nacional. Pese a ello, estas experiencias constituyeron los primeros intentos de diseñar una política de fomento al sector, y fueron clausuradas a comienzos de 1990 bajo el recientemente asumido gobierno de Carlos Saúl Menem, en el marco de un modelo económico que puso un punto final al proyecto de industrialización sustitutiva iniciado a mediados del siglo.

La década de 1990 estuvo signada por la ausencia de políticas específicas y sistemáticas para la promoción de la industria del software (Yoguel, Lugones y Stulzwark, 2007). El instrumento que más se aproximó a una política de incentivo fue el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). El FONTAR se creó en 1995 con el objetivo de financiar a través de fondos internacionales los proyectos de modernización tecnológica de PyMEs industriales e instituciones públicas de ciencia y tecnología. Los fondos no eran direccionados a sectores específicos y las empresas beneficiadas eran mayoritariamente manufactureras¹³.

A su vez, en comparación con países vecinos como Brasil y Uruguay, la carga impositiva que enfrentaban las empresas del sector en Argentina era relativamente alta y no existían incentivos a la radicación de empresas extranjeras para producir software en el país.

La ausencia de políticas sectoriales estaba asociada a la falta de reconocimiento por parte del Estado argentino del carácter estratégico del sector de SSI, a diferencia de lo ocurrido en otros países de América Latina¹⁴. En síntesis, la necesidad de impulsar el desarrollo del sector de SSI a nivel local no formaba parte de la agenda pública y no existía una estrategia nacional dirigida a este objetivo. En coincidencia con lo analizado por Lavarello en el capítulo 2 de este libro para la política industrial de Argentina, en relación con el sector informático se observó durante este periodo la profundización del

¹³ Entre 1995 y 2001 el FONTAR aprobó un total de 778 proyectos correspondientes a 850 empresas entre sus diferentes líneas de apoyo financiero, prevaleciendo el acceso a crédito fiscal y a consejerías tecnológicas dedicadas a la asistencia técnica (Yoguel, Lugones y Stulzwark, 2007).

¹⁴ En Brasil, por ejemplo, existían numerosos programas dirigidos al sector, como DESI-BR (Desarrollo estratégico en informática en Brasil), Softex (Sociedad para la promoción de la excelencia del software brasileño), PD&I-TI (Programa de apoyo a la investigación, desarrollo e innovación en tecnologías de la información), Brains de Brasília (Brazilian Intelligence in software), Programa Finansoft a cargo del Banco de Desarrollo o BNDES (catálogo de fuentes de financiamiento y de capital de riesgo para empresas de software), Proyecto Petrópolis-Tecnópolis (polo de actividades tecnológicas), entre otros. En Uruguay existía, por ejemplo, el Programa de Desarrollo Empresarial de la industria del software (BID/FOMIN), Programas para nuevos negocios en el sector de las TICs, Agenda INFO – URUGUAY 2000 / Polo Tecnológico Software - Uruguay / Tecnosis, Zona franca Montevideo (exención impositiva total), entre otros (Uriona, Morero y Borrastero, 2013).

enfoque de políticas que combina la liberalización del mercado con la implementación de regímenes débiles de promoción basados en políticas horizontales.

No obstante, el estímulo a la importación en el marco del régimen de convertibilidad y el fortalecimiento de la infraestructura de telecomunicaciones del país incentivaron el crecimiento moderado del sector, vinculado principalmente a la compra de equipos y los servicios de mantenimiento.

Como se señaló en la sección anterior, durante todo este período el sector, si bien de envergadura reducida, mostró un cierto dinamismo que le fue permitiendo expandir su base de negocios. Hacia el año 2001 se estimaba que el sector tenía ya una importancia relativa en la industria nacional, si bien ello -sobretudo durante los '90- no derivó del desarrollo de políticas sectoriales orientadas a producir un salto cuali-cuantitativo dadas las ventanas de oportunidad que venían registrándose en este sentido.

4.2. Las políticas sectoriales en la post-convertibilidad

Desde fines de la década de los '90, las organizaciones representativas del sector de SSI venían expresando una serie de demandas vinculadas a la necesidad de apoyo público a esta industria, principalmente relacionadas con la mejora de las condiciones de inversión, la reducción de los costos laborales y el fomento de las exportaciones. Las organizaciones que jugaron un rol protagónico en este sentido fueron la CESSI y CICOMRA¹⁵.

En este contexto, a fines del año 2000 se desarrolló una serie de reuniones entre la CESSI, CICOMRA y funcionarios del Ministerio de Economía de la Nación, con el objetivo de generar mejores condiciones para invertir en el sector y reducir los costos salariales. A partir de estos encuentros, el Estado Nacional anunció una reducción en los aportes patronales de las empresas del sector informático a un valor del 9,2% que regiría desde el 1º de enero de 2001, medida apoyada por las mencionadas Cámaras. Sin embargo, la aguda recesión económica que impactaba en las cuentas del Estado, y cambios en la gestión del Ministerio de Economía, impidieron que este proyecto llegara a implementarse.

Según diversos estudios que comenzaron a circular en estos años¹⁶, las características de un mercado doméstico deprimido y las limitaciones para exportar propias del régimen de convertibilidad, condicionaron al sector a un crecimiento restringido durante la década de los '90, tendencia que podría revertirse mediante instrumentos de apoyo estatal específicos.

Desde la devaluación del peso argentino en 2002 comenzó a visualizarse la posibilidad de impulsar el crecimiento del sector de software a través de políticas específicas. Ello en virtud de la mejoría de las condiciones cambiarias para la exportación y de la disponibilidad de profesionales formados en el área.

Luego de la devaluación la CESSI retomó las demandas sectoriales. La principal demanda del momento tenía que ver con las elevadas contribuciones impositivas exigidas a las empresas. Las firmas del sector comenzaron a plantear con mayor intensidad la necesidad de políticas públicas que permitieran aprovechar la coyuntura

¹⁵ Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de Argentina, y Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina que nuclea principalmente a las grandes empresas de hardware y servicios, respectivamente.

¹⁶ Bekerman y Guido (2001), Chudnovsky, López y Melitsko (2001), López (2002).

favorable, apuntando centralmente a la creación de empleo. En segundo lugar, la CESSI también demandaba la creación de un comité mixto de políticas públicas que centralizara la acción de las distintas unidades del Estado con injerencia en el sector.

En este marco, la Cámara de Diputados de la Nación comenzó a trabajar en proyectos de ley relacionados con el sector de SSI. Uno de los más relevantes era la declaración de la producción de software como actividad industrial, pasible por tanto de incorporarse al régimen de promoción vigente. En 2003, bajo el gobierno del presidente Néstor Kirchner, se puso en marcha una batería de políticas económicas y tecnológicas que recogieron las demandas sectoriales, profundizando las condiciones favorables al crecimiento del sector, entre ellas la mencionada declaración.

Las políticas más relevantes de este periodo fueron las siguientes:

1- Durante el mismo año se creó en el ámbito de las Secretarías de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Economía y Producción de la Nación, el Programa de Foros Nacionales de Competitividad Industrial de las Cadenas Productivas¹⁷. Dicho Programa incluyó a la industria de SSI como una de las nueve cadenas estratégicas para el desarrollo de la economía nacional, a partir de lo cual se constituyó el Foro de Software y Servicios Informáticos. De este Foro¹⁸ participaron funcionarios públicos, representantes de las entidades del sector, empresarios y académicos¹⁹. Como producto de los debates en el Foro se elaboró un Plan Estratégico sectorial a 10 años con la visión de constituir a la Argentina, como país no central, en un actor relevante del mercado mundial de SSI hacia mediados de la década de 2010. Para ello se definieron diversas estrategias que comprendían: el impulso a las exportaciones, la ampliación del mercado interno, el desarrollo de los recursos humanos necesarios, de la calidad, de la asociatividad, del marco jurídico y del financiamiento, a partir de una fuerte intervención estatal en estos campos y de la articulación público-privada.

2- En el año 2004, como resultado de este intenso proceso de construcción por parte de los actores institucionales del sector, se sancionó la Ley Nacional de Promoción de la Industria del Software²⁰ a partir de un proyecto del Poder Ejecutivo nacional²¹. El Decreto N° 1594/2004 reglamentó la Ley N° 25.922 ampliando su alcance a la provisión de distintos tipos de servicios informáticos con valor agregado. De este modo se

¹⁷ Resolución N° 218/2005. Disponible en <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/105000-109999/109722/norma.htm>.

¹⁸ La descripción en este apartado de las acciones desarrolladas en el marco del Foro se basa en Gajst (2011).

¹⁹ Entre los participantes se contaron funcionarios de ministerios nacionales, del INTI, CONICET, gobiernos provinciales y municipales, CESSI, CICOMRA, CABASE, CADIEEL, AADS, ADVA, UIA y CAME, representantes de universidades, de polos y clusters de distintas regiones del país, bancos y ONGs como SADIO, CENIT, Fundación Vía libre, Fundación Exportar y Links, y más. Simultáneamente se pusieron en marcha foros regionales en las ciudades de Córdoba, Rosario, Neuquén, Bahía Blanca, Tandil y Jujuy, que también convocaron a actores del sector privado, la academia y a representantes de los gobiernos provinciales y municipales. En total asistieron alrededor de 280 personas, durante 9 meses, a grupos temáticos y foros regionales. De acuerdo con datos de Gutman et. al. (2006), la mayor parte de los participantes del Foro eran representantes de empresas privadas (40%) o cámaras empresarias (20%). Alrededor del 20% de los participantes eran representantes del sector público nacional o provincial y 15% de universidades y sector académico. No asistieron representantes del sector sindical ni trabajadores del sector.

²⁰ En adelante, Ley de Software o LS.

²¹ Según Gutman et. al. (2006) se trató de un ejercicio de coordinación casi sin antecedentes en el diseño de políticas públicas en Argentina, a partir de un enfoque de cadenas de valor que en su momento suponía una superación de las tradicionales aproximaciones sectoriales en el diseño de políticas productivas.

fortalecieron gradualmente distintas políticas de refuerzo de la Ley de Software, orientadas sobre todo al financiamiento de las PyMEs. Dicha Ley rige hasta nuestros días, comprendiendo los siguientes instrumentos:

- Estabilidad fiscal por 10 años para todos los tributos nacionales que las empresas del sector deban abonar.
- La posibilidad de convertir en bono fiscal el 70% de las contribuciones patronales, en los casos de empresas que realicen al menos una de las siguientes actividades durante el primer año de incorporación al régimen, y dos de ellas desde el segundo año: I+D , certificación de calidad en software, exportación de software²². Mediante este bono es posible cancelar impuestos nacionales que tengan su origen en la industria del software²³.
- La desgravación del 60% del impuesto a las ganancias (beneficio sujeto a evaluación de la autoridad de aplicación).
- Eliminación de las restricciones al giro de divisas para importación de productos informáticos destinados a la producción de software.
- Preferencia en la adjudicación de financiamiento proveniente del FONSOFT para las empresas inscriptas en el régimen.

3- El Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) se creó en el marco de la antedicha Ley, en el ámbito de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), con el objeto de financiar actividades de innovación de distinto tipo en las firmas de software. Este Fondo contempla cuatro grandes líneas de financiación:

- a) Aportes No Reembolsables (ANR): subsidios destinados a la certificación de calidad, desarrollo de nuevos productos y procesos de software, e investigación y desarrollo pre-competitivo de productos y procesos de software.
- b) Emprendedores FONSOFT: financia proyectos orientados a implementar actividades de innovación tecnológica acordes con los objetivos de cada llamado anual, priorizando el desarrollo de productos de software y servicios informáticos que den origen a nuevas empresas y/o consoliden las existentes con alto grado de innovación, que sean factibles técnicamente, rentables, posean un mercado definido y constituyan creaciones intelectuales de los participantes.
- c) Créditos Exporta: financian hasta el 80% del costo total de proyectos de un año de duración, a tasas mínimas y con 2 años de gracia, destinados a asistencia técnica y/o consultoría vinculada al desarrollo de nuevos productos exportables y/o modificación de los existentes, capacitación en comercio exterior, adecuación a estándares técnicos o de calidad cuando éstos sean una barrera de acceso a los mercados de destino, promoción comercial externa, desarrollo de nuevos mercados de exportación, desarrollo del departamento o área de comercio exterior de la empresa, adquisición de bienes de capital vinculados a la ejecución del proyecto exportador.

²² Detalles que brinda el decreto reglamentario 1594/2004: “Se entiende que se desarrolla actividad de investigación y desarrollo de software cuando los gastos aplicados a la misma superen el 3% del gasto total de las actividades sujetas a promoción (...) Dichos gastos serán considerados cuando exista una relación directa entre la actividad de investigación y el desarrollo de nuevos productos (o dispositivos), así como nuevos procesos o servicios, y deben constituir un proyecto específicamente dirigido a elevar el nivel tecnológico de una o más empresas. Las actividades pueden ser ejecutadas en su totalidad por los propios beneficiarios, o bien en colaboración con universidades o institutos de ciencia y tecnología públicos o privados” (art. 8º, inc. A).

²³ Entre ellos, el IVA. No se permite cancelar el impuesto a las ganancias ni deudas contraídas con anterioridad al ingreso al Régimen.

d) ANR FONSOFT Capacitación: subsidia a instituciones públicas con aporte fiscal directo o instituciones privadas sin fines de lucro vinculadas a este sector productivo, con el objeto de sostener la permanente actualización de los recursos humanos en software.

Hacia 2012 comenzaron a registrarse las repercusiones macroeconómicas negativas para el sector que mencionamos más arriba, moderando su crecimiento. A ello, habría que sumarle la posibilidad también ya señalada de que parte de la actividad se haya informalizado producto del desdoblamiento del mercado cambiario. No obstante se observaba, al mismo tiempo, una alta demanda insatisfecha de recursos humanos, lo que indicaba la existencia de un potencial de desarrollo aún no explotado en esta industria²⁴.

En este contexto, se constata que hacia el final del periodo de análisis, las intervenciones del Estado y las acciones del empresariado en pos del fortalecimiento sectorial se concentraron fundamentalmente en la sostenibilidad de los costos de operación de las PyMEs²⁵ y la generación de los recursos humanos necesarios para cubrir la demanda existente y así aprovechar el potencial de crecimiento latente.

En relación con el primer problema, de los costos de producción, se destaca la iniciativa estatal de extender la vigencia de la Ley de Software (cuyo término original era el año 2014) e introducir algunas modificaciones tendientes a facilitar la operación de las empresas en el marco del Régimen de Promoción. La vigencia de la nueva Ley 26.692 se extendió hasta el fin del año 2019 con todos los beneficios ya otorgados. Entre las modificaciones más relevantes al texto original se encontraban: la facultad de aplicar los bonos de crédito fiscal a la cancelación del impuesto a las ganancias (antes excluida completamente) únicamente en los casos de empresas exportadoras y en una proporción no mayor al porcentaje de exportación informado, tanto de fuente argentina como de fuente extranjera; y la exclusión de los beneficiarios del Régimen de toda retención o percepción del IVA. A fines de 2012 había 308 empresas promovidas en el país (CESSI 2013b). En septiembre de 2013, la Presidenta de la Nación firmó el Decreto Reglamentario 1315/2013 correspondiente a la Ley 26.692 y la CESSI comenzó a trabajar con la Secretaría de Industria en la elaboración de la Resolución institucional necesaria para que el actual Régimen de Promoción comenzara a operar, en función de las novedades establecidas en el Decreto Reglamentario:

- Obligatoriedad para permanecer en el régimen: mantener como mínimo la cantidad de personal total informada al momento de la presentación de la solicitud de inscripción.
- Respecto de I+D y exportaciones, se exigiría a partir del 2016 un porcentual incremental anual y diferenciado según el tipo (tamaño) de empresa (micro, PyME y grande) desde el requisito inicial del 3% para I+D y del 8% para Exportaciones. Adicionalmente, no se podría computar como gastos para alcanzar el 3% de gastos de I+D el aporte de fondos provenientes de organismos públicos como FONTAR o FONSOFT.
- Los gastos de I+D se computan exclusivamente sobre actividades promovidas.

²⁴ A mediados de 2012 se calculaba que el mercado nacional de producción de software requería unos 7000 nuevos especialistas por año. En efecto, la alta tasa de contratación de estudiantes, histórica en el sector, es un indicador de la escasez de graduados en el área en relación con la oferta de puestos (CESSI, 2013a).

²⁵ Como se verá con mayor detalle en el siguiente apartado sobre el desempeño del sector de SSI argentino (ver puntos referidos al acceso a instrumentos públicos de promoción y fuentes de financiamiento).

- Crédito proveniente de contribuciones patronales: la autoridad de aplicación definiría anualmente el porcentual de las contribuciones patronales que formaría parte del crédito fiscal que se podría utilizar para pagar impuestos nacionales.

Por otra parte, la CESSI siguió de cerca el proceso de auditorías que fue realizado al conjunto de empresas promovidas, y llevó adelante gestiones ante la autoridad de aplicación a los fines de homogeneizar los criterios de evaluación de la Secretaría de Industria y los auditores.

En términos de acciones de auto-promoción del empresariado se observaron esfuerzos destinados al desarrollo de los mercados externos, el ordenamiento y difusión de la oferta de financiamiento disponible para las empresas, la promoción de las vocaciones por la informática y la formación de recursos humanos.

Pero es necesario remarcar que la mayoría de las acciones de promoción sectorial relevantes emergieron a partir de la articulación permanente entre el Estado nacional y la CESSI.

En primer lugar, la Cámara tuvo una participación activa en el diseño y seguimiento del Plan Estratégico Industrial 2020 a cargo del Ministerio de Industria de la Nación: fue uno de los actores más relevantes del Foro de Software, estableciendo las metas para el sector hacia 2020, y la industria de SSI fue convocada a participar en los Foros de otras cadenas productivas dada la transversalidad de su actividad. Durante 2013 la CESSI firmó acuerdos tripartitos de cooperación con el Ministerio de Industria y entidades representativas de los sectores metalúrgico, cuero y afines, calzado y afines, y estableció contactos también mediados por el Ministerio de Industria con el sector automotriz. Además, el empresariado del sector, a través de su Cámara, articuló con otros Ministerios y dependencias estatales en el marco del Plan Estratégico Industrial 2020. Entre este tipo de acciones se destacó la realización de encuentros con las áreas de educación gubernamentales, dirigidos a adecuar la oferta educativa a las demandas del sector, en particular el Instituto Nacional de Educación Técnica (INET²⁶) y la Secretaría de Políticas Universitarias que en conjunto con la CESSI anunció en 2012 el Proyecto de Mejoramiento de la Calidad para las Carreras Informáticas. Por último, la CESSI y distintas empresas de software participaron en diversos proyectos estatales como Software Público para el Desarrollo, Argentina Conectada / Conectar Igualdad / TV Digital, Agenda Digital y ARSAT.

Cabe destacar, no obstante, que no se detectan durante el periodo comprendido en este trabajo intervenciones estatales destinadas a estimular sistemáticamente la demanda en el sector. Es decir, existieron acciones puntuales del Estado dirigidas a estimular la compra de software por parte del propio Estado o de privados (como misiones comerciales o compra de paquetes informáticos específicos a empresas locales) pero no se sostuvieron en el tiempo lo suficiente como para ser consideradas intervenciones estatales significativas, mucho menos una política de compra pública de software nacional.

Entre las acciones específicas de articulación se destaca especialmente la implementación del Programa EmplearTec. Se trata de una iniciativa conjunta del Ministerio de Trabajo de la Nación y la CESSI, destinada a la capacitación gratuita de jóvenes en informática, en directa relación con el segundo problema en el que se enfocaron las políticas del periodo que mencionamos más arriba: la escasez de recursos

²⁶ Entidad dependiente del Ministerio de Educación de la Nación que regula y respalda la actividad de los establecimientos de educación técnica de nivel medio y superior no universitario.

humanos. El convenio general para su realización se había firmado entre ambas instituciones hacia fines de 2011 para ponerse en marcha entre 2012 y 2015, en el marco de las metas establecidas en el Foro de Software del Plan Estratégico Industrial 2020 y del Plan Estratégico de Formación Continua, Innovación y Empleo, encabezados por el Ministerio de Industria y el Ministerio de Trabajo de la Nación respectivamente. Inicialmente, el Estado nacional invirtió U\$S 11 millones en el desarrollo de laboratorios de informática y simuladores, como infraestructura de base para capacitar a 30.000 personas en el lapso de 3 años. Por su parte, la CESSI destinó U\$S 1.092.000 a otorgamiento de becas para la realización de tres tipos de cursos de formación²⁷:

- Control +F: cursos de formación técnica y funcional en temáticas como: Programación, Administración de Bases de Datos, Administración de Sistemas Operativos, Administración Storage, Analista Funcional, Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Desarrollador Web orientado a Videojuegos, Diseño de Páginas Web, Gestión de Proyectos Software, Implementador Software ERP, Operador de Testing, Operador de Ventas por Internet, etc.
- Control +A: cursos de formación en conocimientos informáticos básicos, o de alfabetización digital.
- Cursos de formación docente en diversas áreas de las tecnologías de la información.

A fines de 2012 se firmó el Protocolo 1 al Convenio 174/12, un nuevo acuerdo celebrado entre el Ministerio de Trabajo de la Nación y la CESSI a partir del cual se capacitaría a 4.040 jóvenes en 202 cursos sobre diversas temáticas. Dicho acuerdo fue parte de un compromiso trianual de capacitación (el mencionado Convenio) por el cual se esperaba formar a más de 30.000 jóvenes: para 2015 se esperaba capacitar a un total de 50.000 jóvenes ya que hasta la fecha se habían formado 21.000 alumnos. En el marco de EmplearTec se firmaron, a su vez, convenios específicos entre la CESSI y empresas, polos y distintas universidades del país (entre ellas, la UNC y la UTN Regional Córdoba) para su implementación en distintos puntos del territorio nacional²⁸.

Por su parte, el sector académico tuvo también un rol muy importante en el desarrollo del sector en el país. La Argentina cuenta con un extendido sistema universitario y una amplia oferta en formación de grado y postgrado en ciencias informáticas. En el año 2009, funcionaban en el país 41 universidades e institutos universitarios que otorgaban títulos en ciencias informáticas, con una población estudiantil de grado de más de 65.000 alumnos y un ritmo de 2.500 graduados por año ([SPU, 2009](#)). El 97% de estos estudiantes se desempeñan en universidades públicas nacionales, donde la Universidad Tecnológica Nacional (que cuenta con regionales en distintos lugares del país) tiene la mayor participación tanto en la matrícula (casi 34% sobre el total del país), como en la cantidad de egresados (casi 55%), seguida por la Universidad de Buenos Aires con aproximadamente un 11% de los estudiantes y casi un 8% de los graduados ([SPU, 2009](#)). Es decir que, si bien no se trata de políticas sectoriales propiamente dichas, el Estado ha realizado un esfuerzo relevante en materia de formación de recursos humanos al interior de su sistema de educación pública.

En distintas regiones del país también adquirieron alguna relevancia políticas sectoriales provinciales, complementando las políticas nacionales en función de las particularidades locales, fundamentalmente en términos de fomento a la asociatividad (como es el caso

²⁷ Ver detalles en CESSI (2013b).

²⁸ CESSI (2013b).

de la conformación de clusters y polos tecnológicos mencionados más arriba, principalmente en Córdoba y Rosario).

En síntesis, la evolución del desempeño sectorial en SSI en Argentina durante el periodo 2012-2014 se caracterizó por la desaceleración del crecimiento registrado hasta 2011 y la continuidad de los estrechos vínculos establecidos entre el Estado y los empresarios, orientados ahora en el contexto post-crisis hacia el sostenimiento del crecimiento alcanzado durante la década anterior.

4.3. Políticas públicas, desempeño y capacidades de las firmas de SSI argentinas

Habiendo ya caracterizado en los segmentos anteriores el buen desempeño económico del sector en la última década en coincidencia con la progresiva intensificación de las políticas sectoriales, en este apartado se presentará un análisis del desempeño innovativo y las capacidades desarrolladas en las empresas durante la post-convertibilidad. Como punto de partida se asume que en los sectores de alta intensidad tecnológica, los procesos de crecimiento económico acelerado y sostenido van acompañados de altos indicadores de innovación en las firmas y, a su vez, que estos altos indicadores expresan un incremento de las capacidades al interior de las empresas. En este inciso se mostrará la existencia de una asociación positiva entre el acceso a los principales instrumentos públicos nacionales de promoción sectorial y el desempeño innovativo y desarrollo de capacidades en las firmas argentinas de SSI.

Para el abordaje del tema se dispone de fuentes de información primarias y secundarias. Por un lado, se cuenta con una fuente primaria de datos obtenidos de una muestra representativa de 188 empresas²⁹. A partir de esta fuente se construyeron indicadores de participación en el Régimen de Promoción de la Industria del Software, FONSOFT y FONTAR, junto a indicadores del impacto de la adhesión en la calidad, las actividades de I+D, el personal dedicado a innovación, la calificación de los recursos humanos y la capacitación, y por último indicadores de esfuerzos de innovación realizados por las firmas y resultados de innovación. Asimismo, se trabajó con información secundaria de la CESSI.

Para el análisis de los datos se adoptó una estrategia cuantitativa, basada en el análisis estadístico de los indicadores seleccionados y en la aplicación de técnicas de análisis multivariante.

En términos generales, las variables de capacidades se relacionan con la calidad, las actividades de I+D, y variables representativas de capacidades en términos de recursos humanos como el nivel de calificación de la mano de obra, la capacitación y el personal dedicado a innovación al interior de las empresas. Entre las variables generales de innovación, se consideraron los esfuerzos innovativos realizados por las firmas³⁰ y los resultados de innovación obtenidos en términos de introducción de nuevos productos y servicios³¹.

²⁹ La muestra surge del relevamiento realizado por investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento y la Universidad Nacional de Córdoba que ya mencionamos. El total de empresas consideradas en este apartado se reduce dada la cantidad de respuestas obtenidas respecto a las variables de acceso a políticas públicas.

³⁰ Que expresan también el desarrollo de capacidades.

³¹ Los indicadores utilizados se detallan a lo largo del análisis.

4.3.1. Políticas industriales, desarrollo de capacidades y desempeño innovador en la post-convertibilidad

Al analizar el devenir de la política industrial nacional en el capítulo 2 de este libro, Lavarello califica el periodo de post-convertibilidad como un momento de “maduración de los aprendizajes institucionales”, en términos de capacidades de diseño e implementación, tanto de los instrumentos concebidos exclusivamente desde las agencias estatales como de los elaborados a partir de procesos de vinculación con los sectores productivos en cuestión. Es factible establecer un paralelismo de dicho proceso para el sector de SSI dado que sus resultados se constatan de igual manera, fundamentalmente en relación con las principales políticas de alta adhesión en el sector de SSI. En particular, se destaca el desarrollo del Foro de Competitividad del Software que dio lugar a los primeros movimientos de definición conjunta de políticas, la Ley de Software, el FONSOFT y el FONTAR.

Específicamente respecto a la cobertura de los tres instrumentos señalados, es necesario indicar en primer lugar que una proporción importante de las empresas ha sido beneficiaria de alguno de ellos, como ilustra el Cuadro 5:

Cuadro 5. Porcentaje de firmas beneficiarias de la Ley de Software, FONSOFT y/o FONTAR (2008-2010).

Cobertura de las políticas	%
Firmas beneficiarias	67,02%
Firmas no beneficiarias	32,98%
Total firmas	100%

Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

Cuando se distinguen las firmas beneficiarias según el instrumento al que accedieron, se aprecia que la mayor parte de ellas obtuvo subsidios o créditos del FONSOFT (más de la mitad) y una proporción importante se inscribió en la Ley de Software (más de un tercio)³²:

Cuadro 6. Cantidad de firmas beneficiarias según instrumento (2008-2010)

Firmas beneficiarias por instrumento	% ³³
Ley de Software	34,57%
Fonsoft	51,06%
Fontar	22,87%

Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

En el año 2013, en un contexto más adverso y con cierto amesetamiento del nivel de crecimiento (ver sección 2 anterior), en relación con el acceso de las empresas a los instrumentos públicos de promoción sectorial se observaba que un 17% de las firmas

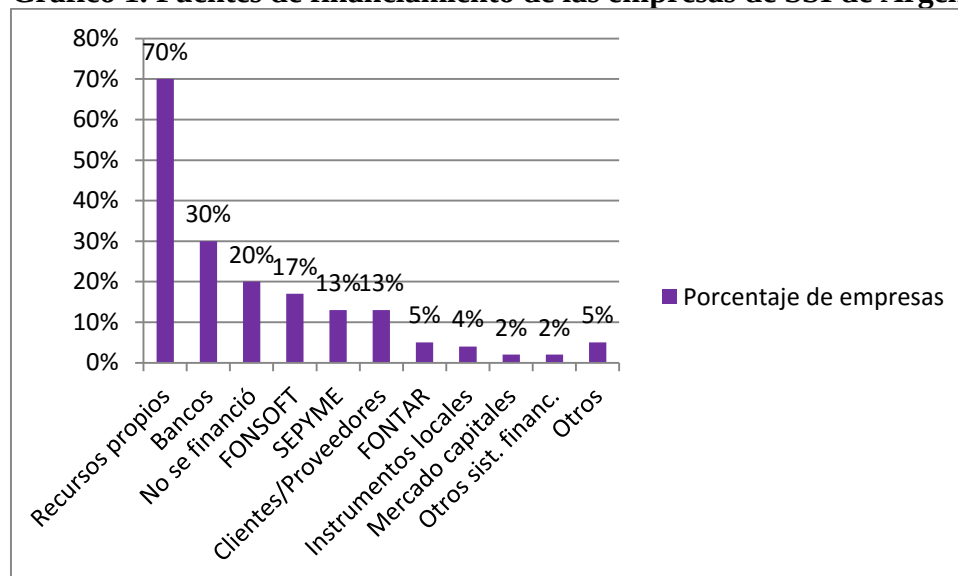
³² Vale recordar que estos porcentajes de adhesión corresponden a datos para 2008-2010, anterior a la extensión del periodo de vigencia y ampliación de los beneficios de la Ley en 2013, por lo que la proporción de firmas beneficiarias puede ser mayor en la actualidad.

³³ Nótese que los instrumentos no son excluyentes entre sí, por lo que cabe la posibilidad de que una empresa reviste en más de una categoría, de allí que la cantidad de respuestas positivas no sume el 100% de las empresas.

había accedido a financiamiento del FONSOFT y un 5% del FONTAR³⁴. Es importante destacar, a su vez, que el 70% de las empresas declaraba financiarse con recursos propios, lo que daba cuenta de sus dificultades para conseguir recursos externos requeridos por las empresas fundamentalmente para solventar su capital de trabajo (en el 50% de los casos). En relación con esta última problemática, es relevante señalar que los salarios y demás gastos asociados a personal directo e indirecto representan en términos generales alrededor del 70% de los costos de las empresas de SSI³⁵.

La distribución total de las fuentes de financiamiento de las firmas se observa en el Gráfico 1 a continuación:

Gráfico 1. Fuentes de financiamiento de las empresas de SSI de Argentina (2014).



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CESSI (2014b).

Hasta aquí se ha registrado sencillamente el nivel de acceso de las empresas de la muestra a los instrumentos nacionales de promoción más relevantes. Pero interesa explorar qué incidencia tuvo dicho acceso en la generación de capacidades en las empresas y en sus indicadores de innovación.

Una primera aproximación en este sentido resulta de observar el impacto de las actividades derivadas del financiamiento recibido, en distintos aspectos del desempeño de las empresas, según la percepción de los empresarios.

Con respecto al impacto de la Ley de Software, la mayoría de las respuestas relacionadas con impactos positivos se concentraron en dos aspectos: mejoras en la calidad (36,67% de las firmas perciben impactos positivos en este aspecto) y aumento

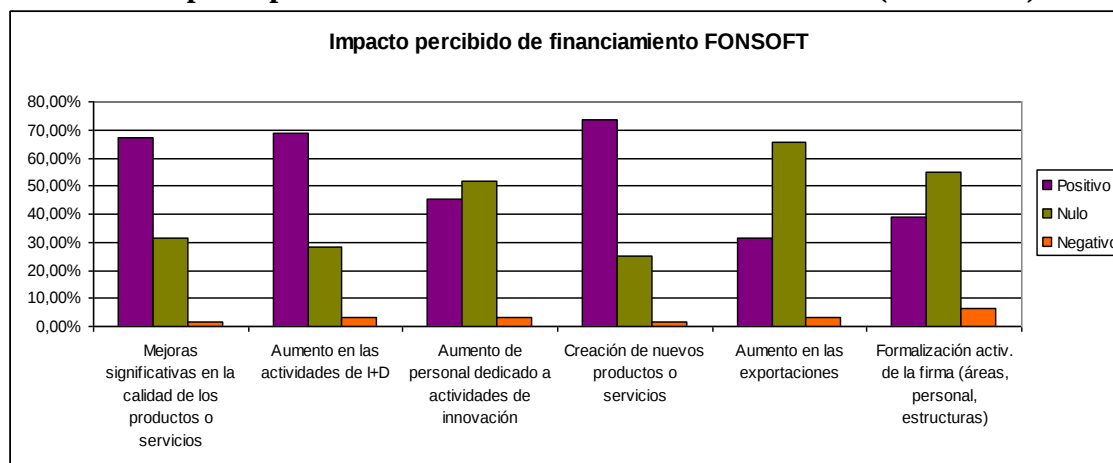
³⁴ Cabe resaltar dos cuestiones relevantes respecto a los números reducidos que se observan para estos indicadores. En primer lugar, los datos registrados por CESSI corresponden exclusivamente al financiamiento obtenido durante 2014, es decir, corresponden a un solo año en contraste con los datos de la Encuesta de Innovación que consignan acceso a estos instrumentos en algún periodo anterior a la captura de los datos (2011). Por otra parte, los datos consignados por CESSI corresponden a una muestra diferente a la aquí utilizada para proveer datos de primera mano: la primera incluye micro-empresas en el estrato de menor tamaño (un 52% de las firmas encuestadas está en el rango de entre 1 y 30 trabajadores).

³⁵ Datos extraídos de CESSI (2014b).

de personal (el 30% de las empresas indicó haber aumentado su personal a partir de su inscripción en el Régimen)³⁶.

El impacto percibido de las actividades derivadas del financiamiento del FONSOFT se aprecia en el Gráfico 2:

Gráfico 2. Impacto percibido del financiamiento del FONSOFT (2008-2010).



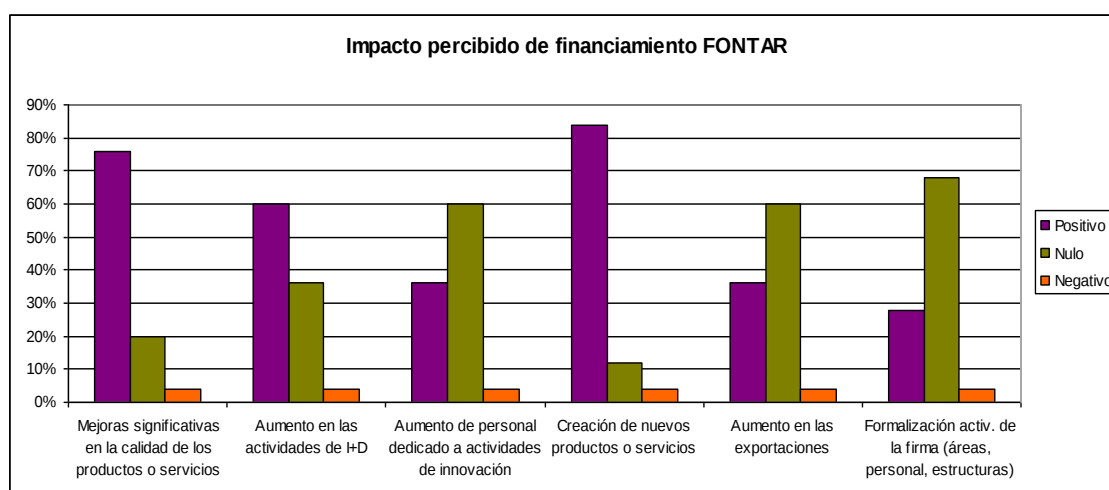
Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

Siguiendo el Gráfico 2, fueron mínimos los impactos negativos de esta política según la percepción de los empresarios. En tres de los aspectos medidos el impacto percibido fue claramente positivo: mejoras significativas en la calidad de los productos o servicios (67,19% de los casos), aumento en las actividades de I+D (68,75%) y creación de nuevos productos o servicios (73,44%). Y en los restantes tres aspectos la mayor parte de los empresarios percibió que los impactos del FONSOFT fueron nulos: aumento de personal dedicado a actividades de innovación (51,56% de los casos), aumento en las exportaciones (65,63%) y formalización de las actividades de la firma (54,69%).

Con respecto al impacto percibido de las actividades derivadas del financiamiento del FONTAR, se observa una percepción muy similar a la anterior por parte de los empresarios:

Gráfico 3. Impacto percibido del financiamiento del FONTAR (2008-2010).

³⁶ El cuestionario utilizado en el relevamiento, la pregunta por el impacto de la Ley de Software es abierta, por lo que hemos debido agrupar las respuestas en diez tipos de impactos, habiendo obtenido los siguientes porcentajes de respuestas afirmativas en los aspectos que no mencionamos arriba: Reinversión de utilidades (6,67%), Importación a bajos aranceles (3,33%), Aumento de clientes (3,33%), Reducción de costos (6,67%).



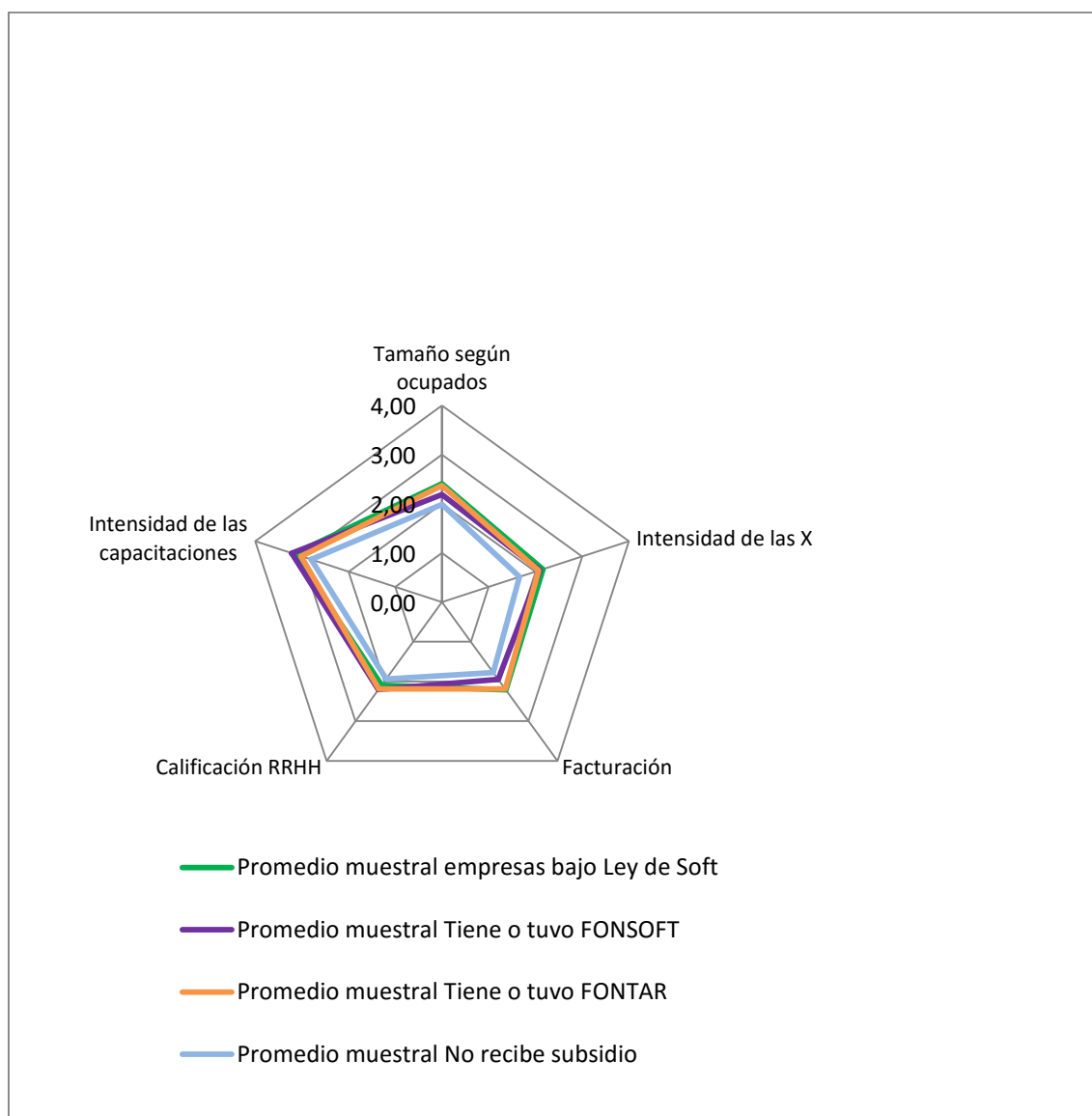
Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

Si se toma en cuenta el comportamiento de las empresas de la muestra en relación con distintas variables de capacidades y desempeño económico, considerando al mismo tiempo si reciben o no los beneficios públicos relevados y distinguiendo por instrumento, se observa que en términos generales las empresas inscriptas en la Ley de Software o que accedieron a financiamiento del FONSOFT o FONTAR presentaron indicadores más elevados que las que no recibieron ningún tipo de subsidio.

El Gráfico 4 a continuación es un esquema radial que muestra los resultados de la comparación entre los promedios muestrales de cada indicador, por subgrupos de empresas según su acceso a las políticas analizadas (4 sub-grupos³⁷) para los indicadores de: nivel de calificación de los trabajadores, intensidad de las capacitaciones realizadas en las empresas, facturación, intensidad de las exportaciones y tamaño de las empresas. Como puede apreciarse, los dos primeros son indicadores de formación de capacidades, seguidos de dos indicadores de desempeño económico, y por último una variable de control.

Gráfico 4. Competencias y desempeño de las empresas según acceso a políticas públicas sectoriales.

³⁷ 1) Está bajo la Ley de Software, 2) Tiene o tuvo FONSOFT, 3) Tiene o tuvo FONTAR, 4) No es beneficiario de ninguna de las tres políticas.



Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

Según se observa en el gráfico anterior, para todos los indicadores el desempeño de las empresas que no accedieron a los beneficios de ninguna de las tres políticas analizadas fue más bajo en términos relativos que el de las empresas que sí accedieron a ellas. Las que tuvieron ayuda del FONSOFT fueron, en promedio, las que capacitaron a una mayor cantidad de trabajadores, seguidas de cerca por las empresas bajo la Ley de Software y luego por las que accedieron a un subsidio o crédito del FONTAR. En cuanto a la calificación de los trabajadores, se observa que también las empresas subsidiadas por el FONSOFT presentaron en promedio mayor cantidad de empleados con mayor nivel de educación formal, seguidas por aquellas que recibieron ayuda del FONTAR y luego por las inscriptas en la Ley de Software. Por su parte, en relación con la intensidad de las Exportaciones se observa que es el Régimen de promoción de la Ley de Software el instrumento que más se asocia con un alto desempeño para este indicador.

A partir de un Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (AFCM) y de *clusters* realizado sobre la misma muestra es posible brindar mayor robustez a los resultados ya

obtenidos acerca de la relación entre el acceso a instrumentos públicos de promoción, capacidades y desempeño innovador de las empresas³⁸.

Esta combinación de técnicas, si bien no permite establecer causalidades, posibilita corroborar si existe asociación entre variables cualitativamente heterogéneas. También permite conformar grupos o *clusters* de empresas en función de las modalidades de un conjunto de variables elegidas como activas. Cada uno de estos grupos se caracteriza por una alta homogeneidad interna y alta heterogeneidad entre ellos en relación a las variables activas. A partir de este análisis es posible revelar las características particulares de cada grupo a través de la observación del comportamiento de otras variables, definidas como ilustrativas.

En este caso se tomaron como activas tres variables: inscripción en la Ley de Software, recepción de financiamiento del FONSOFT y recepción de financiamiento del FONTAR. Entre las variables ilustrativas se incluyó un indicador que mide los esfuerzos en formación de capacidades de innovación realizados por las firmas (denominado Capacidades de innovación³⁹) y un indicador de resultado innovador (Importancia de los productos y servicios nuevos introducidos⁴⁰), cuyo análisis arrojó resultados significativos para el objetivo de análisis.

La aplicación de estas técnicas permitió conformar cuatro grupos de empresas, cuyas características principales se resumen en el Cuadro 7:

Cuadro 7. Tipologías de empresas según acceso a políticas públicas: Modalidades sobre representadas.

VARIABLES GRUPOS		Beneficiarias Ley de Soft	Beneficiarias FONSOFT	Beneficiarias FONTAR	Capacidades de innovación	Resultado Innovador
Grupo 1 (22,87 %)	1	Si	Si	Si	Altas	Alto
Grupo 2 (22,34 %)	2	Si	Similar al promedio muestral	No	Similar al promedio muestral	Similar al promedio muestral
Grupo 3 (22,81 %)	3	No	Si	No	Medias	Medio
Grupo 4 (32,98 %)	4	No	No	No	Bajas	Bajo

Fuente: Elaboración propia, en base a Encuesta Proyecto Fundación Carolina (2011).

³⁸ Cabe aclarar aquí que no se trata de una evaluación de impacto de los mencionados programas, sino un análisis exploratorio que busca identificar la vinculación entre el acceso a dichos programas públicos de promoción sectorial, el nivel de capacidades y el desempeño innovador de las empresas.

³⁹ Este indicador se calcula a partir del recuento de la cantidad de actividades orientadas a la innovación emprendidas por las empresas. El formulario de la encuesta distingue 11 actividades, a saber: gastos en licencias relacionadas con productos y/o procesos nuevos o mejorados, adquisición de software genérico o específico, desarrollo de software, implementación de programas de mejora continua, ingeniería reversa y adaptación, diseño de nuevos productos o procesos, I+D interna y externa, consultorías y capacitación. Se construyó la siguiente escala: Altas capacidades: la firma realizó 8 o más actividades.; Capacidades Medias: la firma realizó 4 a 7 actividades.; Bajas capacidades: la firma realizó 3 o menos actividades.

⁴⁰ Indica la importancia de las innovaciones *de productos y de servicios* introducidas por la firmas, según su alcance: mundial, nacional, empresa. Se clasifica a cada empresa según la innovación de producto o servicio de mayor nivel introducida, siguiendo esta escala: Alta importancia: la firma introdujo productos y/o servicios novedosos a nivel mundial; Importancia media: la firma introdujo productos y/o servicios novedosos a nivel nacional; Baja o nula importancia: la firma introdujo productos y/o servicios novedosos al nivel de la empresa o no introdujo innovación alguna.

Notas: (1) Las cifras consignadas en la primera columna indican el porcentaje de empresas de la muestra que pertenecen a cada grupo.

(2) Una modalidad está sobre-representada en un grupo cuando su importancia en él es estadísticamente superior a la que tiene en la muestra.

(3) Las modalidades Medias indicadas para las variables ilustrativas representan resultados levemente superiores a los de la media muestral.

El análisis global de estos resultados muestra fuertes evidencias en favor de la incidencia positiva del acceso a los instrumentos estatales de promoción sectorial en la formación de capacidades y en el desempeño innovador. El Grupo 1 está conformado por firmas beneficiarias de las tres políticas analizadas, y allí están sobre-representadas las empresas que exhiben altos esfuerzos en la formación de capacidades de innovación y altos resultados de innovación. Ello contribuye a concluir que se trata del grupo de mejor desempeño y, en ese sentido, sugiere una coincidencia positiva entre acceso a políticas, acumulación de capacidades y nivel de innovación. Los Grupos 2 y 3 están conformados por empresas beneficiarias de solo algunas de las políticas consideradas y en los indicadores de formación de capacidades y de innovación muestran valores Medios o cercanos a la media muestral. En el Grupo 4 se encuentra la totalidad de las empresas que no reciben los beneficios de ninguna de las políticas analizadas, y allí se observa que están sobre-representadas las firmas con bajos esfuerzos de formación de capacidades y bajos resultados en materia de innovación. Se presentan en este grupo entonces mayores evidencias en favor de la existencia de una asociación positiva entre el acceso de las empresas a las políticas públicas de promoción sectorial y su desempeño innovador.

Los datos y el análisis estadístico presentado permiten inferir, en primer lugar, que la cobertura de las políticas analizadas es amplia, que en términos generales las firmas conocen los beneficios disponibles, son capaces de acceder a ellos y muestran predisposición a vincularse con el Estado en torno a sus necesidades de financiamiento y apoyo institucional. Dicho acceso, a su vez, es percibido como positivo en términos generales por los empresarios, que no atribuyen impactos negativos a las actividades derivadas de estos financiamientos o lo hacen con una frecuencia muy menor, y les atribuyen impactos positivos en los aspectos más directamente vinculados con el desarrollo de capacidades y la innovación. El AFCM permitió corroborar que el grupo de empresas con mayor cobertura de políticas públicas resulta ser el de mayores capacidades y el más innovador, mientras que el grupo sin acceso a ningún instrumento tiene las características opuestas. Entre ambos suman más del 50% del total de empresas y, en esos casos, la asociación estadística planteada es muy clara. En suma, se observa que en términos generales son coincidentes las percepciones de los empresarios, el análisis de la asociación entre acceso a las políticas, capacidades de las empresas y desempeño innovador.

Por otro lado, es dable destacar que parte del éxito de la política industrial del sector se debió a la manera en que los distintos instrumentos fomentaron la complementación de actividades innovativas internas con fuentes de conocimiento externas, sobre todo en la medida en que diversos instrumentos ejecutados a nivel subnacional tendieron a fortalecer la formación de arreglos cooperativos y el fortalecimiento institucional de polos tecnológicos o clusters (ver recuadro 1). Esto va en línea con investigaciones recientes en el sector en la Argentina para el período de la post convertibilidad, que han probado la importancia de la combinación de fuentes de conocimiento internas (como actividades internas de I+D) y externas a la firma (como actividades de cooperación y

asociación con actores externos, la adquisición externa de conocimiento incorporado en equipos, la compra de licencias o de consultorías, etc.) para su buen desempeño innovador (Morero et al 2014; Morero et al 2015).

4.3.2. Aprendizajes y formación de capacidades institucionales: la relación entre intervención estatal y acción empresarial en la construcción de las políticas sectoriales

Hasta aquí todo señala que las intervenciones del Estado nacional contribuyeron de manera significativa al crecimiento de una industria tecnológica con un importante potencial de desarrollo para la economía argentina como es el sector de SSI. En particular, se destacaron durante el periodo analizado las intervenciones económicas destinadas a impulsar o fortalecer el desarrollo de innovaciones en las empresas, que son aquellas que contribuyen de manera más directa al desarrollo sectorial con valor agregado. A su vez, la intervención estatal fue correspondida en el sector empresario con comportamientos microeconómicos tendientes a la innovación y por ello proclives a la generación de cuasi-rentas tecnológicas, frente a la posibilidad de obtener beneficios generadores de rentas de privilegio (Azpiazu y Nochteff, 1994).

En esta dirección, además de corroborar la relación entre políticas públicas y formación de capacidades al interior de las empresas, es factible afirmar que las articulaciones público-privadas establecidas durante el periodo funcionaron por su parte como un contexto incidente favorablemente en la elevación ostensible, generalizada y sostenida del desempeño económico e innovador del sector a nivel nacional.

Tal como afirma Lavarello en el capítulo 2 de este libro, además de observar el desenvolvimiento de las políticas al nivel de sus *efectos* según los objetivos trazados, es útil analizar el *proceso* por el cual estas se conciben e implementan teniendo en cuenta que dichas dimensiones definen también, de manera considerable, la calidad de las políticas. En particular, una dimensión que sobresale en el análisis de la calidad de las políticas públicas es la referida a la relación entre el Estado y los empresarios a la hora de construir y poner en marcha políticas sectoriales. En este sentido, se recupera la idea de que lo que garantiza la efectividad de las políticas es el grado de enraizamiento de la acción estatal en el empresariado y la reciprocidad alcanzada en el vínculo (Evans, 1995; Amsden, 1992). Esto es, la permeabilidad del Estado a las demandas del empresariado y su capacidad para contenerlas, y la correspondencia de este último actor en términos de desempeño en relación con los beneficios públicos obtenidos, como un tipo de connivencia no espuria que permita el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sectorial (y que bloquee, por consiguiente, las posibilidades de obtener rentas de privilegio, tanto por parte de los agentes públicos involucrados como de los agentes privados).

Lo relatado sobre las diversas políticas estatales para el sector de SSI argentino desde el comienzo de esta sección da cuenta de un nivel de coherencia importante entre las intervenciones estatales y las necesidades generales del empresariado.

En relación con las intervenciones estatales a partir de los años '2000 es posible distinguir dos etapas: una primera etapa que va de 2000 a 2003, en la que predominaron intervenciones político-institucionales orientadas a articular a los actores relevantes de la industria en la definición de una política sectorial mediante arreglos institucionales que no necesariamente involucraban transferencia de recursos económicos, a partir del reconocimiento de algunas de sus demandas más importantes. Dichas demandas fueron

impulsadas principalmente por la acción empresarial de las entidades corporativas del sector.

A partir de la instalación efectiva de las demandas se generaron articulaciones público-privadas basadas centralmente en prácticas de colaboración institucionalizadas ente el Estado y los empresarios (principalmente los Foros de Competitividad, por ejemplo) y prácticas de influencia directa sobre los espacios estatales correspondientes⁴¹.

En una segunda etapa, abierta en 2003 a partir del decreto que declaraba a la producción de software como industria, predominaron las intervenciones económicas del Estado, orientadas a fortalecer el tejido empresarial local conformado y en crecimiento, principalmente a través de subsidios y créditos de acceso directo (es decir, instrumentos no mediados por las entidades corporativas). Las intervenciones político-institucionales continuaron su curso en el marco de los espacios en funcionamiento ya descriptos.

Ambos tipos de intervención estatal —económica y político-institucional— se enmarcaron en una estrategia económica tendiente primero a la creación de empleo y luego a un desarrollo de la industria nacional basado en el fortalecimiento de sectores productivos con ventajas competitivas en el ámbito de los servicios. Dicha estrategia se comprende a su vez en el contexto de ciertos factores sectoriales que precipitaron la elección del sector de SSI como industria estratégica para el desarrollo nacional. Entre esos factores se encuentran la situación de la Argentina como economía en crisis pero que contaba con recursos humanos formados para el trabajo intelectual y el desarrollo de intangibles en virtud de su sistema y tradición de educación superior de amplio acceso; y el hecho de que Argentina como Estado buscaba activamente crecer de modo acelerado y sostenido insertándose en la economía internacional como proveedora de servicios informáticos más allá de las actividades económicas tradicionalmente desarrolladas en el país. Al mismo tiempo, cabe destacar que el mercado argentino de software era reducido pero desconcentrado, lo que incentivó y permitió una injerencia relevante de las PyMEs en el proceso de reformulación institucional presentado. En este sentido se observa, en primera instancia, que el Estado mostró capacidad para aprovechar las oportunidades que ofrecía una coyuntura visiblemente negativa, en favor del crecimiento de la industria. Este cambio implicó, a su vez, una ruptura en el sendero evolutivo que venían mostrando las intervenciones estatales en el sector productivo en su conjunto en el marco del régimen de convertibilidad cambiaria.

A lo largo del proceso de formulación e implementación de estas políticas es posible constatar tanto el despliegue de intervenciones estatales de calidad como de acciones empresarias no basadas en estrategias de tipo *rent-seeking*⁴². El grado de connivencia alcanzado entre el Estado y los empresarios fue alto en función de la estrategia de crecimiento sectorial definida conjuntamente, aun en el marco de dos condicionamientos que en principio no garantizaban una articulación virtuosa. Por un lado, la inexperiencia previa de los actores involucrados en la promoción del sector, dado el conjunto de novedades políticas y económicas de la coyuntura considerada. Por otro lado, la situación de convulsión política y económica generalizada que caracterizó el periodo de salida de la convertibilidad, en particular i) la inestabilidad de un gobierno con una legitimidad política muy reducida y un apoyo internacional hasta ese momento indefinido, y ii) la profundización de la disputa por los recursos del Estado por parte de todos los sectores económicos, propia de las situaciones de crisis. Dicha connivencia en

⁴¹ En el relevamiento de fuentes acerca de este asunto no se detectan referencias a prácticas de colonización de espacios de la administración pública, prácticas colusorias o prácticas de corrupción.

⁴² Al menos no de modo predominante.

el contexto considerado da cuenta de la generación de una activa dinámica autonomía-enraizamiento, asentada sobre dos pilares: la autonomía política del grupo en el Gobierno, y un tipo de enraizamiento en el sector productivo que si bien no existía previamente tuvo lugar con rapidez en virtud de la asunción por parte del Estado de las demandas empresariales desestimadas en la historia reciente de la industria. Ello da cuenta de un proceso de aprendizaje institucional importante por parte de ambos actores, de carácter interactivo en virtud del componente estratégico que caracterizó sus acciones predominantes.

Un último elemento que sobresale en el análisis y sustenta algunas de las afirmaciones anteriores, es el hecho de que una parte importante de las políticas demandadas y finalmente implementadas se dirigieron específicamente a apoyar la innovación en el sector. Especialmente en el caso de tres de los instrumentos creados: el bono fiscal que permite a las empresas descargar hasta el 70% de las contribuciones patronales en impuestos cuando realizan actividades innovativas o exportación de software; y los subsidios de las líneas ANR y Emprendedores FONSOFT que financian específicamente proyectos de innovación. Considerando que la financiación de los costos de innovación es el objetivo, tanto de las empresas en sus demandas como del Estado en su atención, se puede afirmar que en este caso ni las intervenciones estatales ni la acción empresarial buscaban predominantemente la generación de rentas de privilegio en el sector sino crear mejores condiciones de posibilidad para la generación de cuasi-rentas tecnológicas.

De manera que, en un análisis global de los factores de crecimiento de sector de SSI argentino, se verifica el rol positivo de las políticas sectoriales, tanto en la acumulación de capacidades de innovación al interior de las firmas como en la generación de capacidades institucionales relevantes a la hora de establecer condiciones de viabilidad para el crecimiento sectorial.

5. Recomendaciones de política industrial y conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos podido constatar que la política industrial en el sector de software y servicios informáticos de la Argentina en los '2000, contribuyó de manera significativa al crecimiento de las empresas y del empleo, a la formación de capacidades y a que las empresas efectivizaran en gran medida su potencial innovador. Asimismo, contribuyó a impulsar un perfil de mercado con una apertura exportadora balanceada, haciendo menos vulnerable el nivel de actividad del sector a los ciclos domésticos.

El caso de la política de promoción del software evidencia el retorno de una visión de la política industrial centrada en la generación de capacidades tecnológicas en sectores con potencialidades de difusión intersectorial de conocimiento. Paralelamente, los instrumentos de esta política vertical de promoción orientados a la innovación, al crecimiento del empleo y de las exportaciones, fueron potenciados por importantes esfuerzos en materia de formación de recursos humanos altamente calificados. Los instrumentos verticales fueron eficientes en términos de generación de capacidades en estos aspectos, y las políticas de formación de recursos humanos (principal recurso del sector), si bien son insuficientes aún dada la alta demanda del sector, aportaron significativamente a las condiciones de explotación del potencial de esta industria. La eficacia de los distintos instrumentos se comprende también en relación con un tipo de connivencia virtuosa alcanzada en el vínculo Estado-Empresarios.

Estos procesos fortalecieron la buena *performance* de la política industrial en software, en línea con muchas de las experiencias internacionales recientes que resultaron exitosas en sectores de elevada complejidad tecnológica. En el caso argentino se destacan dos rasgos característicos en esta dirección:

- *La intensidad de la intervención estatal y las articulaciones público-privadas.* El desempeño de la política industrial argentina de software va en línea con la experiencia internacional en materia de política industrial y ayuda a comprender el escaso dinamismo del sector durante la década de los '90. Dicha experiencia da cuenta de la necesidad de intervención directa del Estado en el desarrollo de sectores de alta tecnología, frente a enfoques de *laissez faire*. Este tipo de intervención conlleva como condición de éxito necesaria, aunque no suficiente, un grado importante de autonomía política de los *policy makers* junto a un grado importante de imbricación con las prácticas del sector privado. De manera que cada uno de los actores intervinientes realice aportes específicos y con efectos diferenciales.
- *La combinación de políticas selectivas y horizontales.* En todos los casos recientes de políticas industriales exitosas se combinaron acciones e instrumentos horizontales con políticas selectivas, en general a nivel de sector, pero llegando incluso en algunos casos a nivel de firma. Esto es, una combinación de “acciones horizontales orientadas a generar aprendizajes distribuidos socialmente a partir de la formación de mano de obra calificada y capacidades ingenieriles” con incentivos sectoriales (como en los casos de Corea y Japón, señalados por Lavarello en el capítulo 2 de este libro).

Sin embargo, también es posible percibir algunas debilidades de las políticas reseñadas para potenciar al sector en la actualidad y hacia el futuro, en particular para generar un escalamiento (*upgrading*) tecnológico que posibilite a la Argentina colocarse como un importante jugador regional y aspirar a un grado relevante de liderazgo tecnológico en la región.

Las políticas implementadas adquirieron sentido y eficacia en el marco de su contexto de aplicación, en el que el fortalecimiento de competencias colectivas iniciales era necesario para la consolidación de una masa productiva crítica y las estrategias macroeconómicas propiciaban una rápida inserción internacional, sobre la base de la depreciación de la moneda y una masa laboral altamente capacitada. Esto es, principalmente: contexto de salida de crisis y necesidad de recuperación de la industria nacional, con políticas macroeconómicas orientadas al empleo, la creación de empresas sobre la base de ventajas comparativas (industria incipiente y disponibilidad de RRHH formados) y la exportación de servicios de valor agregado medio.

En ese marco logró desarrollarse un conjunto de empresas que realizan actividades y proyectos muy innovadores y creativos. Sin embargo, la mayor parte de la actividad continúa orientada hacia segmentos de la producción de software de menor valor agregado. La sostenibilidad y crecimiento sectorial con esta orientación es viable mientras que el costo en dólares de la hora de un programador sea bajo, lo que requiere o un tipo de cambio competitivo, o salarios bajos en términos internacionales. Es por ello que, cuando el tipo de cambio real se reduce, muchas empresas tienen problemas para mantener sus mercados de exportación y un nuevo salto en el sector implica desviarse de este sendero de especialización.

Por lo tanto, si bien continúa siendo necesario garantizar la supervivencia y rentabilidad de las PyMEs de software, junto a sus condiciones de exportación, es preciso adecuar

los instrumentos de promoción sectorial vigentes con el objetivo de profundizar los incentivos a la innovación con mayor complejidad tecnológica y la vinculación intersectorial de las empresas productoras de software al interior de la economía nacional, de modo de incentivar el tránsito hacia segmentos de mercado de mayor complejidad tecnológica y valor agregado, potenciar la influencia del sector en el resto del aparato productivo nacional, y evitar que contextos internacionales adversos amenacen cíclicamente con provocar el estancamiento de la actividad.

En particular, interesa aquí destacar algunas debilidades latentes de los instrumentos que adquirieron mayor relevancia a lo largo de la curva de crecimiento sectorial:

- *Foros de Competitividad*. Se trata de espacios ciertamente productivos para la discusión, formulación y evaluación de la marcha de las políticas sectoriales y otras vinculadas. Sobre todo en virtud de la necesidad de arraigo de las políticas del Estado en los sectores industriales en cuestión. Sin embargo, debe reverse su utilidad para promover procesos de cambio estructural intra-sector y de *up grading* tecnológico del perfil productivo sectorial: dada la conformación de los Foros, sus iniciativas parecen tender a consolidar (*lock in*) el perfil productivo de sus integrantes.
- *Ley de Software*. Si bien el Régimen de promoción contemplado en esta Ley incide positivamente entre las empresas que muestran un nivel dado de competencias para realizar actividades de I+D y exportar, es necesario revisar los requisitos de ingreso y permanencia en función del perfil de firmas que se pretende impulsar.
- *FONSOFT*. Si bien es un instrumento ampliamente utilizado por las empresas para costear gastos de I+D, presenta fuertes limitaciones para financiar los proyectos más innovadores. Ello debido tanto a problemas de concepción de la política (su orientación a empresas con un nivel de capacidades que represente riesgos de inversión menores), como de alcance de la misma (exclusión de actividades sujetas a financiamiento y montos insuficientes), además de problemas de implementación (relacionados fundamentalmente con los tiempos burocráticos de evaluación y desembolso, por completo desfasados del *timing* de mercado). Por lo tanto, aparece como necesario introducir nuevas líneas específicamente orientadas a facilitar la concreción de proyectos altamente innovadores o, en su defecto, desarrollar un nuevo instrumento con dicho objetivo.

En el futuro, la política sectorial debiera estar orientada a: 1) agregar valor en la industria nacional, tanto al interior del sector como en la vinculación de la producción local de software con los demás sectores de la economía; y 2) insertarse en segmentos internacionales de la cadena de mayor valor agregado. Difícilmente las empresas puedan avanzar sustancialmente en el logro de estos objetivos sin una política pública sectorial que:

- a) Procure profundizar la creación de capacidades, especialmente a través de:
 - La generación de recursos humanos calificados según perfiles de demanda actual y potencial. Esto es, formar a los profesionales necesarios para cubrir la demanda actualmente insatisfecha, al mismo tiempo que estudiar y promover nuevos perfiles de formación según las exigencias a futuro del mercado internacional (en áreas en auge como

Big Data, inteligencia artificial, software embebido en hardware de precisión, etc.).

- La vinculación de las empresas con organismos públicos de Ciencia y Tecnología dedicados al software, con el objetivo de promover la imprescindible circulación de conocimiento entre sistema productivo y sistema científico-tecnológico.
- Un mayor esfuerzo de acumulación de capacidades por parte de las empresas.

b) Influencie los procesos de selección en favor de la producción local, modificando parcialmente las señales de mercado, e introduzca frontalmente la compra pública como mecanismo de selección.

En este sentido se proponen cinco grandes lineamientos, para ser considerados en el rediseño de las políticas vinculadas al sector:

- 1) Fomentar la vinculación de la industria de SSI con el sector productor de bienes de capital y con las áreas de desarrollo de alta tecnología ya presentes en el sistema nacional (como la aeroespacial y defensa), fuertes demandantes de software de aplicación y software embebido. Esto se podría lograr a través de acciones de vinculación inter-sectorial complementado con desgravaciones impositivas a la incorporación de software local. De esta manera, la orientación constitutiva de estas grandes áreas al desarrollo de tecnologías de frontera traccionaría buena parte del salto tecnológico pendiente a nivel local.
- 2) Incentivar una mayor demanda de software en el aparato productivo nacional. Muchos diagnósticos plantean que dicha demanda es todavía muy pobre, que tiene mucho para crecer. En este caso también se podría aplicar algún tipo de desgravación impositiva que a la vez que estimule una mayor aplicación de paquetes de software en las distintas actividades productivas, sesgue el proceso de selección en favor de la producción local. Una política de este tipo proveería el beneficio de favorecer el crecimiento de la productividad en los sectores usuarios y de fomentar la generación de un piso de capacidades que permitan la estabilidad y crecimiento del sector sin sufrir tan fuertemente los efectos de las crisis o los vaivenes de la economía internacional.
- 3) Fomento a las innovaciones de producto. Esto es, financiamiento específico para el desarrollo de aplicaciones de alto valor agregado que tiendan a cubrir segmentos de demanda no correspondida, sustituir importaciones costosas, y que permitan fundamentalmente vender productos de software integrales donde el diferencial no esté en los costos de los servicios de programación sino en la aplicabilidad de los productos finales en nichos de mercado. En esta línea adquiere importancia la promoción del desarrollo de software libre y *open source*, como estrategia para acelerar el desarrollo de innovaciones de producto sobre la base de insumos de libre acceso.
- 4) Expansión de los programas de financiamiento para la creación de empresas. Se trata principalmente de financiar la creación de *start up* o emprendimientos de base tecnológica que por sus características innovadoras impliquen riesgos de inversión relativamente altos albergando a la vez un alto potencial de retorno (sobre todo en los casos de proyectos orientados a la

generación de nuevos productos). En particular, se propone la generación de instrumentos que financien los costos empresariales y comerciales, que para las firmas en formación o más jóvenes suelen ser los más altos (incluso más que las actividades de I+D, llevadas a cabo por los profesionales formados que integran los proyectos).

- 5) Junto a ello, fomento al uso de productos de software locales a través de las compras gubernamentales. De esta manera podría potenciarse a su vez la colocación de los productos y el mercado de destino de las nuevas empresas junto a las existentes, disminuyendo simultáneamente el costo de adquirir licencias de software extranjero para las actividades del sector público.

En síntesis, la política industrial de los últimos 12 años direccionada al sector de software y servicios informáticos ha sido eficiente para expandir la producción sectorial, incentivar la acumulación de un conjunto de capacidades de producción y de innovación, asegurar la supervivencia y rentabilidad de un importante segmento de pequeñas y medianas empresas e insertar la producción local en los mercados internacionales. Resulta necesario en la siguiente fase de desarrollo del sector avanzar hacia actividades de mayor complejidad tecnológica y segmentos del mercado de mayor valor agregado incentivando, a su vez, una mayor demanda de software local de parte del aparato productivo nacional. Y para ello se requiere la introducción de nuevos instrumentos de promoción y/o la readecuación de los existentes. Partiendo de la base de los saberes y conocimientos ya acumulados e incentivando la generación de nuevas capacidades, la industria del software estará en condiciones de convertirse durante la próxima década en una importante inductora del proceso de crecimiento y modernización del aparato productivo argentino.

Referencias Bibliográficas

Aguirre, J. 2003. "La ESLAI: advenimiento, muerte prematura y proyección". *Newsletter SADIO*.

Alam, Syed y Noor, Mohammad (2009). ICT adoption in Small and Medium Enterprises: an Empirical Evidence of Service Sectors in Malaysia. *International Journal of Business and Management*, Vol.4, pp.112-125.

Alderete, María V. y Gutierrez, Luis (2012), "TIC y productividad en las industrias de servicios en Colombia", *Lecturas de Economía* - No. 77. julio-diciembre, pp: 163-188

Amsden, A. 2004. "La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Raúl Prebisch renace en Asia". *Revista de la CEPAL*, (75), 116-36.

Aral, Sinan; Brynjolfsson, Erik y Wu, D. (2006). Which came first, IT or productivity? The virtuous cycle of investment and use in enterprise systems. *Twenty Seventh International Conference on Information Systems, Milwaukee 2006*.

Azpiazu, D.; Basualdo, E. y Nochteff, H. 1990. *Política industrial y desarrollo reciente de la informática en la Argentina*. Buenos Aires: CEPAL, DT 34.

Aspiazu, D. y Nochteff, H. (1994), *El desarrollo ausente. Restricciones al desarrollo, neoconservadurismo y elite económica en la Argentina. Ensayos de Economía Política*, Tesis Grupo Editorial Norma SA, Buenos Aires.

- Barletta, F.; Pereira, M.; Robert, V. y Yoguel, G. 2012. "Capacidades, Vinculaciones, y Performance Económica. La Dinámica Reciente del Sector de Software y Servicios Informáticos Argentino.", *41th JAIIO*, La Plata, Argentina: 27-31 de Agosto.
- Bekerman, Marta; Cataife, Guido (2001) El sector software en Argentina: situación actual y sugerencias de políticas, CENES.
- Bernis, Gérard Destanne de (1996), "Industries industrialisantes et contenu d'une politique d'intégration régionale", *Economie Appliquée*, t. XIX, n° 3-4
- Borrastero, C. 2011. "Intervención estatal, transformaciones en los vínculos con el sector privado y crecimiento económico sectorial. El caso del sector de Software y Servicios Informáticos de la ciudad de Córdoba, 2000 - 2010.". *H-Industri@*, 8(1).
- Borrastero, C. 2015. *Estado, empresarios y desarrollo: Intervención estatal y acción empresarial en el Sector de Software y Servicios Informáticos de la ciudad de Córdoba (2000 – 2013)*. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales, UBA.
- Bresnahan, Timothy y Tranjtenberg, Manuel (1995). "General purpose technologies "Engines of Growth?", *Journal of Econometrics*. Vol.65, pp.83-108.
- Brynjolfsson, Erik y Hitt, Lorin (2003). "Computing Productivity: Firm- Level Evidence", *Review of Economics and Statistics*, Vol.85, pp.793-808.
- Brynjolfsson, Erik (1993). "The Productivity Paradox of Information Technology". *Communications of the ACM*, Vol.36, pp.67-77.
- Brynjolfsson, Erik; Malone, Thomas; Gurbaxani, Vijay y Kambil, Ajit (1994). "Does Information Technology Lead to Smaller Firms?", *Management Science*, Vol.40, pp.1628-1644.
- Cainelli, Giulio; Evangelista, Rinaldo y Savona, Maria (2004). "The impact of innovation on economic performance in services", *Service Industries Journal*, Vo.24, pp.116-130.
- Castells, Manuel (1998), *La era de la Información*, Editorial Alianza, Madrid.
- Castillo, V.; Rivas, D.; Rojo, S. y Rotondo, S. 2006. "La creación de nuevas empresas durante la etapa post-convertibilidad (2003-2005): impacto sobre el empleo asalariado registrado", E. y. S. S. Ministerio de Trabajo, *Serie Estudios N°5*. Buenos Aires:
- CEPAL, (2015), *La nueva revolución digital. De la Internet del consumo a la Internet de la producción*, Naciones Unidas, Santiago de Chile
- CEPAL. 2011. *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2010*. Santiago, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- CEPAL (2010), *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe*, UN, Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales, *Colección Informes anuales*.
- CEPAL (2005), "Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe", Documentos de Proyectos N°19, Naciones Unidas, Santiago de Chile
- CEPAL (2003), "Los caminos hacia la sociedad de la información en América Latina y el Caribe", *Serie Libros de la CEPAL*, N° 72, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CESSI. 2014. *Historia de la Industria Informática argentina*. Buenos Aires: CESSI.

CESSI (2014b), *Reporte semestral sobre el sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina, Segundo Semestre de 2013*, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos, Agosto de 2014 (disponible en www.cessi.org.ar).

CESSI (2013a), *Reporte semestral sobre el sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina, Primer Semestre de 2012*, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos, Marzo de 2013 (disponible en www.cessi.org.ar).

CESSI (2013b), *Memoria 2013*, Presentada en la Asamblea General Ordinaria de la CESSI del 24 de octubre de 2013 (disponible en www.cessi.org.ar).

Chaparro, Fernando (1998), *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: una agenda para la Colombia del Siglo XXI*, Tercer Mundo Editores, Bogotá.

Chudnovsky, D.; López, A. y Melitsko, S. 2001. "El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: Situación actual y perspectivas de desarrollo", *DT* 27, Fundación Cenit.

Colecchia A. y Schreyer P. (2002) "ICT investment and economic growth in the 1990's: is the United States a unique case? A comparative study of nine OECD countries", *Review of Economic dynamic*, vol 5: 408-442.

Dedrick, Jason; Gurbaxani, Vijay y Kraemer, Kenneth (2003). "Information technology and economic performance: a critical review of the empirical evidence", *ACM Computing Surveys*, Vol.35, pp.1-28.

Díaz. Cecilia (2011), "Análisis de la Difusión de las Tecnologías de Información y Comunicación en la Provincia de Córdoba. ¿Cuál es la realidad de la brecha digital en la región y qué factores inciden en ella?", Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Evans, P. (1995), *Embedded Autonomy. States and Industrial Transformation*, Princeton University Press, Princeton.

Gajst, N. (2011), "Las políticas públicas dirigidas a la industria del software y servicios informáticos argentina en la posconvertibilidad: una historia de la cuestión", Trabajo presentado en las IX Jornadas de Sociología de la UBA, Buenos Aires.

Ginsberg, M. y Silva Failde, D. 2009. "Análisis del régimen de promoción de la industria del software y servicios informáticos", *I Congreso Anual AEDA*.

Greenan, Nathalie y Mairesse, Jacques (2000). "Computers and productivity in France: Some evidence", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.9, pp.275-315.

Gretton, P.; Gali, J. y Parham, D. (2002), *Uptake and Impacts of ICT in the Australian Economy: Evidence from Aggregate, Sectoral and Firm Levels*, OECD Workshop on ICT and Business Performance, Canberra, OECD.

Gutiérrez, Luis (2011). "ICT and labor productivity in Colombian manufacturing industry", en Vergara, S.; Rovira, S. y Balboni, M. (eds.), *ICT in Latin America: A microdata analysis*, ECLAC-IDRC, Santiago de Chile.

Gutman, V., López, A. y Ubfal, D. (2006), "Un nuevo enfoque para el diseño de políticas públicas: los Foros de competitividad", *Documento de Trabajo N° 29, CENIT*, diciembre de 2006.

- Kantis, H.; Federico, J.; Drucaroff, S. y Martinez, A. C. 2005. "Clusters y nuevos polos emprendedores intensivos en conocimiento en Argentina". *DT 11 LITTEC, UNGS*.
- Jorgenson, Dale W., and Kevin J. Stiroh. (1999) "Information Technology and Growth." *American Economic Review*, 89(2): 109-115.
- Licht, George y Moch, Dietmar (1999). Innovation and information technology in services. *Canadian Economic Review*, Vol.32, pp.363-382.
- López, A. (2002), "El sector de software y servicios informáticos en la Argentina: es posible una inserción exportadora sostenible?", Seminario Internacional "Redes, TICs y Desarrollo de Políticas Públicas", Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Diciembre de 2002.
- López, A. y Ramos, D. 2008. "La industria de software y servicios informáticos argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters", Fundación Cenit,
- Malerba, F. y Nelson, R. R. 2011. "Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries". *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1645-75.
- Maroto, Andres (2010). "Crecimiento y productividad de las ramas de Servicios. El papel de las TIC", *Cuadernos de Economía*, Vol.33, pp.99-132.
- Ministerio de Industria. 2012. "Plan Estratégico Industrial 2020", Argentina: Ministerio de Industria de la Nación Argentina
- Morero, H. A. 2013. "Innovation Complementarities in the Argentina's Software sector", *7th Conference on Micro Evidence on Innovation in Developing Economies*, Santiago de Chile: 7-8 de Noviembre.
- Morero, H. A. 2015. "Domestic and foreign knowledge sources for innovation in internationalized Production Networks: the automotive and the iron and steel cases". *Revista Brasileira de Inovação*, 14(1), 193-216.
- Morero, H. A.; Ortiz, P. y Wyss, F. 2014. "Make or Buy to innovate in the Software sector". *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(3), 79-99.
- Morero, H.; Ortiz, P. y Motta, J. 2015. "The determinants of innovation complementarities in the software sector. Evidence from Argentina", *13th Globelics International Conference*, La Habana, Cuba, 23-25 de Septiembre de 2015.:
- Motta, J. J.; Morero, H. A.; Borrastero, C. y Ortiz, P. A. 2013. "Complementarities between innovation policies in emerging economies. The case of Argentina's software sector". *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 6(4), 355-73.
- Motta, J. J.; Zavaleta, L.; Llinás, I. y Luque, L. 2013. "Procesos de innovación y competencias de los recursos humanos en la industria del software en Argentina". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(24), 147-75.
- Motta, J.; Mignon, M. A. y Zavaleta, L. 2014. "Innovación y mecanismos de apropiabilidad en la industria del software de Argentina". *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 2(3).
- Morrison, Catherine y Berndt, Ernest (1990). Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U.S. Manufacturing Industries. *National Bureau of Economic Research Working Paper #3582*.

- Niosi, J.; Athreye, S. y Tschang, T. 2012. "The global computer software sector". *Economic Development As a Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*.
- Novick, Marta, Rotondo, Sebastián y Yoguel, Gabriel (2011), "Cambio estructural, conductas tecnológicas y empleo. El tránsito hacia un estudio más complejo de las TIC en la Argentina", en Novick, M. y Rotondo, S. (compiladores), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, CEPAL- MTSS-@LIS2
- Nurmilaakso, Juha-Miikka (2009). "ICT solutions and labor productivity: evidence from firm-level data", *Electronic Commerce Research*, Vol.9, pp.173-181.
- OCDE, (2003), *Information and Communications Technologies. ICT and Economic Growth. Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*, París.
- Oliner, Stephen; Sichel, Daniel y Stiroh, Kevin, (2007), "Explaining a Productive Decade", *Finance and Economics Discussion Series*, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, Washington, D.C.
- Peirano F y Suárez D (2006) "TICS y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información", *Journal of informations Systems and Technology Managment* vol 3 number 2, p. 123-142.
- Pérez, Carlota, (2002) *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, 2002, Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido.
- Pérez, Carlota; Marín, Anabel y Navas-Alemán, Lizbeth (2013), "El posible rol dinámico de las redes basadas en recursos naturales para las estrategias de desarrollo en América Latina" en Dutrénit, G. y Sutz, J. (eds), *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana*, Cap. 13, México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Laticos.
- Roach, Stephen (1991). "Services under Siege: The Restructuring Imperative". *Harvard Bussines Review*, N° 39, pp: 82-92.
- Rosenberg, Natan (1994), "Incertidumbre y cambio tecnológico", *Revista de Historia Industrial*, N° 6
- Sapprasert, Koson (2010). "The impact of ICT on the growth of the service industries", *Working Papers on Innovation Studies 20070531 Centre for Technology, Innovation and Culture*, University of Oslo.
- Schreyer, P. (2000) "The contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: a study of the G7 Countries", OECD STI Working paper 2000/2.
- SPU. 2009. "Anuario de Estadísticas Universitarias del año 2009", S. d. P. U.-M. d. E. d. l. Nación, Argentina.
- Strassmann, P. A. (1990) *The Business Value of Computers: an Executive's Guide*, New Canaan, CT, The Information Economic Press
- Tricoci, Guillermo (2008), *Las Tics y el Conocimiento*, Ediciones Cooperativas, Buenos Aires
- Triplett, Jack y Bosworth, Barry (2003). "Productivity Measurement Issues in Services Industries: 'Baumol's Disease' Has Been Cured", *FRBNY Economic Policy Review*, Sep, pp.23-33
- UIT (2006), *Informe sobre el desarrollo mundial de las telecomunicaciones/TIC 2006. Evaluación de las TIC para el desarrollo económico y social*, Ginebra

UNCTAD (2008). *Measuring the impact of ICT use in business. The case of manufacturing in Thailand*. United Nations.

Uriona, Morero y Borrastero (2013), “‘Catching up’ en Servicios Intensivos en conocimiento: el caso de la producción de software y servicios informáticos de Argentina y Brasil”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Vol. 8, No. 24, pp. 117-146.

Van Ark, Bart; Mary O’Mahony, and Marcel P. Timmer (2008); “The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes”, *Journal of Economic Perspectives*—Volume 22, Number 1—Winter 2008—Pages 25–44

Vergara, Sebastián; Rovira, Sebastián y Balboni, Mariana (eds.), *ICT in Latin America: A microdata analysis*, ECLAC-IDRC, Santiago de Chile.

Yoguel, G., Lugones, M. y Stulzwark, S. (2007), “La política científica y tecnológica Argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje”, en *Manual de Políticas Públicas de la CEPAL*, Santiago de Chile, Diciembre de 2007.

Zaballa. 2011. *Impacto de los Clusters del Sector TIC en las Economías Regionales Argentinas (2003-2009)*. Tesis final de la carrera de Economía en la FCE-UBA. UBA, Buenos Aires.