



Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales  
ISSN: 1666-0579  
ISSN: 1851-3123  
revista.pilquen@curza.uncoma.edu.ar  
Universidad Nacional del Comahue  
Argentina

## Contextos semi-periféricos y tecnologías: alternativas y desafíos del sector de software y servicios informáticos argentino

 **Luciana, Guido**

 **Vidosa, Regina**

Contextos semi-periféricos y tecnologías: alternativas y desafíos del sector de software y servicios informáticos argentino

Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales, vol. 23, núm. 02, pp. 046-058, 2020

Universidad Nacional del Comahue

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347568498004>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

# Contextos semi-periféricos y tecnologías: alternativas y desafíos del sector de software y servicios informáticos argentino

*The sector of software and computer services in the 21st century. Alternatives  
and challenges in the Argentine case*

Guido Luciana

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Centro de Estudios Urbanos y Regionales; Universidad Nacional  
de Quilmes; Universidad de Buenos Aires, Argentina  
lucianaguido@conicet.gov.ar

 <https://orcid.org/0000-0001-5229-394X>

Regina Vidosa

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Centro de Estudios Urbanos y Regionales; Universidad Nacional  
de Quilmes; Universidad de Buenos Aires, Argentina  
rvidosa@conicet.gov.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-4205-8310>

Revista Pilquen - Sección Ciencias  
Sociales, vol. 23, núm. 02, pp. 046-058,  
2020

Universidad Nacional del Comahue

Recepción: 07 Junio 2019  
Aprobación: 30 Abril 2020

**Resumen:** Desde la década de 2000, América Latina está experimentando un aumento en las actividades vinculadas con el sector de software y servicios informáticos (SSI). Sin embargo, ¿cuáles son las alternativas y desafíos que abren las nuevas tecnologías para impulsar procesos de cambio tecnológico y nuevas dinámicas productivas en los países semi-periféricos? El trabajo pretende aportar elementos que contribuyan a responder estas inquietudes y al debate general sobre la fase en la que actualmente se encuentran las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) dentro de lo que algunos autores han denominado “paradigma tecno-económico” (Pérez 2010), en el caso argentino. Para ello, se exploran las características que asume el sector de las TIC -y el de SSI en particular-, a escala internacional, para luego detenerse en las singularidades del SSI a escala local. Desde una mirada crítica acerca de la economía de la innovación -con algunos aportes del estructuralismo latinoamericano-, se indaga en la problemática planteada a partir de la recolección y análisis de fuentes secundarias y la revisión de un conjunto amplio de políticas públicas diseñadas para el sector durante el período de post-devaluación.

**Palabras clave:** Tecnologías, Software, Empresas, Políticas Públicas, Semi-Periferia.

**Abstract:** Since the 2000s, Latin America is experiencing an increase in activities related to the software and computer services (SSI) sector. However, what are the alternatives and challenges that new technologies open up to promote processes of technological change and new productive dynamics in peripheral countries? This paper wants to show some elements that contribute to answering these concerns and the general debate on the current phase of Information and Communication Technologies (ICT) within what some authors have called the “techno-economic paradigm” (Pérez 2010) in the Argentine case. In order to do so, we explore the characteristics that the ICT sector - and SSI in particular - assumes on an international scale, and then stop at the singularities of SSI at the local level. From a critical view of the innovation economy (with some elements of Latin American structuralism), it is investigated in the problematic raised from the collection and analysis of secondary sources and the review of a broad set of public policies designed for the sector during the post-devaluation period.

**Keywords:** Technologies, Software, Companies, Public Policies, Semi-Periphery.

## INTRODUCCIÓN: EL DESARROLLO DE LAS TIC COMO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO

Actualmente se está en presencia de lo que se conoce como la era digital -o la era “4.0”-, en la que la generación, el procesamiento y la difusión de información permiten el desarrollo de sistemas tecnológicos interrelacionados impulsados por Big Data, Internet de las cosas, robótica (o automatización intensiva en cómputo), plataformas en línea e inteligencia artificial.

No obstante, desde la corriente neo-evolucionista, se considera que la digitalización de la economía, lejos de ser una novedad, es el punto de inflexión entre el período de instalación y el período de despliegue del paradigma tecno-económico que se consolida a partir de la revolución de la tecnología de la información y la comunicación (TIC) (Pérez 2010 y 2016). Dicha transición se entiende como el establecimiento, no solo de un nuevo paradigma basado en las TIC y la creación de redes, sino también a partir del desarrollo de una economía sobre la base del conocimiento, un cambio en las necesidades de servicios colectivos y una reconfiguración de las relaciones sociales. El cambio de paradigma supone entonces una reestructuración y correspondencia entre aspectos tecno-económicos y el marco socio-institucional, tanto a escala nacional como internacional (Pérez 1983).

En esta línea, no serían las innovaciones tecnológicas por sí solas las que determinan el carácter del punto de inflexión y su duración; más bien se debe a la capacidad de estas innovaciones de ser difundidas a las diferentes esferas de la sociedad. Las condiciones en las que tiene lugar dicha difusión se vinculan con las opciones políticas, las relaciones sociales, las estrategias adoptadas por los agentes económicos, el funcionamiento del mercado de trabajo y la capacidad de adaptación de las instituciones de la sociedad (Valenduc 2018 y Francis 2018).

Respecto de la difusión del paradigma tecno-económico en el sector productivo, Pérez (2010) explica que se configura en torno de un conjunto de tecnologías y sistemas tecnológicos interdependientes que transforman radicalmente las formas de producir. Es decir, se basa en la aparición/difusión de un insumo estratégico que permite dar un salto en los niveles de productividad. Para la autora, en el paradigma actual, el rol de insumo estratégico lo ocuparía el micro-chip y el software, los insumos básicos de la electrónica y la informática, elementos que a su vez permitirían la difusión del paradigma vigente tanto en las esferas de la sociedad, y las ramas productivas, como a escala mundial.

En concreto, la expansión de las TIC ha repercutido en la mayoría de las áreas de la vida social y económica en los países centrales durante las últimas dos décadas, mientras que recientemente ha comenzado una fase de mayor asimilación y difusión en el resto de los países (CEPAL 2018)<sup>1</sup>. En este contexto surge el interrogante acerca

de cuáles son las alternativas y desafíos que abren las nuevas tecnologías para impulsar procesos de cambio tecnológico y nuevas dinámicas productivas y tecnológicas en los países semi-periféricos<sup>2</sup>.

A escala global, se identifica una importante reestructuración productiva hacia fines de la década de 1970, en la cual resultan fundamentales las TIC, en tanto, componentes materiales e inmateriales de las redes globales de información. Así, se configura de un modo particular la transnacionalización de los marcos regulatorios y las relaciones técnicas entre los países centrales y semi-periféricos (Arceo 2003). El emplazamiento diferencial de estos países determina la prosperidad de los mercados, ya que la generación de ingresos dependería de su capacidad para crear valor incorporado en cada segmento de la economía global. Al respecto, algunos trabajos sostienen que dichas transformaciones en la disposición territorial y técnica de los procesos productivos brindarían oportunidades para ascender en los eslabones del proceso productivo global a las empresas de países semi-periféricos (Gereffi 2001 y 2005).

En una escala local –tomando la coyuntura reciente de Argentina–, el sector de software y servicios informáticos (SSI)<sup>3</sup> muestra una dinámica creciente de sus principales variables: empleo, ventas y exportaciones. Sin embargo, un análisis pormenorizado del modo en que se configura el sector en el país denota una significativa relación entre las estrategias de las firmas globales y los límites locales que encuentra el propio sector para llevar adelante procesos de innovación y difusión de las TIC hacia el sector productivo en general<sup>4</sup>.

Desde este punto de partida, el trabajo pretende aportar elementos al debate sobre la fase que presenta actualmente el paradigma tecno-económico<sup>5</sup>, sobre la base de las TIC, en países semi-periféricos como la Argentina, focalizando tanto en los elementos tecno-económicos, como los socio-institucionales que explican tal desarrollo. En este sentido, el trabajo se estructura en los siguientes ejes: 1) antecedentes y tendencias globales en el desarrollo y difusión de las TIC; 2) América Latina y la disposición geopolítica del proceso de digitalización global; 3) dinámica económica del sector SSI en Argentina, su difusión en el resto de los sectores económicos y el marco político-normativo que explica tal desempeño. Para ello, se indaga en fuentes primarias elaboradas en el marco del Proyecto UE CONICET BP20170004CO CEUR: “Trayectorias regionales de diversificación relacionada y no relacionada. El caso de Argentina entre 1996-2015”. Asimismo, se consultan fuentes secundarias tales como: normativas específicas del sector de SSI; información estadística proveniente del INDEC; reportes de las Cámaras Empresariales; e informes del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas; entre otras.

## 1) ORIGEN Y TENDENCIAS EN LAS TIC, A ESCALA GLOBAL

La creciente y compleja industria del software en la que conviven múltiples actores es el resultado de una trayectoria tecnológica de mediados del siglo XX.

Los primeros “ordenadores” se difundieron a partir de 1946 en Filadelfia y se concentraron en los programas de investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) bajo el patrocinio del ejército de Estados Unidos y la Universidad de Pensilvania donde se creó el “ENIAC”<sup>6</sup> (Castells 2004). A partir de allí, el grado de integración de distintas tecnologías avanzó a un ritmo exponencial. En la década de 1970 se crea el primer microordenador comercial basado en un microprocesador<sup>7</sup> y anunciaba la miniaturización de la electrónica y la informática.

Fue durante este período cuando la crisis golpeó el paradigma fordista como resultado de los primeros choques de los precios del petróleo, el debilitamiento del estado de bienestar y las críticas de los movimientos sociales a los daños del progreso -tales como la deshumanización del trabajo, el consumo excesivo y la degradación del medio ambiente- (Valenduc 2018 y Francis 2018). No obstante, recién en la década de 1980 el nuevo gran impulso comienza a introducirse en el mundo de los negocios en forma de ordenadores personales, telecomunicaciones digitalizadas, telemática, reconocimiento óptico de caracteres, sonido e imágenes digitalizadas y la aparición de empresas dispuestas a vender y comprar datos electrónicos a escala mundial.

Para 1981 IBM lanzó su versión de “microordenador”: Personal Computer (PC). Sin embargo, no se basó en tecnología propia, sino en la desarrollada para la empresa por otras fuentes, lo que la hizo fácilmente reproducible. Como resultado de esto, se extendió por todo el mundo el uso de clones y se difundió un estándar común. El desarrollo de un nuevo software adaptado a su funcionamiento permitió la difusión de los microordenadores. Anteriormente, dicho programa informático estaba ligado al hardware sobre el que se ejecutaba y era considerado un valor agregado a éste, más que un producto en sí mismo. Robert (2006) señala que el fallo que otorgó legitimidad a la producción de clones PC, condujo a la desarticulación del monopolio del hardware y a la caída de los precios de las computadoras, lo que impulsó a la industria del software. Así, el programa informático contó con un mercado más amplio que el que proponían los desarrollos específicos para un tipo determinado de computadoras. Seguidamente, UNIX, DOS y Windows aparecieron en el mercado como sistemas operativos independientes del hardware<sup>8</sup>. Estas tecnologías emergentes se difundieron rápidamente a través de todos los sectores de la economía, afectando a un número creciente de puestos de trabajo. Se diría que a partir de allí, los economistas evolucionistas comenzaron a pensar que un nuevo paradigma, basado en las tecnologías de la información y la comunicación, podría reemplazar el paradigma colapsante de “petróleo + fordismo” (Valenduc 2018 y Francis 2018)<sup>9</sup>.

Tras la adopción de la norma GSM en 1992, en un clima más amplio de liberalización de las comunicaciones, comenzó el auge de la telefonía móvil e Internet se abrió a empresas y particulares a partir de 1995. En efecto, en paralelo con la unificación y ampliación de los mercados europeos, los desarrollos relacionados con las TIC entraron en un período de frenesí. A escala global, diversos autores sostienen que la difusión de las TIC, a principios del siglo XXI, se vinculaba con una economía electrónica. De allí que diversas actividades fueran precedidas de “e”: gobierno electrónico, educación electrónica, salud electrónica, comercio electrónico, banca electrónica, trabajo electrónico (Valenduc 2018 y Francis 2018, entre otros).

Con la apertura comercial de Internet durante 1990, comenzó una etapa de desarrollo encabezada por las tecnologías vinculadas con la transmisión de datos en oposición a años anteriores. Los cambios se vinculaban en materia de cómputo (Barrantes et al. 2013). Se amplificaron con la consolidación de la Banda Ancha que provocó una transformación significativa en relación con la capacidad y la confiabilidad para transmitir datos y, en tal sentido, tornó imprescindible para los procesos de convergencia tecnológica (teniendo en cuenta contenidos y dispositivos).

El contexto de frenesí de las TIC se atenúa entre 2000 y 2001, momento en que irrumpe la burbuja especulativa conocida como “punto com”, anunciando una crisis financiera de mayor calibre como la que se desencadena en 2008. Los bancos y bolsas de valores liderados por las TIC -en un contexto de aceleración de la desregulación- fueron desarrollando productos financieros virtuales cada vez más complejos y tomas de decisiones de algoritmos poco claros. En efecto, la profunda crisis del 2008 no puede atribuirse exclusivamente al colapso del sistema financiero y los mercados de préstamos hipotecarios; fue el resultado de una digitalización sin trabas del sistema financiero (Pérez 2005 y 2013).

En efecto, las innovaciones del sector financiero están desempeñando un papel clave en la difusión de la revolución de las TIC en comparación con revoluciones anteriores (Pérez 2005 y 2013). El sector del software presenta una continua expansión. La complejidad de los sistemas informáticos y la diversidad de aplicaciones que éstos conllevan, conducen a que las empresas de hardware y software operen bajo diferentes modelos de negocios que abarcan desarrollos a medida y venta de licencias y servicios asociados a los productos que ofrecen. Así, “esto da lugar a una fluida actividad financiera asociada al desarrollo de este sector que toma la forma de una industria de capitales de riesgos o aceleradoras de empresas” (Robert et al. 2018: 81).

En este contexto, comienza una incierta transición entre la instalación y el despliegue de este nuevo paradigma (Francis 2018). De todas formas, ya han pasado más de diez años desde la crisis de 2008, es decir, del punto de inflexión del paradigma tecno-económico basado en la revolución de las TIC. No obstante, se observa una característica común que permite delimitar algunos cambios en estos últimos años. Se despliega la fase de digitalización de la economía de la

mayoría de las actividades de la sociedad, a partir de la contratación de servicios en la nube, la incorporación de sensores, el desarrollo de la Internet de las cosas, la generación y gestión de grandes datos (Big Data) y la incorporación de la robótica e inteligencia artificial. Con ello, la nueva revolución industrial se genera entonces a partir de la digitalización de los procesos productivos<sup>10</sup>. Actualmente las empresas con mayor valor de mercado a nivel mundial corresponden a la industria digital -Apple, Google, Microsoft, Amazon.com, Facebook, Alibaba Group y Tencent- (CEPAL 2018:66).

Ahora bien, si se analizan las actividades a las que pertenecen las empresas adquiridas por las principales firmas del sector TIC, entre 2017 y 2018, se observa que, además de las tradicionales del sector, aparecen aquellas vinculadas a la fase actual que permiten una novedosa digitalización de los procesos productivos: Inteligencia Artificial, Big Data, servicios en la nube, entre otras.

En efecto, analizando la información relacionada con las actividades de las empresas adquiridas por las principales firmas del sector a nivel internacional<sup>11</sup>, se observa que prevalecen las adquisiciones de aquellas empresas dedicadas a las actividades ya consolidadas del paradigma tecno-económico, tales como E-Commerce y el Desarrollo de Aplicaciones. En menor proporción le siguen las firmas que desarrollan actividades vinculadas con redes sociales, videos juegos, desarrollo de hardware, cloud computing, inteligencia artificial, analytics y big data. En tal sentido, las tendencias que denotan las estrategias del capital (adquisiciones) a escala global en el paradigma de las TIC, cristalizan un despliegue en el desarrollo y difusión de las nuevas tecnologías que permiten la digitalización sobre el sector productivo, aunque muy incipiente en comparación con el grado de expansión que aún muestran las actividades tradicionales del sector.

## 2) DISPOSICIÓN GEOPOLÍTICA DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN

La liberalización continua del comercio mundial y flujos de capital (IED), junto con la revolución tecnológica basada en las TIC, han propiciado una transformación en la organización empresarial. Se pasa de las pirámides jerárquicas –propias de la era de la producción en masa– a una organización flexible y puesta en redes de cadenas globales de valor (GVC) (Gereffi 2001 y 2005). Técnicamente, la difusión de las GVC fue impulsada en gran medida por la reducción de los costos de transporte, comunicación y transacción que han permitido los grandes avances en la gestión de la cadena de suministro facilitados por la revolución de las TIC. Así, la producción just-in-time se ha extendido desde las fábricas integradas verticalmente hacia una red de proveedores. En este contexto, las empresas multinacionales de los países centrales externalizan aquellas actividades no estratégicas hacia los países semi-periféricos, a través de redes de producción, para reducir costes, coordinar y racionalizar los diversos vínculos de la cadena, lo cual les permite aumentar las

barreras y alterar las estructuras de mercado en su beneficio (Milberg 2004).

Así, surge el interrogante acerca de cuáles serían las alternativas reales y los desafíos que abren las nuevas tecnologías para impulsar procesos de innovación y nuevas trayectorias productivas y tecnológicas en los países semi-periféricos. Al respecto se observa que se han expandido globalmente redes corporativas de innovación (GIN), las cuales integran actividades de ingeniería, desarrollo de productos e investigación, más allá de los límites de las empresas y las fronteras geográficas (Ernst 2016).

Ahora bien, estas redes involucran una heterogeneidad de actores y tipos de empresas que varían en tamaño, nacionalidad, tipo de propiedad y poder de mercado. En este marco, como reflejo de las complejas disposiciones de financiación que hace posible la interfaz de innovación financiera de las TIC, se desarrollan relaciones de inequidad al interior de las redes (Francis 2018). En detalle, las empresas líderes –y con mayor capacidad de generar oferta de servicios digitales– son mayoritariamente pertenecientes a los Estados Unidos, y, en los últimos años, en menor medida, de Asia. (Figura N°1).



Figura N° 1.

Ranking de las firmas líderes del sector TIC, según volumen de ventas (2016)

Elaboración propia en base a datos Proyecto UE CONICET BP20170004CO CEUR: "Trayectorias regionales de diversificación relacionada y no relacionada. El caso de Argentina entre 1996-2015"

La configuración de estas redes denota entonces una significativa asimetría en las relaciones de poder. Las empresas multinacionales de los países centrales se posicionan como empresas líderes de la red en tanto controlan los recursos y tecnologías claves, por lo que obtienen la mayor parte del valor añadido, creado dentro de las cadenas (Tabla N°1).

| Ranking Mundial | Firma          | I+D 2016/17 (millones de euros) | Crecimiento de la I+D durante un año (%) | Ventas netas (millones de euros) | Crecimiento de las ventas netas en un año (%) | Beneficio operativo (millones de euros) | Beneficio operativo crecimiento anual (%) | Rentabilidad (%) | Empleados (th) | Crecimiento de los empleados en un año (%) |
|-----------------|----------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|----------------|--------------------------------------------|
| 2               | ALPHABET       | 12864,1                         | 12,7                                     | 85638,9                          | 20,4                                          | 22498,8                                 | 22,5                                      | 26,3             | 72,1           | 16,6                                       |
| 3               | MICROSOFT      | 12367,9                         | 8,8                                      | 85333,5                          | 5,4                                           | 21418,3                                 | 11,0                                      | 25,1             | 124,0          | 8,8                                        |
| 17              | ORACLE         | 5842,9                          | 6,4                                      | 35791,7                          | 1,8                                           | 12594,6                                 | 1,3                                       | 35,2             | 138,0          | 1,5                                        |
| 19              | FACEBOOK       | 5615,2                          | 22,9                                     | 26219,5                          | 54,2                                          | 11789,2                                 | 99,6                                      | 45,0             | 17,0           | 34,3                                       |
| 26              | IBM            | 4938,8                          | 5,9                                      | 75817,3                          | -2,2                                          | 13229,3                                 | -15,8                                     | 17,4             | 380,3          | 0,7                                        |
| 47              | SAP            | 3037,0                          | 12,9                                     | 22062,0                          | 6,1                                           | 5134,0                                  | 20,7                                      | 23,3             | 84,2           | 9,3                                        |
| 85              | TENCENT        | 1616,9                          | 42,4                                     | 20740,2                          | 47,7                                          | 7960,1                                  | 42,2                                      | 38,4             | 38,8           | 26,5                                       |
| 101             | FUJITSU        | 1412,7                          | -3,3                                     | 36628,8                          | -4,8                                          | 1246,4                                  | 5,1                                       | 3,4              | 155,1          | -0,9                                       |
| 103             | BAIDU          | 1389,7                          | -0,3                                     | 9630,3                           | 6,3                                           | 1371,7                                  | -13,9                                     | 14,2             | 45,9           | 10,7                                       |
| 125             | SALESFORCE.COM | 1153,0                          | 27,6                                     | 7961,3                           | 25,9                                          | 58,6                                    | -44,5                                     | 0,7              | 25,0           | 31,6                                       |

Tabla N° 1.

Principales variables de las diez principales firmas del sector TIC, en el ranking mundial (2016)  
Elaboración propia sobre la base de datos Proyecto UE CONICET BP20170004CO CEUR: "Trayectorias regionales de diversificación relacionada y no relacionada. El caso de Argentina entre 1996-2015".

Por su parte, el análisis de la demanda o del nivel de penetración digital -porcentaje de usuarios activos de la red social más popular en cada región - denota valores muy similares entre regiones: América del Norte, 59%; Europa occidental, 48%; Europa oriental y Oceanía, 45% y América del Sur y Centroamérica, 49%, al igual que Asia oriental (CEPAL 2018). Aprovechando este potencial de la demanda, la difusión de las TIC en algunos países en desarrollo ha adoptado estrategias específicas para la generación de plataformas digitales, con importantes grados de diferenciación en sus segmentos de mercado. Entre los casos más relevantes se encuentran las empresas que comparten viajes, como Ola (India), Graba (Asia sudoriental), 99 (Brasil), Taxi (Estonia) (Europa y África), Careen (Dubái) (Oriente Medio), etc.- o aquellas dedicadas a la búsqueda de nuevos mercados -como la aplicación de entretenimiento HOOQ en la India, que se centra en las películas de Hollywood- (Francis 2018).

Si bien, se identifica un proceso de asimilación y difusión de las TIC en los países semi-periféricos, es notorio el desequilibrio entre las capacidades de generar servicios digitales de las principales firmas (Tabla N° 1) y el uso o demanda de estos mismos. En particular para América Latina, ello se refleja en el hecho de que el valor de mercado de las firmas más importantes del sector está muy por debajo de las empresas más valoradas en el nivel global, de las cuales solamente una empresa de telecomunicaciones figura entre las diez primeras: la mexicana América Móvil (CEPAL 2018). Asimismo, en la región, se observa un grado considerable en la adopción de tecnologías maduras (Internet, banda ancha, informática) por parte de las empresas, sin importar su tamaño. No obstante, la incorporación de estas tecnologías a los procesos productivos todavía es muy escasa, concentrándose el uso en elementos tales como correo electrónico, búsqueda de información y uso de servicios financieros (CEPAL 2018).

La configuración actual de la economía digital se caracteriza por el predominio del segmento de aplicaciones on line en las que se concentran más de la mitad de las ventas. En el interior de ese segmento, se destacan las plataformas digitales. Tales plataformas se

constituyen en intermediarios entre quienes desarrollan contenidos y los usuarios finales. Asimismo, al consolidar el contenido, las aplicaciones se vuelven accesibles a los usuarios en general y ocupan así un espacio preponderante de mediación y control de acceso al mercado.

A su vez, se advierten importantes brechas entre los países semi-periféricos y los países centrales, puntualmente respecto del acceso a banda ancha de alta velocidad (CEPAL 2018:71), lo cual constituye tanto una barrera para acceder a servicios y aplicaciones digitales más sofisticados, como así también una dificultad para su desarrollo. Estados Unidos y Canadá centralizan la mayor proporción de la capacidad de conexión interregional con enlaces directos de vinculación con el resto de los países del mundo y concentrando las rutas de mayor poder de transmisión de datos, seguida en importancia por Europa y en menor medida por países asiáticos (Lacaze 2016). América Latina se encuentra en una posición semi-periférica dependiendo su conectividad casi completamente de los Estados Unidos<sup>12</sup>.

Así, se dificulta la expansión de tecnologías asociadas por ejemplo a la Internet de las cosas, en tanto ello implica la interconexión de dispositivos físicos (vehículos, maquinaria, sensores, etc.) y su integración con redes de conectividad a internet (CEPAL 2018). En efecto, los países de América Latina afrontan la fase digital del paradigma tecno-económico de las TIC con un conjunto de dificultades que obstaculizan tanto el desarrollo de las nuevas tecnologías, como así también la difusión de estas hacia el resto de los sectores productivos.

### 3) EL SSI EN ARGENTINA

El sector SSI en Argentina tiene una historia que se remonta a la década de 1980, o incluso con anterioridad si se consideran los intereses académicos más allá de los comerciales. Cobra impulso en el transcurso de los años 1990 a partir de las demandas de empresas de servicios privatizadas y de la expansión del sector financiero. Este crecimiento se da a la par de la masificación de internet en el país lo cual generó nuevas demandas locales de desarrollo de software. En tal sentido, si bien en los inicios el sector se orientaba proveer servicios a empresas locales, bancos y servicios públicos en particular, esta situación cambia durante los años 2000 con la modificación radical en el régimen macroeconómico nacional y el boom del out-sourcing global de software. Así, la crisis económica desatada en el país en el año 2001 y la posterior devaluación de la moneda, generaron una redefinición del sector que se orientó hacia el mercado externo impulsando su producción sobre la base de las capacidades generadas en los años previos (Barletta et al. 2012). Junto con ello, se gesta un cambio institucional significativo de la mano de la promoción de un conjunto de políticas nacionales que se diseñaron teniendo en cuenta las demandas del SSI, y acarrearón un gran crecimiento del sector<sup>13</sup>.

En 2004, se lanzan los “Foros de Competitividad” con el objetivo de discutir políticas sectoriales para diferentes ramas industriales y de servicios; una de ellas fue el software. Producto de las discusiones generadas en esa actividad, se redacta la ley N° 25.922 de promoción de la industria del software -promulgada en 2004-. Esta normativa da beneficios fiscales a las firmas que cumplan y acrediten gastos de investigación y desarrollo, procesos de certificación de calidad y/o exportaciones de software. Del mismo modo, otorga condiciones preferenciales para la importación de los equipos que las firmas requieran para su actividad y garantiza a las empresas del sector estabilidad fiscal por diez años. Esta misma ley crea también el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), compuesto por recursos asignados en el presupuesto nacional y fondos provistos por organismos internacionales u organizaciones no gubernamentales.

El FONSOFT promueve y financia proyectos de investigación y desarrollo, capacitación, así como también programas de asistencia para la creación de nuevos emprendimientos a través de fondos concursables. Un año después la norma se modifica extendiendo los beneficios -más allá de los diez años originalmente establecidos- y cambian para poder percibir los beneficios fiscales. La ley de Software, a su vez, consideró la creación de una Fundación público-privada para la investigación y la transferencia (Fundación Sadosky).

En definitiva, el desarrollo de software en el nivel global, la implementación de las políticas públicas dirigidas al sector de SSI, el contexto atractivo en términos de costos que significó la devaluación, la generalización de la subcontratación de servicios externos (outsourcing) (Berti 2016) y la disponibilidad de una extensa red de instituciones de educación superior, propició que Argentina lidere la industria de la deslocalización de software en América del Sur, desde el 2000 en adelante (Chudnovsky y López 2005 y Erbes et al. 2006). De este modo se fueron instalando nuevas firmas y se expandieron las ya existentes -IBM, Motorola, Intel, Tata y HP/EDS- al punto que entre los años 2006 y 2015 el número de empresas del sector creció casi un 50% (CESSI 2018), en paralelo al surgimiento y propagación de una multiplicidad de clusters vinculados al sector (Ministerio de Hacienda 2016).

Según datos oficiales de la CESSI, entre 2003 y 2016 el empleo del sector SSI creció a una tasa anual promedio acumulativa del 14%. En detalle, se señala que para el 2017 se desempeñan más de 107 mil trabajadores (incluidos los informales). Por su parte, los ingresos desde el exterior se incrementaron en un 26,5% (en dólares), llegando a casi 1.700 millones (CESSI 2018). A su vez, de acuerdo con los resultados de la Encuesta a PyME de Servicios a la Producción realizada por el Observatorio PyME en 2002, solo el 53% de las PyME de servicios informáticos consideraba encontrarse en una fase de crecimiento entre los años 2000 y 2001, y casi el doble (22%) que en 2005 creía estar en proceso de achicamiento (CESSI 2005). En este sentido, la literatura coincide en identificar este período como el comienzo de una etapa de fuerte crecimiento sectorial, dado que los

incrementos en el empleo, las ventas y las exportaciones resultaron a su vez, muy superiores al crecimiento registrado en otras ramas de actividad (Barletta et al. 2013).

A pesar de la crisis de 2008-2009 y las devaluaciones de principios de 2014 y fines de 2015, las ventas del sector medidas en dólares aumentaron en los últimos diez años un 5% acumulativo anual. En cuanto al empleo, entre 2008 y 2017, éste se incrementó en un 42,2%, a una tasa anual acumulativa del 4 %, mientras que el empleo registrado de todo el sector privado creció un 10,7% a una tasa anual acumulativa del 1,1%. Y, por último, entre 2008 y 2018, los ingresos desde el exterior crecieron a una tasa anual del 8,5% en promedio, en un contexto en el cual los ingresos desde el exterior para la cuenta de servicios de todo el país crecieron solo un 2,4% acumulado anual (Balanza de Pagos – INDEC) (CESSI 2018).

Ahora bien, la definición del sector se torna compleja dado que su propia dinámica tecnológica presenta la necesidad de actualizar periódicamente las categorías que lo conforman. En ese sentido, se encuentran diversas maneras clasificar los productos y servicios de software sin que haya una separación exhaustiva entre las categorías. No obstante, a los efectos de estudiar los alcances y limitaciones de las empresas de SSI en Argentina, la clasificación que consideramos más pertinente es la siguiente:

- Software “empaquetado” o estandarizado: productos que pueden ser utilizados por cualquier usuario sin requerir implementación ni adaptación. En este tipo de desarrollos los usuarios deben ajustarse a los requisitos del software que se pensó para procesos de gestión más o menos genéricos. Dentro de esta categoría, también se encuentran algunos programas “semi-enlatados” o “soluciones empresariales” que pueden ser parcialmente modificados en función de los requerimientos del usuario.

- Software embebido: productos que vienen integrados en distintos tipos de maquinarias y equipos (computadoras, teléfonos celulares, entre otros).

- Software a medida: servicios que apuntan a solucionar problemas específicos para clientes particulares. El caso extremo sería aquel desarrollado para un solo usuario. Generalmente el cliente es el titular del desarrollo.

- Servicios informáticos: refieren a los “testeos”; diseño; servicios de consultoría; implementación y customización (adaptación) de desarrollos; ventas de software y hardware; capacitación de personal; actualización y mantenimiento de desarrollos.

En la Argentina, la actividad económica orientada al desarrollo de software está clasificada como servicio e incluye especialmente la escritura de programas o sistemas de programas según necesidades específicas<sup>14</sup>. Empero, una parte importante de esta actividad se distribuye también bajo la forma de “productos”, con diferentes niveles de estandarización, que se comercializan en formato digital.

Si bien en el país la producción de software está a cargo de empresas especializadas que poseen diferentes modelos de negocio, gran parte de los mismos continúan siendo desarrollados por los propios

usuarios<sup>15</sup>. Éste es el caso de algunas empresas de hardware desarrollan software para sus dispositivos o de grandes usuarios (grandes firmas y dependencias públicas) que disponen de oficinas de sistemas que integran soluciones y soluciones tecnológicas diseñadas internamente con desarrollos a medida, entre otras.

Si tenemos en cuenta estas características generales, la producción de SSI no solo toma relevancia económica en sí misma, “sino que es considerada una industria industrializante por sus potencialidades para ejercer efectos de impulsión sobre otras industrias [...] y puede, incluso, modificar el perfil productivo y acelerar el proceso de desarrollo de un país” (Motta et al. 2017: 284). En esta línea, cabe indagar acerca de cuál es la dinámica del SSI en Argentina durante los últimos años, en particular respecto de si es posible observar algún grado de difusión de las tecnologías del sector hacia el resto del sistema productivo, y que rol tienen en esta difusión la relación entre las firmas locales y las multinacionales.

Tal como detalla el último reporte de la CESSI (2018), entre los años 2017 y 2018, el desarrollo de software a medida y las ventas de productos propios -e implementación e integración asociados a estos productos-, explican el 65% de las ventas del sector. A su vez, se destaca que los Servicios Financieros —bancos, aseguradoras, servicios de pago electrónico, entre otros— son el principal cliente del sector, correspondiéndole un tercio de lo facturado por las empresas SSI. Le siguen en importancia: las Telecomunicaciones -con un 16% de la facturación-, el propio sector SSI -con el 10%- y el comercio -con el 9%- (CESSI 2018).

Para el mismo período, el desarrollo de software a medida explica la mayor parte (56%) de los ingresos desde el exterior y la venta de productos propios y servicios asociados un cuarto del total (25%). Las actividades como capacitación, provisión de recursos para TI y outsourcing en cambio, se limitan principalmente al mercado interno, representando en conjunto solamente poco más del 2% de los ingresos desde el exterior. Al igual que en el total de las ventas el promedio, entre 2017 y 2018, de los ingresos desde el exterior se concentran casi la mitad en el conjunto del sector financiero (25%) y las empresas de SSI (24%). Por último, la gran mayoría de los ingresos desde el exterior provienen de empresas multinacionales (73%), en donde EE.UU. explica casi la mitad (48,6%) de los ingresos. Muy por detrás, le siguen Uruguay (10,2%), Chile (7,8%) y México (7,3%). En conjunto, todos los países latinoamericanos representan un 32,2% de las exportaciones (CESSI 2018).

En definitiva, el SSI en Argentina muestra una tendencia similar a la que presenta el sector a escala global, en tanto se observa una predominancia de las actividades vinculadas a e-commerce, propia de los servicios digitales para el sistema financiero. No obstante, en el país es notoria la ausencia tanto del desarrollo como de la difusión de las nuevas tecnologías asociadas con la fase de digitalización de la economía. Por otro lado, resulta destacable que del análisis de los ingresos del exterior se contrasta una fuerte relación entre las firmas localizadas en el país y multinacionales norteamericanas. En donde a

su vez, predomina la venta de servicios y productos a multinacionales del propio sector, lo cual revela la tercerización de algunas de las actividades de estas multinacionales en el entramado productivo local.

## REFLEXIONES FINALES

América Latina pareciera volver a transitar un camino similar al que históricamente caracterizó su inserción internacional en la economía global. Es decir, una integración débil sustentada en la provisión de insumos con poco valor agregado como son los de generación de contenido y aplicaciones en línea.

En tal sentido, los países de América Latina atraviesan la fase digital del paradigma tecno-económico de las TIC con un conjunto de dificultades que obstaculizan tanto el desarrollo de las nuevas tecnologías, como así también la difusión de estas hacia el resto de los sectores productivos. De ese modo, entre las razones que explican el estatus de la Argentina como país semi-periférico debe considerarse la desconexión entre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, encabezadas mayoritariamente por el sector público, y las actividades productivas. Brasil es el único país en la región que invierte más del 1% del PBI en actividades de I+D y la Argentina solo el 0,6%. China cuadruplicó sus inversiones en I+D, mientras que en 1996 destinaba el 0,5% del PBI, en 2016 llegó al 2% (Coatz 2018). Si bien este desequilibrio entre las capacidades de generar servicios digitales y su difusión no solo atañe a América Latina y el Caribe sino también a países europeos, el atraso de los países latinoamericanos en materia de conectividad a Internet es notorio.

En ese contexto, es necesario revisar las políticas orientadas a incentivar el acceso y uso de servicios digitales, principalmente de Internet, ya que la mayor parte de las medidas que se han adoptado en la región latinoamericana se han orientado a promover el uso de Internet residencial. Para incentivar la apropiación de esta tecnología, es clave promover su uso de manera intensiva así como facilitar el acceso a las plataformas y la incorporación de tecnologías digitales en los procesos productivos. Incrementar las inversiones en infraestructura de redes de banda ancha de alta velocidad, tanto de fibra óptica, para el caso de las redes fijas, como de redes 4G y 5G, para el caso de las móviles, se vuelve crucial para reducir asimetrías entre “centro” y “periferia”. En tal sentido, la infraestructura de banda ancha no debe ser considerada solamente como un insumo para la conectividad, sino como un medio para la aplicación de políticas que apunten a obtener una competitividad económica e inclusión social mayor.

Argentina hoy enfrenta la transición hacia la digitalización en condiciones macroeconómicas adversas. A la incertidumbre propia del cambio tecnológico se le suma una fuerte incertidumbre económica. Mientras que las necesidades de crédito para financiar la transformación se hacen más importantes, las condiciones financieras imponen tasas altas y plazos cortos.

Otros retos se vinculan con la necesidad de perfeccionar los entornos regulatorios para que promuevan la innovación y la inversión, y mejorar las fuentes de financiamiento combinando recursos privados y públicos. Encuadrarse hacia una industria que no solo sea usuaria de las TIC sino también productora de innovaciones se torna crucial.

## REFERENCIAS

1. Arceo, Enrique. "América Latina. Los límites de un crecimiento exportador sin cambio estructural." Enrique Arceo, y Eduardo Basualdo (comps.), *Los condicionantes de la crisis en América Latina. Inserción internacional y modalidades de acumulación*. Buenos Aires: CLACSO, 2009, 63-118.
2. Basco, Ana Inés, et al. *Industria 4.0: fabricando el futuro*. Vol. 647. Inter-American Development Bank, 2018.
3. Barletta, Florencia, et al. "Capacidades de absorción y conectividad en sistemas productivos y de innovación locales. El caso de la industria de Software y Servicios Informáticos." Informe final Proyecto Fundación Carolina, UNGS, Mimeo, 2012.
4. Barletta, Florencia, et al. "Capacidades, vinculaciones y performance económica. La dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos en Argentina." *ECLAC Journal*, N° 110, 2013.
5. Barrantes, Roxana, et al. "La evolución del paradigma digital en América Latina." En: *Banda ancha en América Latina: más allá de la conectividad*. Santiago: CEPAL, 2013: 9-32.
6. Bekerman, Marta y Guido, Cataife. *El sector software en Argentina: situación actual y sugerencia de políticas*. N°12. CENES, 2001.
7. Berti, Natalia Teresa. "Racionalización y fragmentación transnacional del trabajo en la producción de software." *Sociología del Trabajo* 86, 2016: 88-107.
8. Castells, Manuel. *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol. 3. Siglo XXI, 2004.
9. CEPAL, NU, and Unión Europea. "La Unión Europea y América Latina y el Caribe: Estrategias convergentes y sostenibles ante la coyuntura global." 2018.
10. CESSI. Reporte anual sobre el sector de software y servicios informáticos de la República Argentina. Reporte año 2004-2005, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI) de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) de la República Argentina, 2005.
11. CESSI. Reporte anual sobre el sector de software y servicios informáticos de la República Argentina. Reporte año 2017, Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI) de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) de la República Argentina, 2018.
12. Chudnovsky, Daniel y Andrés López. "The software and information services sector in Argentina: the pros and cons of an inward-oriented development strategy." *The New Economy in Development*. Palgrave Macmillan, London, 2006. 137-160.

13. Erbes, Analía, et al. "El sendero evolutivo y potencialidades del sector de software en Argentina." *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización ya la competitividad* (2006). En Borello, J. et al. eds. *La informática en la Argentina* Prometeo- UNGS, 2006.
14. Ernst, Dieter. "Trade and Innovation in Global Networks: Regional Policy Innovations||". En van der Giessen, A. M., et al. *Can policy follow the dynamics of global innovation platforms?* Collection of Conference Papers, 6CP, Delft, 2015.
15. Francis, Smitha. *Evolution of Technology in the Digital Arena: Theories, Firm-level Strategies and State Policies*. CWS/WP/200/47, Centre for WTO Studies, Indian Institute of Foreign Trade, 2018.
16. Gereffi, Gary. "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización." *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía* 32.125, 2001.
17. Gereffi, Gary, John Humphrey, and Timothy Sturgeon. "The governance of global value chains." *Review of international political economy* 12.1. 2005: 78-104.
18. Guido, Luciana "Tecnologías de información y comunicación, universidad y territorio. Construcción de campus virtuales en Argentina", **Tesis de Doctorado** correspondiente al Doctorado con mención en Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nacional de Quilmes. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Versión digital ISSN 1850-0013. Sección Portafolio, 414 pp, 2010.
18. Guido, Luciana y Versino, Mariana. "Las políticas públicas en la constitución de las redes de información y comunicación en la Argentina reciente (1995-2015)", *Revista Question*, Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la Universidad Nacional de La Plata, 2016.
19. Guido, Luciana. "Opciones y dilemas socio-técnicos en los desarrollos energéticos argentinos: el proyecto red inteligente en la Ciudad General San Martín, Mendoza", *Revista Huellas*, Instituto de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas Universidad Nacional de La Pampa, 2020.
20. Lacaze, Laura "Convergencia digital y dependencia", II Congreso de Pensamiento Económico Latinoamericano, Asociación de Pensamiento Económico Latinoamericano (APEL), Banco Central de Bolivia, 27 y 28 de octubre (2-19), 2016.
21. Milberg, William. "The changing structure of trade linked to global production systems: what are the policy implications." *International Labour Review* 143.1-2. 2004: 45-90.
22. Ministerio de Hacienda. *Informes de Cadenas de Valor, Software y Servicios Informáticos*, Año 1 N°12 - septiembre 2016.
23. Motta, Jorge José, et al. "La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad

- sistémica." En Abeles, M., *et al.* (editores) *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. Santiago: CEPAL, 2017. p. 283-330.
24. Pérez, Carlota. "Cambio estructural y asimilación de nuevas tecnologías en el sistema económico y social." *Futures* 15.4 (1983): 357-375.
  25. Pérez, Carlota. *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Siglo XXI, 2005.
  26. Perez, Carlota. "Technological revolutions and techno-economic paradigms." *Cambridge Journal of Economics* 34.1. (2010) 185-202.
  27. Perez, Carlota. "Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history." *Environmental Innovation and Societal Transitions* 6 (2013): 9-23.
  28. Perez, Carlota. "Capitalism, technology and a green global Golden Age: the role of history in helping to shape the future". En M. Jacobs et M. Mazzucato (eds.) *Rethinking capitalism: economics and policy for sustainable and inclusive growth*, Chichester, Wiley-Blackwell, 2016.
  29. Robert, Verónica. "Límites y potencialidades de la difusión de software libre en un país en desarrollo. En Borello, J., *et al.* (editores) *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad*, Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo Libros, 2006.
  30. Robert, Verónica, Nicolás Moncaut, and Darío Vázquez. "Clusters de software y servicios informáticos en países pioneros y de ingreso tardío." En Gutman, G., *et al.* *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina*. Buenos Aires: Editorial Carolina Kenigstein, 2018.
  31. Steinmueller, W. Edward. "Work for all or mass unemployment? Computerised technical change into the twenty-first century." *Journal of Economic Literature* 34.1. 1996: 137.
  32. Yoguel, Gabriel. *et.al.* "Información y conocimiento: la difusión de las TIC en la industria manufacturera argentina", *Revista de la CEPAL*, N 82, 2004, 139-156.
  33. Valenduc, Gérard. "Technological revolutions and societal transitions" *The Foresight Brief*, European Trade Union Institute (ETUI), 2018.

## Notas

1. Por ejemplo, la masificación de las tecnologías móviles y de Internet dan lugar a nuevos patrones de consumo, de relacionamiento y de producción. En ese proceso las plataformas globales de agregación, tales como Google o Facebook en Occidente o Baidu o Alibaba en China, cumplen un rol protagónico. A su vez, tanto la robótica como la inteligencia artificial se construyen sobre la base de esas plataformas, lo que acarrea connotaciones geopolíticas en materia del

- equilibrio entre los grandes bloques económicos mundiales (CEPAL, 2018).
2. Este enfoque analiza la economía mundial a partir de una estructura que se organiza jerárquicamente en tres tipos de países: centro, semi-periferia y periferia. Los países semi-periféricos, como Argentina, se caracterizan por insertarse en áreas de industrialización más reciente en sectores tradicionales y áreas agrícolas muy vinculadas con las exportaciones.
  3. El sector de software y servicios informáticos (SSI) integra el segmento de “intangibles” de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Las TIC son el conjunto convergente de tecnologías de la microelectrónica, la informática -hardware y software- y las telecomunicaciones y se caracterizan por facilitar tanto la generación como el almacenamiento, procesamiento y la transmisión de la información (Guido 2010). El hardware remite a los elementos “físicos” (infraestructura) y tangibles de una computadora (componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos). El software, por su parte, alude al “conjunto de programas, instrucciones y reglas para ejecutar ciertas tareas en una computadora u ordenador” (Diccionario de la Real Academia Española). Un software puede referirse tanto a un programa ejecutable como a su código fuente, el cual será transformado en un ejecutable cuando sea “compilado”. De acuerdo a sus funciones, pueden dividirse en software de sistema, de programación o de aplicación. El software de sistema permite controlar e interactuar con el sistema proporcionando un control sobre el hardware y actuando como soporte de otros programas informáticos, por ejemplo el “sistema operativo”. Ese sistema posibilita el funcionamiento de los distintos software de aplicación y facilita la interacción con todos los componentes “físicos”. El software de programación es el conjunto de herramientas que permiten al desarrollador informático escribir programas usando diferentes alternativas y lenguajes de programación. El software de aplicación son los programas diseñados para o por los usuarios para facilitar la realización de tareas específicas en la computadora (por ejemplo, procesadores de texto o de cálculo, entre otros). Un software puede ser de código “propietario” (privativo) o abierto. Mientras que en el caso del primero el usuario no puede acceder al código fuente o tiene un acceso restringido y, por tanto, se ve limitado en sus posibilidades de uso, modificación y redistribución; en el caso de un programa de código abierto o “software libre”, cualquier usuario puede modificarlo y redistribuirlo dado que accede al código fuente.
  4. En tal sentido, Yoguel et.al (2004) señala sobre la base de los resultados obtenidos de una encuesta a 246 empresas industriales argentinas ubicadas en el Polo Metropolitano, Córdoba y Rafaela, que la difusión de las TIC en dichas firmas es importante en términos cuantitativos, pero que es significativamente menos relevante cuando se la evalúa desde la perspectiva de la complejidad del software y de los sistemas utilizados.

5. Para ampliar la perspectiva de las implicancias del paradigma tecno-económico en la esfera socio-institucional ver: Guido 2010 2020, Guido y Versino 2016, entre otros.
6. *Electronic Numerical Integrator and Calculator*
7. Castells señala que tal computadora que recibió por nombre “Altair”, si bien era “primitiva”, fue la base para el posterior diseño de Apple I y luego de Apple II: “Lanzada en el año 1976 con tres socios y 91.000 dólares como capital, AppelComputers ya había alcanzado en 1992 583 millones en ventas, anunciando la era de la difusión del poder del ordenador” (Castells 2004: 70).
8. En tal sentido, hacia mediados de la década de 1970 las empresas tecnológicas entienden al *software* como un bien comerciable. Por entonces, estudiantes Universidad Harvard en Estados Unidos, Bill Gates y Paul Allen, crean un programa informático para que “corriera” en la máquina “Altair”. En 1975 fundan la empresa “Microsoft” con el propósito de desarrollar, fabricar, “licenciar” y producir software y equipos electrónicos para convertirse luego en una de las empresas hegemónicas en esa industria.
9. Entre otras cosas, a medida que la revolución tecnológica avanza, el nuevo paradigma tecno-económico implica una nueva forma de organización en la empresa y a nivel de planta, así como un nuevo perfil de habilidades en la fuerza laboral (que afecta tanto la calidad como la cantidad de trabajo y los patrones correspondientes de distribución del ingreso) (Francis, 2018).
10. Esto se vislumbra, por ejemplo, en el caso de aquellas empresas que disponen de redes de fibra óptica para conectar dispositivos, máquinas, ordenadores, servidores de datos, sensores de consumos energéticos y sensores de variables de proceso y calidad, entre otros.
11. Información recolectada en una base de datos de elaboración propia perteneciente al Proyecto UE CONICET BP20170004CO CEUR: “Trayectorias regionales de diversificación relacionada y no relacionada. El caso de Argentina entre 1996-2015”.
12. Lacaze (2016) señala que un informe de la compañía TeleGeography destaca que en 2016: “[...] la capacidad de la ruta que une Latinoamérica con la región de Estados Unidos y Canadá superó a la existente entre dicha región y el continente europeo.” (Lacaze, op cit: 9). El informe lo explica porque si bien la capacidad de conexión global se halla entrelazada a los Estados Unidos, otras regiones de gran actividad como Europa y Asia, en los últimos años han desarrollado niveles significativos de conectividad interregional que desvían la demanda de conexión interregional.
13. Datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo Argentino (OEDE) mostraban que el sector de SSI fue el que registró mayor crecimiento de empleo desde la devaluación de la moneda a principios de 2002 (cerca del 300%) (Barletta *et al.* 2012).

14. La ley 25.856 de 2003 establece que la actividad de producción de software debe considerarse como una actividad productiva asimilable a una actividad industrial. Esta norma ha sido complementada o modificada por el Decreto 10 de 2004 que promulga la Ley 25.856; la ley N° 25.922 de 2004 (“Ley de promoción de la industria del software”) y el Decreto 512 de 2009 que crea el grupo de trabajo multisectorial para impulsar la “agenda digital argentina”.
15. Esto explica, en parte, la imposibilidad de contar con el universo de empresas desarrolladoras de software en Argentina.