

## La complejidad del trabajo de software en Argentina. Un análisis comparativo con Estados Unidos e India

*Argentina's Software Labor Complexity. A Comparative Analysis with the United States and India*

Florencia Podestá<sup>i</sup>

**Resumen:** El artículo se propone analizar la inserción internacional de la producción de software y servicios informáticos de Argentina a partir del concepto de complejidad del trabajo. Recurrimos a una comparación con Estados Unidos e India, dos países relevantes en su producción mundial de software. Los países en comparación se insertan de manera diferente en la división internacional del trabajo: Estados Unidos como país central, India como productor de manufacturas de origen industrial de bajo valor en base a mano de obra barata, y Argentina produciendo manufacturas de origen agrario e industrial de bajo valor agregado. Introducimos esta diferenciación bajo la hipótesis de que la forma en que se inserta la región a la que pertenece cada uno de los países en comparación influye en sus trayectorias como proveedores de software. Se busca comprender qué software es producido en la Argentina y en base a qué condiciones de valorización.

**Palabras clave:** Programa de ordenador; Internacionalización; Desarrollo de la capacidad.

**Abstract:** The purpose of the article is to analyze the international insertion of Argentine software and computer services production based on the concept of labor complexity. We make a comparison with the United States and India, two relevant countries in terms of global software and computer services production. The countries in comparison are inserted in a differentiated way in the new international division of labor: the United States as a central country, India as a producer of low-value industrial manufactures based on cheap labor, and Argentina producing agricultural and industrial manufactures with low value added. We introduce this differentiation under the hypothesis that the way in which the region to which each of the countries in comparison belongs is inserted influences their trajectories as software suppliers. We seek to understand what type of software is produced in Argentina and under which valorization conditions.

**Key words:** Computer software; Internationalization; Capacity building.

**Recibido:** 23 de Agosto de 2021

**Aprobado:** 15 de diciembre de 2022

---

<sup>i</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Economía y Sociedad en la Argentina Contemporánea, Universidad Nacional de Quilmes. ORCID 0000-0002-7829-565X. [flopodesta@hotmail.com](mailto:flopodesta@hotmail.com)

## Introducción

El artículo se propone analizar la inserción internacional de la producción de software y servicios informáticos (SSI) de Argentina, un sector que ha crecido en las últimas dos décadas con altos niveles de exportación. Dado que su producción global está fragmentada internacionalmente, abordamos el análisis sectorial tomando en consideración su inserción a partir de un concepto que organiza la producción internacional: la complejidad del trabajo. Lo hacemos a partir de la comparación con Estados Unidos e India, dos países relevantes en la producción mundial de SSI.

En el próximo apartado presentamos la perspectiva de la internacionalización de la producción, la conformación de cadenas globales de valor y de la nueva división internacional del trabajo, destacando el lugar de la complejidad del trabajo en estos procesos. A continuación, planteamos su aplicación para el caso del software. En el cuarto apartado, comparamos la complejidad del trabajo de software de Argentina con la de Estados Unidos e India. Las reflexiones finales recogen los principales resultados de la comparación en relación a la ubicación de los tres países en la nueva división internacional del trabajo.

## La internacionalización productiva

Desde fines de la década del sesenta el capitalismo atraviesa un proceso de transformación que configura una nueva etapa caracterizada por la internacionalización de la producción. La misma se define por la fragmentación de los procesos productivos –de bienes o servicios– en diferentes etapas, llevadas a cabo por diversos capitales y en distintas localizaciones geográficas (Fröbel et al., 1980; Gereffi, 2005; Hirsch, 1999; Hirsch y Wissel, 2011). Si bien la *circulación* de mercancías, presente desde los orígenes del capitalismo, no deja de ser relevante, ésta es sólo un momento de un proceso más complejo de internacionalización del capital, en el cual el proceso de *producción* también se fragmenta (Palloix, 1973). Por lo tanto, la actual etapa de internacionalización se inscribe dentro de una etapa más amplia de expansión de las relaciones capitalistas, profundizando la interdependencia a nivel global.

El impulso a una nueva forma de organización de la producción mundial debe encontrarse como respuesta al agotamiento de las condiciones de acumulación de la segunda posguerra, que llevó a la caída de la productividad en los países centrales y la consiguiente erosión de los Estados de Bienestar. Éstos estuvieron sostenidos hasta entonces por un acuerdo entre organizaciones obreras y patronales para mantener las demandas de los trabajadores dentro de ciertos límites compatibles con el aumento de las ganancias, agudizando la lucha de clases en los países centrales (Lapavistas, 2013; Piva, 2020; Poulantzas, 1974). La diferenciación internacional de los salarios aumentó la tasa de explotación al incorporar nuevas regiones para la producción y ante la amenaza de las empresas de deslocalizarse a otros países, posibilidad profundizada en los noventa con la caída del bloque soviético (Katz, 2011; Robinson, 1996).

La nueva organización de la producción fue analizada por la literatura de las cadenas globales de valor (CGV) en los años noventa (Milberg, 2004; Milberg y Winkler, 2018). Consideran las actividades para la producción mercantil de forma amplia: insumos, componentes, producción propiamente dicha, diseño, distribución, *marketing*, actividades de postventa, en donde cada “eslabón” de la cadena –producido por distintas empresas y en diversas localiza-

ciones—produce una parte del valor total contenido en el producto final, volviendo difuso el origen de cada mercancía (Gereffi, 1999; Porta et al., 2017). Las empresas multinacionales (EMNs) coordinan y controlan las cadenas de proveedores sin ser sus propietarias.

Dado el carácter descriptivo de gran parte de estos trabajos, diversas corrientes retoman el concepto. La literatura neoliberal propone a los países emergentes insertarse en las cadenas mediante la liberalización comercial, la flexibilización laboral y la creación de condiciones óptimas para la inversión extranjera (World Bank, 2019).

En cambio, otros trabajos incorporan las problemáticas sociales que genera la inserción en CGV en los niveles de empleo y la organización sindical de los trabajadores (Cumbers, et al., 2008; Porta et al., 2017; Rainnie, 2011; Smichowski et al., 2016). Destacan el rol del estado para condicionar las estrategias de las EMNs y favorecer el desarrollo local (Fernández, 2014), así como de instituciones, ONGs y sindicatos (Henderson et al., 2002; Rainnie, 2011; Yeung, 2015).

Si bien estas críticas son pertinentes, los autores de CGV no analizan estos fenómenos dentro de las transformaciones históricas del modo de producción capitalista y sus causas. Al centrarse en la firma, las condiciones fundamentales para mejorar la posición en la cadena dependen de su competitividad, mientras que el desarrollo regional es sólo un contexto, ajeno al análisis de las posibilidades —y limitaciones— del escalamiento (Bair, 2005). En consecuencia, sus “recomendaciones” para los países que se insertan en los eslabones de menor valor son poco realistas. En la literatura de las CGV subyace la noción de que las firmas que concentran mayor tecnología logran imponer precios de monopolio que les permiten captar el valor producido, mientras que la mayor dispersión entre los proveedores promueve la competencia, que deriva en menores precios (Milberg, 2004).

Al respecto, es necesario señalar dos objeciones a la noción de valor que subyace en la literatura de CGV. En primer lugar, no todas las actividades que se realizan en la cadena producen valor —como el *marketing* o el comercio— sino que captan el valor producido y lo redistribuyen (Marx, 2011). En esta línea, autores marxistas advierten que los eslabones de la manufacturación o ensamblaje originan valor, ya que allí se concentra la mayor cantidad de tiempo de trabajo necesario para la producción de una mercancía, por lo que la superexplotación de la fuerza de trabajo en los países periféricos es la base del plusvalor que luego será apropiado por actividades como la financiera o de innovación que se llevan adelante en los centros (Smith, 2011; Swuandi y Foster, 2016).

Sin embargo, en segundo lugar, aquí retomamos una interpretación distinta de los autores marxistas referidos acerca del origen del valor en la cadena, a pesar de coincidir en que no todos los eslabones producen valor. No sólo la actividad manufacturera intensiva en mano de obra produce el valor, sino que, además, otras producciones típicas de los países centrales, como la producción de tecnología o los servicios complejos, producen valor, originado en el trabajo complejo realizado. Es necesario destacar la diferenciación que Marx (2010) establece entre trabajo simple y complejo:

El carácter del trabajo medio simple varía, por cierto, según los diversos países y épocas culturales, pero está dado para una sociedad determinada [...] Se considera que el trabajo más complejo es igual sólo a trabajo simple **potenciado** o más bien **multiplicado**, de suerte que una pequeña cantidad de trabajo complejo equivale a una cantidad mayor de trabajo simple. La experiencia muestra que constantemente se opera esa reducción. [negritas en el original] (Marx, 2010, p. 54).

Siguiendo estas consideraciones, actividades más complejas actúan como trabajo potenciado, creando en su proceso de trabajo más valor en el mismo tiempo. Por lo tanto, la producción de valor *no solamente* se lleva adelante en los países ensambladores o con una producción manufacturera intensiva, basados en trabajo simple, sino también en aquellos que se realizan en los centros mediante trabajo complejo. Adicionalmente, los países centrales obtienen ganancias extraordinarias a partir de las diferencias de valor de las mercancías producidas en espacios cuyo valor de la fuerza de trabajo es menor y los espacios de valor en las cuales se venden las mercancías producidas en esas condiciones (Astarita, 2004).<sup>1</sup>

Una mayor complejidad del trabajo se basa en las capacidades y condiciones de la fuerza de trabajo, que permiten a su vez trabajar con medios de producción y en ramas de la industria más complejas. Marx señala en el pasaje citado la existencia de distintos grados de complejidad de los trabajos realizados en diversos países, ya que el avance de la producción en general se produce desigualmente. Por lo tanto, este abordaje permite anclar la producción y distribución de valor en una cadena de producción internacionalizada en base a los niveles diferenciados de desarrollo entre países, convirtiendo a la complejidad del trabajo en una característica que organiza la producción, tanto en lo referente a los eslabones dentro de una rama como entre países. A pesar de no referir a la producción de plusvalor, estas ideas están presentes en Sztulwark (2020). En lo que denomina el nuevo capitalismo, el centro se caracteriza por la existencia de trabajo complejo y, por lo tanto, mayor potencial de acumulación, mientras que la periferia realiza trabajo simple, sin disputar el dinamismo de la producción mundial. El proceso diferencia además a los trabajadores, entre un núcleo altamente calificado, por un lado, y trabajos monótonos de organización taylorista, por el otro.

Los procesos de internacionalización y organización de la producción descritos configuraron una nueva división internacional del trabajo (Fröbel et al., 1980). Esta transformación fue posible debido a la fuerza de trabajo barata disponible en los países en desarrollo; la posibilidad de que ésta realice tareas de baja calificación como consecuencia de la fragmentación de los procesos de producción que simplifica muchas de las tareas; y debido al desarrollo del transporte y las comunicaciones. Estas condiciones en su conjunto ocurrieron recién en los setenta, y permitieron obtener por primera vez ganancias de la producción industrial para el mercado mundial en países que carecían de una producción industrial competitiva. En los nuevos emplazamientos de las industrias manufactureras y ensambladoras, los trabajadores carecen de los derechos adquiridos por la clase obrera en los países centrales.

El análisis pionero de la nueva división internacional del trabajo señala cómo las transformaciones a nivel global aumentan la dependencia de los imperativos del mercado mundial para los países que reciben estas inversiones, obstaculizando un desarrollo industrial complejo, ya que éste se organiza desde los centros de decisión. Por eso, posteriormente fue discutida a partir del crecimiento de los “tigres asiáticos” y más recientemente de la experiencia de China (Starosta y Caligaris, 2017). Sin embargo, las distintas regiones subdesarrolladas fueron diferenciándose regionalmente. Por un lado, países de industrialización más nueva,

---

<sup>1</sup>Aquí nos diferenciamos de los diversos abordajes que explican la acumulación de ganancias centralmente en el poder de monopolio, especialmente en lo que refiere a los sectores tecnológicos, tales como el capitalismo cognitivo, el trabajo informacional, o las teorías sobre los monopolios intelectuales (Castells, 1999; Levin, 1994; Míguez, 2013; Milberg y Winkler, 2018; Pagano, 2014; Zukerfeld, 2020, entre otros). Estos autores sostienen que en dichos sectores los activos más valiosos son intangibles o contienen un trabajo “inmaterial”, por lo que la forma de captar renta de una producción que carece de valor es mediante el patentamiento y el control de tecnologías y marcas.

con mucha población y escasa sindicalización, donde predomina un trabajo más simple; y por otro, los países proveedores de materias primas. Es decir, la tesis de la nueva división internacional del trabajo subestima la persistencia de la división internacional del trabajo clásica para ciertas regiones, como América Latina, y no explica aquellos casos en que países manufactureros complejizaron parte de su producción (Starosta y Caligaris, 2017). En este aspecto, sin embargo, autores contemporáneos señalan que a pesar del aumento de las exportaciones en los países de manufacturación intensiva, no hubo un aumento del valor agregado (Astarita, 2004; Pinazo, 2017, 2019).

Asistimos, por lo tanto, a una regionalización de los desarrollos desiguales entre estados nacionales (Meiksins Wood, 2002). Las EMNs explotan las diferencias de las condiciones de acumulación de los distintos países (Picciotto, 1991), condiciones provistas por los estados. Sin embargo, también los capitales locales dependen de estas diferencias. Muchos sólo podrían sobrevivir empleando fuerza de trabajo extremadamente barata debido a su incapacidad de desarrollar las fuerzas productivas o adquirir el tamaño necesario para ser competitivo.

#### *El software como producción internacionalizada*

La industria del software surgió en los Estados Unidos en la década del cincuenta y sus procesos se fueron estandarizando y abaratando, permitiendo progresivamente la fragmentación internacional de su producción. De esta manera fue posible deslocalizar a partir de los noventa aquellos procesos que no se consideran centrales para sostener las ganancias y que, a partir de la diferenciación internacional de costos y salarios y el desarrollo de las comunicaciones, resultan menos costosos fuera de Estados Unidos (Campbell-Kelly, 2008; Feuerstein, 2013; Friedenthal y Starosta, 2016; Robert y Moncaut, 2020). Es decir, la producción se deslocalizó a diversos países y regiones, conformando CGV controladas por Estados Unidos, destino mayoritario de las exportaciones de todos los países que exportan software. Dicho desarrollo determinó que distintas regiones, como Asia, América Latina y los países que habían conformado el bloque soviético produjeran software para la exportación.

Ahora bien, como indica Sztulwark (2020), formar parte de la producción de un sector de punta no implica necesariamente tener funciones de centralidad o realizar trabajo complejo. Este es el caso de las tareas simples en la periferia en industrias de alta tecnología, entre las que se encuentra la producción de software. Para analizar de qué manera se inserta la producción de SSI argentina, en el siguiente apartado analizaremos grados de complejidad en el trabajo del software sobre los cuales opera la producción en CGV.

### **Un análisis comparativo de la complejidad del trabajo de software en Argentina**

El objetivo de esta sección es aproximarnos al estudio de la inserción de la Argentina en la producción internacionalizada de SSI a partir de un análisis comparativo de su complejidad con la de Estados Unidos e India. Estados Unidos es el país que ha desarrollado inicialmente esta industria y es aún el líder mundial de su producción e innovación.

India es uno de los primeros países a los que Estados Unidos deslocalizó SSI en los noventa, específicamente aquellos trabajos más simples (*testing* y escritura de código), en base a los bajos salarios, y una tradición de conocimiento matemático y del idioma inglés en la

región (Arora y Gambardella, 2005). El estado intervino con diversas iniciativas a finales de los noventa para impulsar tanto las exportaciones como el consumo doméstico, y crear infraestructura física y educativa, además de proveer incentivos fiscales para impulsar la inversión, junto a la devaluación de la moneda que disminuyó el salario en dólares. Es señalado como un caso “exitoso” del desarrollo de software, desde el punto de vista de la contribución al PBI, aumento de exportaciones, creación de empleo calificado y de polos tecnológicos. Muchos trabajos plantean que la producción de software en India se ha complejizado en las últimas décadas a partir de las políticas públicas referidas, la conformación de *clusters* de innovación y el aprendizaje producto de la transferencia de conocimiento y la instalación de diversos centros de investigación y desarrollo (I+D) en el país (Parthasarathy, 2010; Kumar y Joseph, 2005). Aquí, en cambio, en línea con las lecturas que plantean una mejora en alguno de dichos indicadores, pero con una enorme fragmentación de su estructura producto del desembarco de grandes EMNs para la producción global (Chaminade y Vang, 2007; Ilavarsan, 2007, 2011), partimos de la hipótesis de que, si bien complejizó sus servicios y mejoró su producción, ofreciendo en la actualidad soluciones tecnológicas más desarrolladas, India resulta aún competitivo en los eslabones más bajos de la cadena. Es decir, si bien toda la producción de software se complejizó —ya que es una industria en crecimiento— relativamente India aún se mantiene en los eslabones más bajos de la cadena de exportación para el mercado mundial y con baja integración con su industria local.

En Argentina, la industria de SSI tomó impulso a partir de la devaluación de 2002 y sus exportaciones crecieron más de un 600% entre 2006 y su pico en 2017, la creación de empresas aumentó un 37% entre 2007 y 2016 (OPSSI, 2019), casi tres veces el promedio del sector privado (Artana et al., 2018), y el empleo un 300% entre 2002 y 2017 (Zukerfeld y Rabosto, 2019). El crecimiento fue posibilitado por los bajos salarios en dólares de la posconvertibilidad, la disponibilidad de trabajadores calificados para estas tareas con conocimiento del idioma inglés, su falta de sindicalización y el hecho de que los costos están conformados predominantemente por salarios, mientras que la importación de maquinaria es muy baja y no tiene costos de transporte. Por eso, para generar empleo de calidad y divisas en Argentina, se ha planteado desde el ámbito académico y político la necesidad de impulsar selectivamente ciertos sectores con dichas potencialidades —entre los que se destaca la industria de SSI— insertándose en CGV. Por eso, frente a la necesidad argentina —planteada desde el ámbito académico y político— de impulsar de manera selectiva ciertos sectores para insertarse en el CGV en función de su capacidad para generar empleo y calidad de divisas, se destaca la industria de SSI (CEPAL, 2017; Dosi y Cimoli, 1994; Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021; Motta et al., 2017; Serrani, 2012). La producción de SSI local se inserta en CGV, en base a exportaciones que se basan en trabajo calificado y se venden predominantemente a empresas de SSI de Estados Unidos (Carreras Mayer y Rapetti, 2018; CEPAL, 2017; López y Ramos, 2008; Moncaut et al., 2017; OPSSI, 2019). La exportación de SSI es una excepción en la canasta exportadora de Argentina, en la que predominan las manufacturas de origen agrario e industrial de bajo valor agregado, mientras que la producción de SSI es un caso de inserción en base a la nueva división internacional del trabajo.

Es decir, el país asiático tiene en común con Argentina la presencia de EMNs de software estadounidenses, con una amplia base de empresas locales que exportan, la mano de obra barata y el conocimiento del idioma inglés como causas de la deslocalización sin una tradición previa en hardware relevante. La dinámica del sector local en ambos países se en-

cuentra especialmente ligada a la subcontratación de tareas y la competencia global entre proveedores.

Pero, además, la comparación corresponde a tres países de distinta inserción en la división internacional del trabajo: Estados Unidos como país central, India como país productor de manufacturas de origen industrial (MOI) de bajo valor en base a mano de obra barata, y Argentina, como productor de manufacturas de origen agrario (MOA) y MOI de bajo valor agregado. Introducimos esta diferenciación bajo la hipótesis de que la forma en que se inserta la región a la que pertenece cada uno de los países en comparación influye en sus trayectorias como proveedores de SSI.

## Metodología

La metodología comparativa permite diferenciar entre tendencias propias de esta industria a nivel global de las características que asume localmente y observar similitudes y diferencias para realizar un análisis más profundo del sector en Argentina y caracterizar su complejidad de manera relativa a países relevantes en la producción de software mundial que participan en CGV. Si bien existen análisis del SSI para cada país, no hemos identificado trabajos que comparen específicamente estos tres casos. Las comparaciones entre distintos países en la producción de software trabajan casos en función de otras consideraciones distintas a la perspectiva marxista de la complejidad del trabajo aquí adoptada, principalmente los *clusters* y sistemas de innovación relativos al software en distintos países (Moncaut et al., 2018; Gonzalo et al., 2018), o analizan los países de mayor producción en sus similitudes y diferencias, útiles por su desarrollo histórico, pero con datos que han quedado desactualizados (Arora y Gambardella, 2005).

Las dimensiones de la comparación fueron seleccionadas siguiendo el análisis de producción capitalista de mercancías de Marx (2010), orientada a la producción de valor y plusvalor que requiere de una fuerza de trabajo y medios de producción apropiados, y las mercancías producidas permiten dar cuenta de distintos aspectos involucrados en la complejidad del trabajo de manera directa o indirecta. Sin embargo, la ausencia o falta de comparabilidad de datos sobre los procesos de producción en los tres países y la imposibilidad de recurrir a variables proxy nos obligó a dejar de lado esa dimensión del análisis.

Asimismo, dependemos de la disponibilidad de la información y la comparabilidad que permiten las fuentes, sujetas a diversas limitaciones. Las mismas están dadas por la dificultad de delimitación del sector y de la obtención de información de la totalidad de sus ventas, y por la elevada agregación de los datos disponibles, que a veces incluye al SSI en el “sector tecnológico” o la “tecnología de la información y comunicación”. En consecuencia, trabajamos con los últimos datos disponibles de organismos internacionales que abarcan los tres países en base a las mismas fuentes y definiciones. También se utilizan estadísticas oficiales e informes provenientes de las cámaras empresarias y otras instituciones. El trabajo de campo consistió en entrevistas a dos informantes clave del sector: trabajadores de software en posiciones de coordinación o dirección, uno de ellos con experiencia en la gestión educativa en el ámbito terciario y universitario. Cuando los datos disponibles no permitan la comparación entre los tres países recurriremos a datos alternativos. De esta manera, la comparación será más débil, pero aportará a la comprensión del problema.

## Fuerza de trabajo

Las características de la fuerza de trabajo impactan en la complejidad que pueden alcanzar sus tareas, que en gran medida depende de la formación y capacitación, y en sus costos, motor del proceso de subcontratación y deslocalización productiva, especialmente en las producciones en las que los salarios corresponden a una parte importante del valor total.

### *Salarios*

El cuadro 1 muestra una brecha salarial significativa entre Estados Unidos (100%) respecto a Argentina e India.

**Cuadro 1: Salario de trabajadores de software en Estados Unidos, India y Argentina (Estados Unidos 100%), en dólares**

	Estados Unidos	India	Argentina
Salario 2019	100%	10%	20%

Fuente: Elaboración propia en base a Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE, 2019), U.S. Bureau of Labor Statistics (2019) y StackOverflow (2020). Para Argentina, se tomó el promedio de variación del precio del dólar en Banco Nación en 2019 (\$50,80).

Los altos salarios en Estados Unidos son indicativos de su capacidad para agregar mayor valor y desarrollar tareas más complejas que aún no se han deslocalizado a la periferia. Argentina e India proporcionan mano de obra barata para EMNs, con salarios altos en relación al resto de los trabajadores de sus propios países, pero no en relación a los trabajadores de las mismas actividades y/o ocupaciones en Estados Unidos. En segundo lugar, los trabajadores de software argentinos tienen salarios más altos que los indios, lo que propicia la subcontratación de Argentina a India.

### *Costos laborales*

La OCDE brinda los datos de la composición del valor agregado de las actividades de tecnología de la información (IT, por sus siglas en inglés), entre las cuales el SSI se encuentra incluido como un sector importante, junto a las telecomunicaciones, la manufactura IT, y la I+D, entre otras actividades.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> En la contribución del sector tecnológico al PBI estadounidense, software y servicios informáticos constituyen el sector mayoritario –33%–, seguido de las telecomunicaciones –32%– (Gayá, 2019).



**Cuadro 2: Valor agregado IT y otros en Estados Unidos, Argentina e India, 2015 (en millones de dólares y en porcentaje del valor agregado total)**

	Estados Unidos		Argentina		India	
	% del total	Valor	% del total	Valor	% del total	Valor
Compensación a los empleados	79%	295.720,3	65%	1.877,3	25%	19.660,5
Otros impuestos, excepto subsidios a la producción	1%	3.501,5	2%	71,7	2%	1.981,4
Superávit operativo bruto e ingresos mixtos	20%	74.944,1	32%	935,0	73%	58.015,2
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>374.165,9</b>	<b>100%</b>	<b>2.884,1</b>	<b>100%</b>	<b>79.657,1</b>
<hr/>						
% del Valor agregado IT y otros en el valor agregado total 2015		2,1%		0,5%		4,1%

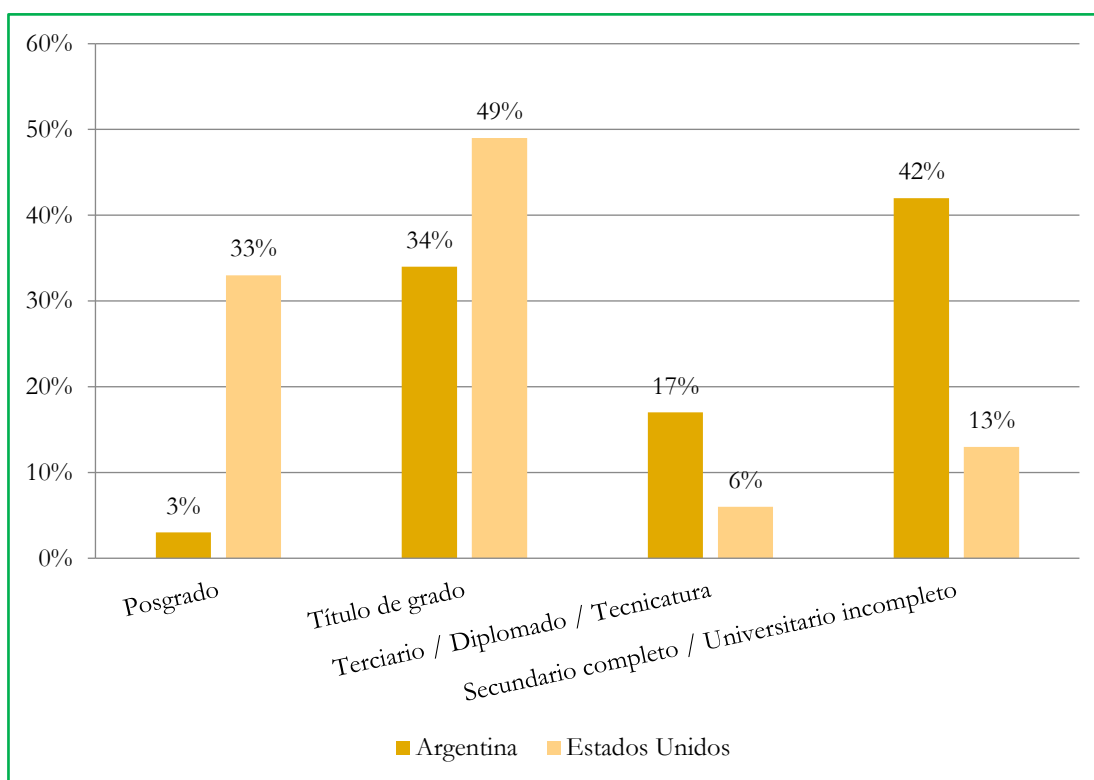
Fuente: Elaboración propia en base a OCDE: Input-Output Tables 2018 edition, Value Added y Gross Domestic Product (GDP), <https://stats.oecd.org/>.

En la composición del valor agregado, Argentina tiene un esquema que se acerca más al de Estados Unidos que al de India, nuevamente en un lugar intermedio. Además, el cuadro 2 muestra un mayor peso del valor agregado del sector IT en India que en Estados Unidos – de producción más diversificada– y Argentina, que no se especializa en dichas producciones.

#### *Nivel de educación*

La capacitación de la fuerza de trabajo puede medirse mediante el nivel de educación formal alcanzado. Si bien no disponemos de datos comparables para los tres países, comparamos Estados Unidos y Argentina (Gráfico 1), mientras que aportamos datos de la India de otras fuentes, aunque no permiten una comparación.

**Gráfico 1: Nivel de educación alcanzado por los trabajadores de software en Argentina (2013) y Estados Unidos (2012)**



Fuente: Elaboración propia en base a OPSSI (2014) para los trabajadores de SSI de Argentina y Sentz (2012) para los programadores en Estados Unidos (el sector que más demanda programadores en el país es el software).

Nota: El redondeo lleva a que el total sea 101% pero no se encuentran disponibles los datos exactos. Para hacer comparables los niveles educativos, se incluyó en terciario/diplomado y tecnicatura el nivel *Associate Degree* estadounidense.

En Argentina la proporción de trabajadores del sector con título de grado se reduce, debido al abandono de los estudios, del 75% que ha ingresado a una carrera universitaria al 34% (OPSSI, 2014). Esta enorme deserción a partir de un temprano ingreso al mercado laboral contrasta con el 82% de los trabajadores de software en Estados Unidos que han finalizado sus estudios. Además, Estados Unidos tiene 30 puntos porcentuales más de trabajadores del software con título de posgrado. Sin embargo, los modelos educativos de ambos países son diferentes. Argentina cuenta con una educación superior pública de calidad que brinda una formación sólida a bajo costo, mientras que en Estados Unidos es predominantemente arancelada. Además, en Argentina los estudios de grado son más extensos e incluyen un tramo específico de la disciplina, en cambio, en Estados Unidos el título de grado (*bachelor*) es una formación universitaria más general.

La deserción en los estudios de grado en la Argentina, que es destacada por los empresarios del sector como una de las principales dificultades que afrontan, resulta un obstáculo para su complejización, que deriva en menores requisitos de experiencia en la contratación y mayor capacitación en las empresas (Carreras Mayer y Rapetti, 2018). El informe *Territorio, infraestructura y economía en la Argentina* (CEPAL, 2017) relaciona estas dificultades con los obstáculos para complejizar la producción local. Las empresas de productos de software

—a diferencia de aquellas que se dedican a servicios— requieren estudios de grado o posgrado ya que dichos conocimientos resultan en mejores rendimientos para la empresa pero, al ser minoritarias, los trabajadores calificados son suficientes para la demanda existente, aunque podrían escasear si creciera esta producción (CEPAL, 2017). En este sentido, tanto trabajadores como empleadores dan escasa importancia a las titulaciones académicas, mientras que la educación informal es la más valorada (Dughera et al., 2012).<sup>3</sup> Del mismo modo, Barletta et al. (2013) encuentran que la productividad de las empresas de software aumenta en aquellas en que la cantidad de profesionales es mayor que la media, y más aún en aquellas firmas con posgraduados.<sup>4</sup>

Además de la falta de titulación por la alta demanda de trabajadores, Zukerfeld y Rabosto (2019) encuentran que los rendimientos salariales de los títulos universitarios en Argentina —en qué proporción aumenta el salario al conseguir los títulos de grado y posgrado— son muy bajos respecto a Estados Unidos (un 1% promedio de aumento por título de posgrado en el sector de software argentino, frente a un 60% en Estados Unidos), lo que podría explicar también los pocos incentivos económicos para obtener títulos universitarios.

Utilizamos una entrevista a un trabajador del software, investigador, profesor y ex director de una carrera terciaria en el área de informática para explorar este problema: “Cuando el empresariado te reclama ingenieros, en realidad te está reclamando otra cosa [...] quieren que programen” (Luciano Straccia, comunicación personal, 19 de marzo 2021), e indica que para eso existe la formación terciaria:

Si uno va formando gente mucho más técnica, como estos que se podrían subcontratar, en algún momento te quedas sin formación más de resolución de los problemas, más integral, más ingenieril [...] perdemos el valor del ingeniero, que en ese sentido tiene un diferencial, no solo con América sino también con Europa. Yo he hablado con gente en Europa que sigue valorando cierta formación analítica que tenemos en la Argentina. Hay un dicho que me quedó, que obviamente es una exageración, que dice que los europeos son buenos para aplicar procesos, pero cuando se sale todo de lo normal, ahí llaman al argentino. Hay algo de esa competencia para resolver los problemas que la tenemos en la sangre. (Luciano Straccia, comunicación personal, 19 de marzo 2021).

La entrevista sugiere que los empresarios están demandando recursos de formación más técnica y menos profesional. El informe de Argencon (2020), cámara empresaria de los servicios basados en el conocimiento, plantea que se requieren ambos, tanto especialistas con mayor nivel de conocimiento, como generalistas formados en menos tiempo.

Una entrevista a una trabajadora de inteligencia artificial indica que la diferenciación entre trabajadores surge debido a que los asiáticos trabajan en escala, así como en el tipo de formación: “Al de Singapur no lo van a contratar para un proyecto chiquito así, esa gente está en grandes empresas que hacen y hacen y hacen. Yo la gente que conozco en esos países está prestando servicios para empresas grandes” (Florencia Pollo, comunicación personal, 23 de marzo de 2021). Además, sostiene que Argentina no cuenta con recursos técnicos superiores a los del sudeste asiático.

En conclusión, dado que los empresarios del sector plantean que hasta ahora la demanda más compleja puede cubrirse con los trabajadores más capacitados, esto indica que el grado de complejidad de la industria de SSI local no es tan alto, por lo que está creciendo con

<sup>3</sup> Toman una muestra no representativa de 25 casos —privilegiando su heterogeneidad— en el año 2010.

<sup>4</sup> A partir de una encuesta de 189 casos hecha en 2010.

una mayoría de trabajadores sin título de grado. También implica que, si el sector buscara desarrollar producción más compleja, los niveles educativos constituirían un obstáculo.

De India no disponemos de datos comparables, pero varios informes sostienen la baja calidad de la educación allí. Vijayabaskar y Babu (2014) sostienen que en 2012 el 83% de los ingenieros graduados en India no eran empleables, mientras que un estudio de 2011 mostró que el 75% de los graduados de tecnologías de la información en India no están preparados para un trabajo en dicho sector. Malik y Velan (2020) resaltan que las firmas de IT en India contratan personas con títulos de comercio, a quienes se les brindan capacitaciones cortas para trabajar en la producción de software. Mientras que un informe del gobierno de India (Government of India, Ministry of Skill Development & Entrepreneurship & National Skill Development Corporation) sostiene que una gran cantidad de graduados no están capacitados para producir servicios nuevos o más complejos debido a la baja calidad de los institutos y cursos, por lo que requieren de entrenamiento. Finalmente, señala que los costos se sostienen mediante la devaluación de la moneda india, aunque con una presión creciente de la inflación, y que se trabaja mucho y de forma flexible.

En este punto, interpretamos nuevamente una complejidad intermedia de Argentina, con una formación que aún se destaca en lo profesional, pero con cada vez menos graduados y un sector empresario reclamando la formación rápida de programadores. Estados Unidos se caracteriza por una alta proporción de trabajadores graduados y posgraduados, mientras que India tiene trabajadores en cantidad, de formación técnica, de bajo rendimiento.

### **Producto de trabajo**

Las diferencias en las mercancías producidas permiten establecer distintos grados de complejidad del trabajo, aunque de forma limitada debido a su diversidad. Esto se debe a que gran parte del software demandado es a medida de las necesidades del cliente, otra parte se encuentra incorporada en máquinas o paquetes más extendidos. Hacemos hincapié en aquello que se exporta o se subcontrata, para analizar la inserción internacional de estas producciones y la conformación de CGV.

### *Exportación e importación de SSI*

Considerados de manera conjunta, los datos de exportaciones e importaciones que se muestran en el Cuadro 3 dan cuenta de que Estados Unidos funciona como centro del comercio mundial de SSI, con India como uno de sus principales proveedores de servicios y Argentina insertándose en esta misma función, aunque en una escala mucho menor. Estados Unidos exporta a su vez predominantemente a países centrales, como aquellos de la Unión Europea, especialmente licencias, por las que cobra la utilización de tecnologías ya desarrolladas.

**Cuadro 3: Exportaciones e importaciones de SSI de Estados Unidos, Argentina e India (2019), en millones de dólares.**

	Estados Unidos	Argentina	India
Exportaciones de servicios de informática	36828	1787	61748,7
Total exportación de servicios (%)	4%	13%	29%
Total exportaciones (%)	1%	2%	11%
Principal destino de exportación de SSI	Reino Unido en servicios de informática y Unión Europea en licencias (Irlanda particularmente)	Estados Unidos	Estados Unidos
Volumen de las importaciones	34519	953,3	7871
Total importación de servicios (%)	6%	5%	4%
Total importaciones (%)	1%	1%	1%
Principal origen de las importaciones de SSI	India y Canadá en servicios de informática. La Unión Europea en su conjunto tiene una participación importante	Estados Unidos	

Fuente: Elaboración propia en base a OMC: Merchandise exports by product group y Commercial services exports by sector and partner, UNCTAD: Exports and imports by service-category and by trade-partner anual; Gayá (2019); INDEC (2020).

Nota: El total de exportaciones abarca los servicios de informática, ya que son relevados en los tres países. Sin embargo, deja afuera la exportación de licencias. Argentina: según INDEC (2020), los datos refieren al rubro "telecomunicaciones, informática e información", cuyo principal rubro en las importaciones es el de Informática (77% del total).

En cuanto a las exportaciones, India tiene el mayor volumen, casi duplicando al de Estados Unidos, mientras que las exportaciones argentinas son marginales.<sup>5</sup> En India tienen un peso mucho mayor que en Estados Unidos y Argentina, tanto en el total de exportaciones como en las exportaciones de servicios, constituyéndose en un sector fundamental en la entrada de divisas del país. Sin embargo, esto no implica que la producción de SSI estadounidense sea menor, sino que el perfil de India en SSI está fuertemente dirigido al mercado externo.

<sup>5</sup> Cabe aclarar que una gran parte de las exportaciones de Argentina a los Estados Unidos corresponde al comercio intrafirma.

**Cuadro 4: Ventas para exportaciones y mercado interno en Estados Unidos, Argentina e India, en porcentaje de las ventas totales**

	Estados Unidos (2015)	Argentina (2019)	India (2014-2015)
Exportaciones	13,40%	66%	82%
Mercado interno	86,60%	34%	18%

Fuente: Elaboración propia en base a OPSSI (2020) para Argentina, de software y servicios informáticos; Gayá (2019) para Estados Unidos de “Demanda de IT y otros servicios de información” y Ministry of Communications & IT (2016) para India, correspondiente al software.

La diferencia en la distribución entre las ventas al mercado interno y externo en Estados Unidos respecto a Argentina e India que se observa en el Cuadro 4 se puede explicar debido a dos consideraciones. La primera es la subestimación del peso de las ventas al mercado interno en India y Argentina producto de la subvaluación de sus monedas respecto al dólar. Las dificultades para la medición de cantidades producidas en el sector impiden controlar la comparación en términos de valor con índices de cantidades. La segunda es que el cuadro indica una menor demanda de software por parte de los mercados internos de la periferia. Sin embargo, el mercado interno argentino demanda un mayor porcentaje del SSI producido que el indio.

Los datos de exportaciones presentados en el Cuadro 3 relevan solamente la exportación de servicios de software y permiten la comparabilidad con Argentina e India. Pero la Oficina de Análisis Estadísticos de Estados Unidos aporta también los datos de las licencias. Éstas muestran la capacidad de la producción del país norteamericano para obtener ganancias continuas por parte de los productos y servicios vendidos bajo esta modalidad. La mayoría de los productos de software –de mayor complejidad– se venden bajo licencias. Sin embargo, no existe información sobre la exportación de licencias de software específicamente en Argentina e India, si bien ninguno de los dos países se destaca por licenciar.<sup>6</sup>

El cuadro 5 divide las exportaciones en productos y servicios. Esta división es un primer acercamiento a las diferencias en las mercancías exportadas, ya que los productos de software son más complejos que los servicios (Motta et al., 2013; Naciones Unidas, 2012) y permiten el cobro sistemático por su uso.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Argentina es deficitaria en la balanza de pagos de las licencias, pero no desagrega cuáles corresponden al SSI (INDEC, 2013).

<sup>7</sup> Los productos de software permiten licenciarse más fácilmente y suelen requerir procesos más complejos. Sin embargo, muchos servicios pueden ser más complejos, debido a la enorme heterogeneidad de la producción (Melamud et al., 2016).

**Cuadro 5: Mercancías de SSI exportadas por Estados Unidos, Argentina e India (en porcentaje del total)**

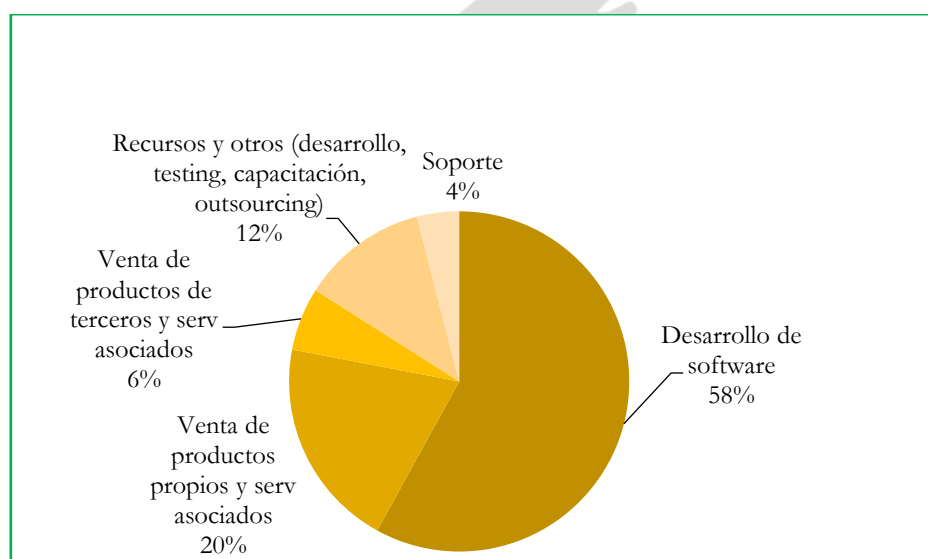
	Estados Unidos (2017)	Argentina (2019)	India (2018-19)
Productos o licencias*	62%	20% productos propios, 6% venta de productos de terceros	5%
Servicios	38%	74%	95%

\* Productos y licencias no son lo mismo, pero los productos pueden licenciarse más fácilmente y las licencias corresponden en su mayoría a productos de software. Dado que cada fuente informa de manera distinta lo que exporta, aquí los agrupamos.

Fuente: Elaboración propia en base a Reserve Bank of India (2019); OPSSI, (2019) y Gayá (2019).

Estados Unidos tiene un peso muy importante en sus exportaciones de las licencias por el uso de software en el exterior, mientras que las exportaciones de servicios de software son predominantes en la periferia. Argentina se ubica en un lugar intermedio, ya que tiene mayor proporción de exportación de productos de software que India, cuya especialización es la de servicios.

Si avanzamos en la diferenciación de las mercancías producidas, la comparación se dificulta ya que cada categoría del software (software enlatado, procesamiento de datos, servicios web, etc.) no tiene un correlato directo con determinado nivel de complejidad. De todas formas, realizaremos algunas consideraciones de Argentina e India que delinear un perfil exportador.

**Gráfico 2: Participación de las distintas actividades en las exportaciones de SSI de Argentina, 2017-2018 (en porcentaje del total)**

Fuente: Elaboración propia en base a OPSSI (2019).

Como se desprende del Gráfico 2, Argentina se especializa en la exportación de desarrollo de software (58%). Le sigue en importancia la venta de productos propios y servicios asociados (20%), de mayor complejidad. Sin embargo, el conjunto de las actividades de menor complejidad asciende al segundo lugar en importancia para la exportación de SSI, con el 36% de las ventas: la venta de productos de terceros y servicios asociados (es decir, la venta de productos realizados por otras empresas y consultorías y capacitaciones para utilizarlos), la provisión de recursos y otros (distintas partes del desarrollo de software, como por ejemplo el testeo) y las actividades de soporte (Motta et al., 2013; Vijayabaskar y Babu, 2014).

Segura et al. (2011) asocian el tamaño de la empresa al tipo de software producido en el país.<sup>8</sup> Encuentran que las microempresas unánimemente desarrollan herramientas web, “[d]esde aplicaciones elementales a complejas plataformas e incluso *hosting*, pero siempre a través de internet” (Segura et al., 2011, p. 5). Casi todas las microempresas exportan alguna proporción de sus producciones, y es usual la subcontratación de trabajadores —como programadores en la India— así como de capacidad de almacenamiento en servidores norteamericanos. Por el contrario, en EMNs se dan los procesos más complejos, complementando la venta de productos con servicios tales como la administración de bases de datos, alquileres de servidores, servicios de telefonía e internet y consultorías (Segura et al., 2011).

Es decir, en Argentina las microempresas están exportando mayormente software de baja complejidad. Las pequeñas y medianas empresas (PyMES) producen mayormente software a medida, caracterizado por su heterogeneidad. Dado que las grandes empresas se especializan en la venta productos estandarizados, las PyMES aprovechan el nicho de la personalización, en especial para los clientes locales, aportando soluciones a problemas específicos del ámbito local que requieren de su conocimiento, así como los costos y la flexibilidad de las formas de pago y la cercanía (Castro, 2019). Pero muchos desarrollos de las grandes empresas corresponden fundamentalmente a EMNs, por lo que los productos vendidos por sus filiales en Argentina son también realizados en sus casas matrices, predominantemente en Estados Unidos (Gayá, 2019).

Es necesario indagar en la deslocalización de la producción argentina a India, ya que da cuenta de distintos grados de complejidad o especialización del trabajo. Un entrevistado plantea las diferencias en la formación y en los derechos laborales:

Allá va lo muy técnico, el desarrollo concretamente y poco proceso ingenieril, poco de pensar las tecnologías. India tiene una formación en tecnología muy básica, incluso formación rápida a la gente para que puedan producir. Son mano de obra barata con una calificación medianamente baja comparado con Argentina [...] hay una especie de producción a granel allá, que en Argentina hay toda una complicación vinculada a la parte de derechos [...] Veo muy difícil una relación directa de una empresa internacional con su proyecto completo en la India. Entonces es usar a la Argentina, y tercerizar aspectos más técnicos. (Luciano Straccia, comunicación personal, 19 de marzo 2021)

En la entrevista aparece claramente el hecho de que, para llegar a producir como en India, deben flexibilizarse las leyes laborales.

Respecto a los motivos por los que se subcontrata en Argentina, otra entrevista sostiene que son los bajos costos de mano de obra los que impulsan la subcontratación (Florencia Pollo, comunicación personal, 23 de marzo 2021). El informe *Territorio, infraestructura y*

---

<sup>8</sup> En base a una muestra intencional a partir de entrevistas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



*economía en la Argentina* (CEPAL, 2017) plantea que Argentina es elegida para la deslocalización de la producción por calidad, ya que puede competir con países de menores costos, aunque las EMNs mantienen el comando de la cadena, la relación con el cliente, la comercialización y la propiedad intelectual.

Robert et al. (2020) analizan la producción para la exportación de Argentina desde el punto de vista de su inserción internacional:

Hoy la fortaleza del sector es la exportación de servicios estandarizados de desarrollo de software. Esto es: tareas de codificación que se comercializan como horas hombre de programación en diferentes tecnologías (Java, .NET, Android) para proyectos de desarrollo de software comandados por empresas globales. En otros casos se comercializa como desarrollos a medida [...] lo que implica un mayor agregado de valor, pero en uno u otro caso, la propiedad intelectual será del cliente. Esta especialización lograda de la mano de los incentivos de la LPS [ley de software] y de bajos salarios en dólares, marcó la trayectoria tecnológica a seguir: desarrollo de software para terceros bajo estándares de calidad que garanticen el cumplimiento de objetivos y tiempos.

El texto citado trae nuevos elementos en la caracterización de la inserción del sector SSI en el mercado mundial. En primer lugar, la contratación de horas hombre de programación se basa únicamente en la capacidad de los programadores locales de escribir códigos sin que se desarrolle todo el producto o servicio, por lo que el trabajo realizado es menos complejo. En segundo lugar, plantea las limitaciones de la exportación de software a medida. Sin embargo, el Cuadro 5 muestra que el desarrollo de servicios de software es una de las producciones más frecuentes a nivel mundial, debido a la demanda de soluciones personalizadas, también en Estados Unidos.

En cuanto a la producción de India, los análisis sugieren que la especialización es en software personalizado y procesos de negocios, cuyo motor de crecimiento son servicios basados en la digitalización de las empresas. Es decir, actividades de bajo valor agregado y fáciles de aprender (D'Costa, 2011). Sin embargo, los datos no permiten una estricta comparación.

#### *Exportación de bienes TIC*

Los bienes relacionados con el desarrollo de SSI pueden impulsar la producción “embebida”, incorporada en los mismos (D'Costa y Sridharan, 2004): computadoras y dispositivos periféricos, equipamiento TIC, equipamiento de comunicación, equipo de electrónica, componentes electrónicos y otros.

**Cuadro 6: Exportación de bienes TIC de Estados Unidos, Argentina e India, 2019  
(en miles de dólares)**

	Estados Unidos	Argentina	India
Exportación total de bienes TIC	143.744.414	47.179	6.477.916
Exportación de bienes TIC en total de exportación de bienes	10,05%	0,07%	2,00%

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE BTDIxE Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use, ISIC Rev.4, <https://stats.oecd.org/>

El Cuadro 6 muestra la enorme brecha de las exportaciones de bienes en Estados Unidos, por un lado, con Argentina e India, por el otro, tanto en el volumen de las exportaciones de bienes TIC (Estados Unidos exporta 22 veces más de estos bienes que India, mientras que la brecha con Argentina es aún mayor), como en el porcentaje en las exportaciones totales de bienes (10% en Estados Unidos, mientras que en India es del 2% y en Argentina menos del 1%). Si comparamos los dos países periféricos, vemos que India exporta una proporción mayor de bienes TIC que Argentina, en línea con la posición del país asiático en la división internacional del trabajo como productor de manufacturas de origen industrial, mientras que estas exportaciones en Argentina son marginales, dada su especialización en la producción agroindustrial. Si bien la utilización de software para la industria permitiría una mayor complejidad debido a sus aplicaciones específicas en la producción —especialmente aquellas que demandan software más complejo y preciso, como puede ser su aplicación en la agricultura de precisión, la robótica, la electrónica, etc.— la mayor parte de la demanda de SSI alrededor del mundo proviene del propio sector IT y el sector financiero y el bancario. Esto es así tanto en Argentina (33%) como en Estados Unidos (76%) e India (59%). En los tres casos corresponden a la demanda mayoritaria. Es decir, la demanda de la industria manufacturera es poco importante (5% en las ventas totales en Argentina y 4,1% en Estados Unidos, y en India alcanza el 17%), aunque puede estar subestimado por la producción propia de software al interior de las empresas manufactureras (Gayá, 2019; NASSCOM, 2020; OPSSI, 2019).

## Reflexiones finales

Intentamos demostrar la importancia de analizar el sector de SSI inserto en la dinámica de la internacionalización productiva, para comprender qué eslabones son producidos en la Argentina y en base a qué condiciones de valorización. Considerando el papel que el trabajo complejo tiene en la valorización, éste es la base teórica para la comparación de distintas dimensiones que consideramos dan cuenta del aspecto central del trabajo realizado en Argentina, Estados Unidos e India, países de relevancia en la producción mundial de SSI y pertenecientes a distintas regiones de la nueva división internacional del trabajo.

El análisis arrojó una primera diferenciación fundamental en la producción de SSI entre el centro (Estados Unidos) y la periferia (Argentina e India), que produce para el mercado estadounidense. Es lo que sugiere la brecha de entre 80 y 90 puntos porcentuales en los salarios de los trabajadores de Estados Unidos respecto a los de Argentina e India y en la mayor calificación de los trabajadores del centro. También lo demuestra la gran demanda de SSI del mercado interno estadounidense, mientras que Argentina e India producen predominantemente para la exportación; y el hecho de que la periferia exporta a Estados Unidos como principal cliente, el cual incorpora estos desarrollos intermedios para producir SSI y exportarlo a su vez a otros países centrales. Señalamos también que Estados Unidos exporta una mayor proporción de productos de software y licencias, mientras que Argentina e India tienen enormes dificultades para licenciar, y la exportación de productos es marginal. Finalmente, en la vinculación con la producción de bienes TIC, que demandan software específico, hay una brecha importante entre Estados Unidos, por un lado, y Argentina e India, por otro.

Sin embargo, no toda la periferia se inserta de la misma manera en la producción mundial de SSI. Las distintas dimensiones analizadas dan cuenta de que Argentina produce

SSI de una complejidad intermedia respecto a Estados Unidos e India. En cuanto a la fuerza de trabajo, los salarios de los trabajadores argentinos de SSI son tan sólo un 20% de los estadounidenses, pero el doble que los indios. La composición del valor agregado del sector IT muestra que Argentina tiene un esquema similar al de Estados Unidos, en el cual el 65% del valor constituye la compensación a los empleados. Los niveles educativos muestran que en Argentina hay altos niveles de educación universitaria en el sector –característica común a los tres países– pero que Argentina tiene un altísimo porcentaje de trabajadores que abandonan los estudios universitarios, indicativo de la baja complejidad de su producción e impulsado por el bajo incentivo económico a finalizar los estudios. En cambio, la producción de Estados Unidos se sostiene con trabajadores graduados y posgraduados, mientras que India basa la producción en su cantidad de trabajadores adecuados para las tareas que realizan, de producción intensiva más simple. La formación aún profesional en Argentina –aunque en declive– es indicativa de una mayor complejidad que la predominantemente técnica de India.

En cuanto al producto de trabajo, la posición intermedia de Argentina entre Estados Unidos e India la encontramos en las ventas al mercado interno y el tipo de producción, el cual en todo el mundo se orienta principalmente a los servicios, pero en Argentina hay porcentajes más altos de productos de software que en India, aunque sin llegar a la gran proporción de productos de software exportados por Estados Unidos. Finalmente, un aspecto fundamental de la inserción internacional de Argentina en la producción de SSI es la subcontratación de parte de la producción a India. Desde grandes empresas hasta microempresas locales subcontratan parte de las tareas en el país asiático en base a los bajos costos.

Por lo tanto, el análisis sugiere que en algunas ramas encontramos en la periferia producciones más calificadas, como es el caso del SSI. Las diferencias de complejidad en las tareas de la producción de software muestran que la mayor complejidad en los países centrales no se diferencia por el tipo de productos exportados únicamente, sino que una misma mercancía se divide en eslabones de diferente complejidad producidos en diversas localizaciones, esto es, existe una división entre tareas más simples y complejas, fragmentada internacionalmente, que permite comprender la inserción y ciertas características de la periferia en estas producciones. Esto determina, además, que la producción de SSI estadounidense predominantemente no compite con la de India o Argentina, sino que se complementa.

Las condiciones de acumulación diferenciadas entre regiones y países son la base de la diferenciación en la complejidad del trabajo realizado, condiciones que en parte se relacionan con el lugar de cada región en la nueva división internacional del trabajo. Las diferencias entre Argentina e India en la división internacional del trabajo pueden explicar en parte sus modos de inserción en la producción de SSI mundial. India se inserta en base a la producción de manufacturas industriales de bajo valor, producidas a gran escala por mano de obra barata y numerosa, donde el SSI no es la excepción. Sin embargo, la región a la que pertenece –el sudeste asiático– produce bienes TIC y electrónica. Ello constituye una posibilidad de ampliar aún más el mercado (de hecho, vimos que India es, de los tres países comparados, aquel que más vende a la industria manufacturera). Si bien ello no implica que necesariamente en India haya una integración industrial, ya que hemos visto que el software producido es de exportación, sí plantea otras posibilidades para la integración o ante un cambio en el escenario mundial.

Por su parte, Argentina se inserta en la división internacional del trabajo mediante la producción de MOA y MOI de bajo valor agregado. En este sentido, la exportación de SSI

resulta una excepción, basada en la enorme proporción de capital variable y los bajos costos de transporte y maquinaria, además de las características requeridas de la fuerza de trabajo. La escasez de producciones que requieren software en la estructura económica local constituye una limitación para la complejización de la producción y la ampliación del mercado. Dichas limitaciones no dependen solamente de que los estados realicen esfuerzos de vinculación entre sectores, sino que son propias del lugar que asume la región a la que cada país pertenece en un contexto de desarrollos divergentes y diferenciación regional. Es decir, son limitaciones basadas en la acumulación más general de la región. Otra diferencia relativa a la nueva división internacional del trabajo radica en los volúmenes de producción de SSI, en donde el Sudeste Asiático tiene los volúmenes más altos de exportación, asimilando este aspecto a la producción de Estados Unidos y diferenciándose claramente de Argentina.

Estas consideraciones llevan a que Argentina se inserte como proveedor más pequeño de servicios especializados de complejidad intermedia, sostenidos por la calificación profesional de su fuerza de trabajo a bajo costo que no se encuentra en India. Sin embargo, si bien no es el objetivo del presente trabajo avanzar en los límites y posibilidades de crecimiento del sector en Argentina, el análisis presentado indica que de perder esta calificación por la cual Argentina produce SSI de complejidad intermedia, esa producción puede ser más rentable en países como India. En este sentido destacamos la mayor interdependencia de los procesos productivos como consecuencia de su fragmentación a escala global.

## Referencias

- Argencon (2000). *Argenconomics. Estudios Económicos sobre la Industria del Conocimiento. El conocimiento, un modelo de país sustentable*. [www.argencon.org/argenconomics/](http://www.argencon.org/argenconomics/)
- Arora, A. y Gambardella A. (Eds.). (2005). *From underdogs to tigers: The rise and growth of the software industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel*. Oxford University Press.
- Artana, D., Cont, W., Bermúdez, G. y Pistorio, M. (2018). *La economía de la industria argentina del software. Ley de promoción del software y su impacto en la evolución del sector. Comparación internacional*. Cessi Argentina.
- Astarita, R. (2004). *Valor, mercado mundial y globalización*. Ediciones Cooperativas.
- Bair, J. (2005). Global Capitalism and Commodity Chains: Looking Back, Going Forward. *Competition & Change*, 9, 153–80.
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V. y Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista Cepal*, 110, 137–55.
- Campbell-Kelly, M. (2008). Development and Structure of the International Software Industry, 1950-1990. *Business and Economic History*, 2(24), 73–110.
- Carreras Mayer, P. y Rapetti, M. (2018). *Oportunidades y obstáculos para la expansión de los servicios basados en conocimiento: evidencia de software y audiovisuales*. Programa de Investigadores de la Secretaría de Comercio de la Nación, Documento de Trabajo 2, <http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/4636>
- Castro, M. (2019, junio). El plan de estas empresas argentinas para ganarles contratos a las multinacionales: US\$ 3.283 M. *InfoTechnology.com*. [www.infotechnology.com/online/El-plan-de-estas-empresas-argentinas-para-ganarles-contratos-a-las-multinacionales-US-3-283-M-20190614-0009.html](http://www.infotechnology.com/online/El-plan-de-estas-empresas-argentinas-para-ganarles-contratos-a-las-multinacionales-US-3-283-M-20190614-0009.html).

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2017) *Territorio, infraestructura y economía en la Argentina: restricciones al crecimiento de distintos complejos productivos*, CEPAL, Documento de Proyectos 42060. [www.ideas.repec.org/p/ecr/col02242060.html](http://www.ideas.repec.org/p/ecr/col02242060.html).
- Chaminade, C. y Vang, J. (2008). Globalisation of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry. *Research Policy*, 37(10), 1684-1696.
- Cumbers, A., Nativel, C. y Routledge, P. (2008). Labour Agency and Union Positionalities in Global Production Networks. *Journal of Economic Geography*, 8, 369-87.
- D'Costa, A. y Sridharan, E. (2004). *India in the global software industry: innovation, firm strategies and development*. Palgrave Macmillan.
- D'Costa, A. (2011). Geography, Uneven Development and Distributive Justice: The Political Economy of IT Growth in India. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 4(2), 237-51.
- Dosi, G. y Cimoli, M. (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. *Comercio exterior*, 44(8), 669-82.
- Dughera, L., Segura, A. Yansen, G. y Zukerfeld, M. (2012). Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la educación formal, no formal e informal en la adquisición de 'técnicas'. *Revista Educación y Pedagogía*, 24(62), 79-101.
- Fernández, V. (2014). Global Value Chains in Global Political Networks: Tool for Development or Neoliberal Device? *Review of Radical Political Economics*, 47(2), 209-230.
- Feuerstein, P. (2013). Patterns of Work Reorganization in the Course of the IT Industry's Internationalization. *Competition & Change*, 17(1), 24-40.
- Friedenthal, T. y Starosta, G. (2016). The New International Division of Labour in 'High-Tech Production': The Genesis of Ireland's Boom in the 1990s. En G. Charnock y G. Starosta (Eds.), *The New International Division of Labour* (pp. 127-56). Palgrave Macmillan.
- Fröbel, F., Heinrich, J. y Kreye, O. (1980). *La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización de los países en desarrollo*. Siglo XXI.
- Gayá, R. (2019). *Software y servicios de informática Estados Unidos*. Agencia ProCórdoba. [https://www.procordoba.org/images\\_db/noticias\\_archivos/2442SSI%20Estados%20Unidos.pdf](https://www.procordoba.org/images_db/noticias_archivos/2442SSI%20Estados%20Unidos.pdf)
- Gereffi, G. (1999). International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. *Journal of International Economics*, 48(1), 37-70.
- Gereffi, G. (2005). The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.
- Gonzalo, M., Martins, P. y Szapiro, M. (2018). Sistemas Setoriais de Inovação em Países Emergentes: o Software na Índia e no Brasil em Perspectiva Comparada. *BRICS Policy Brief*, 8(4), 4.
- Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N. y Yeung, H. (2002). Global production networks and the analysis of economic development. *Review of International Political Economy*, 9(3), 436-464.
- Hirsch, J. (1999). Globalización Del Capital y La Transformación de Los Sistemas de Estado: Del 'Estado de Seguridad' Al 'Estado Nacional Competitivo'. *Cuadernos Del Sur*, 28, 71-81.

- Hirsch, J. y Wissel, J. (2011). The Transformation of Contemporary Capitalism and the Concept of a Transnational Capitalist Class: A Critical Review in Neo-Poulantzian Perspective. *Studies in Political Economy*, 1, 7–33.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). *Balanza de pagos, posición de inversión internacional y deuda externa*, INDEC, Informes Técnicos, 3(233).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2020). *Comercio exterior. Intercambio comercial argentino. Cifras estimadas de junio de 2020*. INDEC, Informes Técnicos, 4(11).
- Ilavarasan, V. (2007). Is Indian software workforce a case of uneven and combined development?. *Equal Opportunities International*, 26(8), 802-822.
- Ilavarasan, V. (2010) ‘Center for Global’ or ‘Local for Global?’ R&D Centers of ICT Multinationals in India. *Innovation through Knowledge Transfer*, 275-282.
- Katz, C. (2011). *Bajo el imperio del capital*. Luxemburg.
- Kumar, N. y Joseph, K. J. (2005). Export of Software and Business Process Outsourcing from Developing Countries: Lessons from the Indian Experience. *Asia-Pacific Trade and Investment Review*, 1(1), 91-110.
- Lapavistas, C. (2013). *Profiting without producing: how finance exploits us all*. Verso.
- Levin, P. (1994). *El valor de cambio o la forma del valor mercantil. La teoría del valor en el marco del capital tecnológico*. Universidad Central de Venezuela.
- López, A. y Ramos, D. (2008). *La industria del software y servicios informáticos en Argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters*. Centro de investigaciones para la transformación, Documento de Trabajo.
- Malik, M. y Velan, N. (2020). An Analysis of IT Software and Service Exports from India. *International Trade, Politics and Development*, 4(1), 3–25.
- Marx, K. (2010). *El capital. Crítica de la economía política. Tomo I/Vol. 1*. Siglo XXI.
- Marx, K. (2011). *El capital. Crítica de la economía política, Tomo III/Vol. 6*. Siglo XXI.
- Meiksins Wood, E. (2002). Global capital, national states. En M. Rupert y H. Smith (Eds.), *Historical materialism and globalization. Essays on Continuity and Change* (pp. 17–39). Routledge.
- Melamud, A., Bruera, I., Grosso, J. y Rozemberg, R. (2016). La cadena de valor del software y servicios informáticos. *Boletín Informativo Techint*, 351, 105–29.
- Milberg, W. (2004). The Changing Structure of Trade Linked to Global Production Systems: What Are the Policy Implications? *International Labour Review*, 143(1–2), 45–90.
- Milberg, W. y Winkler, D. (2018). *Las cadenas globales de valor. Dinámica de la producción en el capitalismo contemporáneo*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Ministerio de Desarrollo Productivo (2021). *Plan de Desarrollo Productivo. Argentina 4.0*. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/planargentina40>
- Ministry of Communications & IT (2017). *Electronics and Information Technology, Annual Report: (2016-17)*, [www.meity.gov.in/writereaddata/files/AR2016-17\\_English.pdf](http://www.meity.gov.in/writereaddata/files/AR2016-17_English.pdf)
- Moncaut, N., Robert, V. y Yoguel, G. (2017). Modalidades de inserción en cadenas globales de valor. Tres casos de estudio en Pymes argentinas del sector de software y servicios informáticos. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 5(3), 3–22.
- Moncaut, N., Robert, V. y Vázquez, D. (2018). Clusters de software y servicios informáticos en países pioneros y de ingreso tardío. En S. Gorestein, G. Gutman y V. Robert (Eds), *Territorios y nuevas tecnologías. Desafíos y oportunidades en Argentina* (pp. 79-104), Ed. Carolina Kenigstein.

- Motta, J.J., Morero, H. y Borrastero, C. (2017). La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica. En M. Abeles, P. Lavarello y M. Cimolli (Eds.), *Manufactura y cambio estructural. Aportes para pensar la política industrial en la Argentina* (pp. 283-330), CEPAL.
- Motta, J. J., Llinás, I., Luque, L. y Zavaleta, 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-CTS*, 8(24), 145–73.
- NASSCOM (2020). *Technology Sector in India 2020*. Techtrade. The New Decade. [www.nasscom.in/knowledge-center/publications/technology-sector-in-india-2020-techade-strategic-review](http://www.nasscom.in/knowledge-center/publications/technology-sector-in-india-2020-techade-strategic-review).
- OPSSI (2014). *Reporte anual del sector del Software y Servicios Informáticos*. CESSI [www.cessi.org.ar/opssi](http://www.cessi.org.ar/opssi).
- OPSSI (2019). *Reporte anual del sector del Software y Servicios Informáticos*. CESSI. [www.cessi.org.ar/opssi](http://www.cessi.org.ar/opssi).
- OPSSI (2020). *Reporte anual del sector del Software y Servicios Informáticos*. CESSI [www.cessi.org.ar/opssi](http://www.cessi.org.ar/opssi).
- Organización de las Naciones Unidas (2012). *Informe sobre la economía de la información 2012. La industria del software y los países en desarrollo*. [www.unctad.org/system/files/official-document/ier2012\\_es.pdf](http://www.unctad.org/system/files/official-document/ier2012_es.pdf).
- Pagano, U. (2014). The Crisis of Intellectual Monopoly Capitalism. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 38, 1409-1431.
- Palloix, C. (1973). *Las firmas multinacionales y el proceso de internacionalización*. Siglo XXI.
- Parthasarathy, B. (2010). The computer software industry as a vehicle of late industrialization: lessons from the Indian case. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 15(3), 247-270.
- Picciotto, S. (1991). The internationalisation of the state. *Capital & Class*, 15(1), 43–63.
- Pinazo, G. (2017). Reflexiones sobre desarrollo y segmentación internacional de la producción. *Márgenes. Revista de economía Política*, 3, 61-80.
- Pinazo, G. (2019). Discusiones sobre industrialización, periferia y nueva geografía económica internacional. *Cuadernos de Economía Crítica*, 5(10), 17–41.
- Piva, A. (2020). Una lectura política de la internacionalización del capital. Algunas hipótesis sobre la actual fase de la internacionalización del capital y el Estado nacional de competencia. En R. García Bernado, V. Ciolli y F. Naspleda (Comps.), *La dimensión inevitable: estudios sobre la internacionalización del Estado y del capital desde Argentina*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Porta, F., Santarcangelo, J. y Schteingart, D. (2017). Cadenas globales de valor y desarrollo económico. *Revista Economía y Desafíos del Desarrollo*, 1(1), 28–46.
- Poulantzas, N. (1974). *La internacionalización de las relaciones capitalistas y el Estado-Nación*. Nueva Visión.
- Rainnie, A. (2011). Review and Positions: Global Production Networks and Labour. *Competition and Change*, 15(2), 155–69.
- Reserve Bank of India (2019). *Encuesta en exportación de servicios de software y tecnologías de información 2018-19*, [www.rbi.org.in/scripts/BS\\_PressReleaseDisplay.aspx?prid=48664](http://www.rbi.org.in/scripts/BS_PressReleaseDisplay.aspx?prid=48664).
- Robert, V., Baum, G. y Moncaut, N. (2020, octubre). Argentina y la fábrica de tecnología global. *Revista Anfibia*. [www.revistaanfibia.com/ensayo/ley-economia-conocimiento-argentina-y-la-fabrica-de-tecnologia-global/](http://www.revistaanfibia.com/ensayo/ley-economia-conocimiento-argentina-y-la-fabrica-de-tecnologia-global/).

- Robert, V. y Moncaut, N. (2020). La programación, ¿una clave para desarticular los discursos apocalípticos sobre el futuro del trabajo? *Voces en el Fénix*, 80, 32–39.
- Robinson, W.I. (1996) Nueve Tesis Sobre Nuestra Época. En W.I. Robinson (Ed.), *Mundialización y liberación* (pp. 50–61). UCA.
- Segura, A. yansen, G. y Zukerfeld, M. (2011). *Los procesos productivos de software en la Ciudad de Buenos Aires: una tipología exhaustiva*. [Ponencia] Congreso Nacional de Estudios del Trabajo, Asociación Argentina de Especialistas en Estudios del Trabajo, Buenos Aires.
- Selwyn, B. (2019) Poverty Chains and Global Capitalism. *Competition & Change*, 23(1), 71–97.
- Sentz, R. (2012, enero 22). *Occupation Report: Computer Software Engineers*. [www.economicmodeling.com/2012/01/23/occupation-report-computersoftwareengineers/](http://www.economicmodeling.com/2012/01/23/occupation-report-computersoftwareengineers/).
- Serrani, E. (2012). El desarrollo económico y los estudios sobre el Estado y los empresarios. Un constante desafío para las Ciencias Sociales. *Papeles de trabajo: La revista electrónica del IDAES*, 6(9), 127–54.
- Smichowski, B. C., Durand, C., Knauss, S. (2016). *Uneven development patterns in global value chains. An empirical inquiry based on a conceptualization of GVCs as a specific form of the division of labor*. Centre d’Economie de l’Université de Paris Nord. Working papers 2016-06. <https://ideas.repec.org/s/upn/wpaper.html>
- Smith, J. (2011). Imperialism and the Law of Value. *Global Discourse*, 2(1). <https://globaldiscourse.files.wordpress.com/2011/05/john-smith.pdf>
- StackOverflow (2020). *Encuesta Desarrollador 2020*, StackOverflow. [www.insights.stackoverflow.com/survey/2020#employment](http://www.insights.stackoverflow.com/survey/2020#employment).
- Starosta, G. y Caligaris, G. (2017). *Trabajo, valor y capital*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Swuandi, I. y Bellamy Foster, J. (2016). Multinational Corporations and the Globalization of Monopoly Capital. From the 1960s to the present. *Monthly Review*, 68(3), <https://monthlyreview.org/2016/07/01/multinational-corporations-and-the-globalization-of-monopoly-capital-from-the-1960s-to-the-present/>
- Sztulwark, S. (2020). La condición periférica en el nuevo capitalismo. *Problemas del desarrollo*, 51(200), 3–24.
- U.S. Bureau of Labor Statistics. *Estimados nacionales de empleo y salarios por industria*. [Dataset] [www.bls.gov/oes/current/oessrci.htm](http://www.bls.gov/oes/current/oessrci.htm).
- Vijayabaskar, M. y Babu, M. S. (2014). Building capabilities in the software service industry in India: Skill formation and learning of domestic enterprises in value chains. En Salazar-Xirinachs, J., Nübler, I. y Kozul-Wright, R. (Eds.), *Transforming Economies. Making industrial policy work for growth, jobs and development* (pp.239-266). ILO. <https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2014/486644.pdf>
- World Bank (2019). *Global Value Chains Development Report 2019. Technological Innovation, Supply Chain Trade, and Workers in a Globalized World*. The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publication/global-value-chain-development-report-2019>.
- Yeung, H. (2015). Regional Development in the Global Economy: A Dynamic Perspective of Strategic Coupling in Global Production Networks. *Regional Science Policy & Practice*, 7(1), 1–23.
- Zukerfeld, M. y Rabosto, A. (2019). El sector argentino de software: desacoples entre empleo, salarios y educación, en Ciencia. *Tecnología y Política*, 2(2).