



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

La incorporación de países latinoamericanos en el
Capitalismo del Conocimiento:
El caso de la industria de software en Argentina y
México (2000-2015)

T E S I S

Que para optar por el grado de:
Maestro en Estudios Latinoamericanos

P r e s e n t a
Rogelio Gómez Moya

Tutor Principal
Dr. Raúl Vázquez López (IIEc, UNAM)

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. Agosto, de 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para Rogelio Gómez Collazo

Agradecimientos:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para la realización de los estudios de maestría.

A José Manuel Gómez Collazo, por ser lo que me inspira a vivir y seguir adelante.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

De igual manera a todos los hermosos seres que con su apoyo de múltiples formas ayudaron a hacer más claro el camino para realizar esta tesis:

Diana Eloísa

Lina Alejandra

Miriam Alejandra

Mozart

Erick

Alejandra Padilla

Alba

Torres Carreño

Índice

Introducción	6
Capitalismo del Conocimiento y estructura centro-periferia	6
Planteamiento del problema	8
Organización de la investigación, objetivos e hipótesis	9
Marco teórico	11
Capítulo 1.- Trabajo intelectual, reconfiguración productiva y actual patrón industrial	13
1.1. Introducción	13
1.2. Reconfiguración productiva y los marcos de ajuste neoliberal	13
1.3. La nueva revolución tecnológica y las cadenas de valor	15
1.4. División global del trabajo en software y servicios informáticos	17
1.5. La centralidad creciente del conocimiento en el proceso de trabajo	19
1.6. Conocimiento tácito y conocimiento codificado	22
<i>1.6.1. Devenir renta de la ganancia en los procesos productivos basados en el trabajo intelectual</i>	23
<i>1.6.2. Devenir renta y creación de escasez relativa como mecanismo valorización en la industria de SSI</i>	25
1.7. Transferencias de valor, estructura centro-periferia y las formas de reproducción del capital	27
1.8. Trabajo intelectual, proceso de valorización y su cuantificación	29
1.9. Fase contemporánea del capitalismo y los ciclos largos	30
1.10. El patrón industrial del capitalismo actual	35
1.11. Conclusiones	38
Capítulo 2.- La industria de software: Trayectoria histórica y panorámica actual	40
2.1. Introducción	40
2.2. Breve historia de la industria de software en la etapa pre-internet	40
2.3. Industria de software en la era de internet	45
2.4. División global del trabajo en la industria de software	46
2.5. Los capitalismoes nacionales dentro de la industria global de software	51

2.6. Las formas de reproducción del capital dentro de la industria de SSI	60
2.6.1 <i>Patrón de reproducción del capital en modalidad de enclave productivo</i>	61
2.6.2 <i>El patrón de reproducción autocentrado del capital</i>	62
2.6.3. <i>El patrón de reproducción dependiente de alta generación de valor agregado</i>	63
2.6.4. <i>El patrón de reproducción del capital autocentrado en vías de consolidación</i>	65
2.7. Conclusiones	67
Capítulo 3.- La industria de software y servicios informáticos en Argentina y México. La dinámica de acumulación	68
3.1. Introducción	68
3.2. La industria de SSI en América Latina	68
3.2.1. Contexto general del desarrollo de la industria de software y servicios informáticos en América Latina	68
3.2.2. América Latina en la economía del conocimiento	73
3.2.3. La industria de SSI en América Latina	75
3.2.3.1. <i>La participación de América Latina en la dinámica de acumulación de SSI</i>	78
3.3. La industria de SSI en Argentina y México	82
3.3.1. Aspectos generales	82
3.3.2. Argentina	84
3.3.2.1. <i>Dinámica del empleo y salarios</i>	91
3.3.3. México	94
3.3.3.1. <i>Aspectos generales de la industria de SSI</i>	94
3.3.3.2. <i>La ubicación de México en la estructura centro-periferia de SSI</i>	98
3.3.3.3. <i>El desenvolvimiento de la tasa de plusvalor</i>	102
3.4. Conclusiones	105
Conclusiones generales	108
Bibliografía	114

Introducción

Capitalismo del Conocimiento y estructura centro-periferia

La actividad productiva de las últimas décadas ha tenido como motor y núcleo tecnológico a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Con base en la revolución tecnológica de las TICs se dio una reestructuración de los procesos productivos como una de las vías de salida a la crisis de la década de 1970. Uno de los rasgos fundamentales de la reestructuración fue la internacionalización de los procesos productivos, es decir, la fragmentación de los procesos productivos anteriormente verticales, que representó la deslocalización de segmentos a diversas localizaciones geográficas con el fin de disminuir costos de producción y aumentar la rentabilidad.

El criterio de deslocalización de segmentos productivos, tanto en el sector de manufactura como de servicios, tuvo como base la complejidad de los procesos parciales de producción (en el primero) en vinculación con la intensidad requerida de conocimiento –trabajo intelectual- para su realización (en ambos). Por lo tanto, en concordancia con la asimetría en la toma de decisiones en el sistema mundo capitalista, dadas las diferencias de desarrollo industrial y científico-tecnológico de los diversos capitalismos nacionales, así como de desarrollo de sus capitales endógenos, la división global del trabajo basada en el conocimiento representó una consolidación de la estructura centro-periferia de la economía capitalista mundial. Los países centrales retuvieron para su ejecución directa las actividades y segmentos productivos de mayor complejidad tecnológica y requerimientos de trabajo intelectual. En consecuencia, las regiones periféricas del capitalismo global, como es el caso de Latinoamérica, mantuvieron su situación de dependencia, reflejado en que, de manera general, los procesos productivos que se realizan en la región son intensivos en trabajo de baja cualificación y baja complejidad tecnológica.

Esta situación general de la actividad productiva global es la que se ha denominado en este trabajo como Capitalismo del Conocimiento, con el objetivo

de marcar un cambio respecto de la actividad productiva característica de la posguerra, entendida como fordista y la máxima expresión del capitalismo industrial. Por capitalismo industrial se entiende aquí la etapa histórica capitalista en donde los procesos productivos estaban dominados por la introducción indirecta del conocimiento en los procesos de producción, lo que significó que los procesos productivos estuvieran basados mayoritariamente en la fuerza de trabajo con baja cualificación para el despliegue de trabajo simple, caracterizado por pocas actividades y ejercidas de manera rutinaria. Dado lo anterior, el conocimiento, como concreción de los procesos de investigación y desarrollo, se objetivaba en el capital fijo. Por lo tanto, existía de manera dominante a) una parcialización del conocimiento, dado que de manera general el obrero no poseía un conocimiento sistémico; b) la lógica de integración vertical de la producción con el fin de reducir costos mediante la generación de economías de escala; y c) una división al interior de la fuerza de trabajo, una parte minoritaria destinada a la realización de las actividades de investigación y desarrollo (gerencia) y aquella mayoritaria destinada a la ejecución directa de los procesos de producción (Vercellone, 2011).

El enfoque en este trabajo se direcciona a las transformaciones de los procesos productivos en los procesos tecnológicos de vanguardia, específicamente la industria de software, que forma parte de las industrias dinámicas de la actual revolución tecnológica. La conceptualización de la fase actual capitalista como Capitalismo del Conocimiento, no refiere a un avance desde un punto de vista civilizatorio. En este sentido y como se desarrolla dentro del Capítulo 1, la etapa actual nombrada como Capitalismo del Conocimiento no excluye que esta etapa también sea denominada como neoliberal con las implicaciones que esto tiene: aumento de la precariedad laboral, ritmo creciente de las reducciones salariales y aumento de la heterogeneidad salarial, concentración de la riqueza, desarrollo de la economía financiarizada y destrucción de las condiciones naturales del planeta.

La actividad productiva contemporánea está articulada en torno a la creciente centralidad del conocimiento dentro de los procesos de producción de las industrias que son dinámicas y tecnológicas. Lo anterior quiere expresar que los segmentos de vanguardia de los procesos productivos requieren constantemente el aumento no sólo de la complejidad tecnológica de los medios de producción físicos, sino también de una presencia ascendente de fuerza de trabajo con alta calificación para la realización creciente de actividades de investigación y desarrollo, para la producción de innovaciones.

Una de las industrias dinámicas del actual patrón industrial es la industria de software, la cual se convierte en parte del núcleo tecnológico del entramado productivo general (Casalet y Stezano, 2020). Dentro de esta industria se verificó, en consonancia con la dinámica productiva general, el posicionamiento periférico y dependiente de los países latinoamericanos. La situación periférica y de dependencia de estos países se refleja tanto en su baja participación en la dinámica global de acumulación como en que en sus territorios la actividad productiva está comandada por los capitales transnacionales con origen en los países centrales; y donde se realizan principalmente las actividades periféricas de la industria de software.

Los casos de estudio de este trabajo son Argentina y México, países que tienen la característica en común de ser de los de mayor extensión en cuanto a actividad productiva en la región y en consecuencia poseer, junto con Brasil, la mayor diversificación industrial en América Latina.

Planteamiento del problema

El proceso de desarrollo capitalista plantea la transición desde actividades de menor complejidad hacia aquellas de mayores requerimientos de conocimiento, en lo que se conoce como *catching-up* (Abramovitz, 1986). Sin embargo, en el capitalismo contemporáneo no es suficiente ese nivel de análisis para valorar los escalamientos productivos en una industria o capitalismo nacional. La reconfiguración productiva, en que desemboca la revolución tecnológica de las

TICs, provocó la generación de las cadenas globales de valor en la manufactura y la división global del trabajo de servicios informáticos, donde los segmentos de retaguardia se relocalizaron en las zonas periféricas del sistema-mundo.

A consecuencia de lo anterior, los capitalismo periféricos fueron insertados en los segmentos inferiores de las industrias de vanguardia contemporáneas y de alta complejidad tecnológica. Tanto las nuevas actividades productivas desplegadas en la periferia como las tradicionales mantienen el rasgo común que sus procesos de trabajo se basan en ser intensivos en trabajo y de ser los de menores requerimientos de trabajo intelectual en una perspectiva comparativa global.

Desde esta perspectiva, no sólo importa la inserción dentro de las industrias de frontera del capitalismo contemporáneo sino la forma en que se realiza. El entendimiento de la forma concreta en que los países latinoamericanos, como Argentina y México¹, se insertan dentro de las industrias de vanguardia, como es el caso del software, explica si esa inserción se encamina hacia un escalamiento productivo o a la reproducción de la dependencia estructural.

Organización de la investigación, objetivos e hipótesis

El análisis de la forma concreta en que Argentina y México se insertaron en la industria de software y servicios informáticos (SSI) es el objetivo central de este trabajo, el cual se estructura dentro de tres objetivos particulares que se traducen cada uno en un capítulo.

En el primer capítulo se describen los rasgos fundamentales de la transformación tanto de los procesos productivos como en la cualificación de la fuerza de trabajo para su desenvolvimiento en el proceso de trabajo. El énfasis está colocado en la introducción directa del conocimiento en el proceso de trabajo, a través de la capacidad intelectual y las habilidades lingüístico-comunicativas de

¹ Estos países son de dos de los tres con la mayor diversificación industrial en América Latina (Bambirra, 1978). A diferencia de Brasil, estos países se incorporaron más tardíamente en la industria de software global.

la fuerza de trabajo. A su vez, se describe el contexto en el que se produce esta reconfiguración productiva (la concreción de un nuevo patrón industrial, la internacionalización de los procesos de producción mediante las cadenas de valor y el contexto de baja rentabilidad del capitalismo en su unidad orgánica global) y las consecuencias que trae consigo (transformación estructural del proceso de valorización del capital; fragmentación de la clase trabajadora; y la heterogeneidad y precariedad creciente dentro del mundo del trabajo).

El segundo capítulo tiene como objetivo la descripción de la trayectoria histórica de la industria de SSI así como la visualización de la panorámica internacional del proceso de acumulación global. Para lo cual se señalan los capitalismo nacionales tanto desde la perspectiva de su mayor participación en ese proceso como desde la perspectiva del origen de las empresas transnacionales de mayor envergadura dentro de la industria. De igual manera el propósito del capítulo es señalar cómo se establece la estructura centro-periferia dentro de la industria y, en consecuencia, las diferentes formas nacionales de reproducción del capital.

Es en el tercer capítulo en donde, después de trazar el contexto de la inserción como región de América Latina, se demuestra cómo se insertan Argentina y México en la industria de SSI. Se da evidencia de cómo está constituida la fracción capitalista de SSI hegemónica en ambos países, la orientación de la producción interna y el nivel de intensidad de trabajo intelectual en esta, en una perspectiva comparativa internacional. Además, se hace una comparación de estos países con los países centrales respecto a las remuneraciones salariales, niveles de productividad y tasas de plusvalía – indirectamente para el caso de Argentina dada la dificultad en la obtención de datos.

La hipótesis que sirvió como guía en este trabajo es la siguiente: *El modo de producción capitalista ha entrado en un nuevo sistema histórico de acumulación, el cual está basado en el patrón industrial de las TICs. Las capacidades técnicas del nuevo patrón industrial han provocado una*

reconfiguración productiva a nivel mundial gracias a la posibilidad de fragmentar los procesos de producción. Una de las industrias más dinámicas de este patrón industrial es la industria del software, la cual se ha estructurado en torno a una división global del trabajo en donde han sido insertados países latinoamericanos como Argentina y México. La modalidad de inserción de estos países ha sido en las actividades productivas inferiores, en donde existe una menor intensidad en el uso del conocimiento; y la valorización del capital se da por medio de la búsqueda de reducir costos (salarios) para poder aumentar la generación de plusvalía.

Marco teórico

Esta investigación se realiza desde el marco analítico de la crítica de la economía política. Dado el grado concreto de análisis, se retoman varios planteamientos, tanto de Marx como algunos teóricos contemporáneos. Desde los trabajos originales de Marx se retoma la idea del General Intellect como pauta para hacer la distinción entre diferentes etapas históricas del capitalismo, donde se tiene como centro de la explicación tanto el desarrollo progresivo de las fuerzas productivas técnicas como el rol del trabajo intelectual en el despliegue directo de los procesos productivos. De la corriente del marxismo italiano-francés conocida como Capitalismo Cognitivo (Vercellone 2011; Moulier-Boutang 2011; Fumagalli, 2010; Marazzi, 2003) se retoma su trabajo sobre los diferentes niveles de intensidad en el manejo del conocimiento dentro los trabajadores de la información. De igual manera este trabajo se apoya en esta corriente para dilucidar los cambios en la forma en que se realiza el proceso de trabajo y valorización, con la imbricación de la jornada de trabajo con el tiempo de descanso. El desarrollo teórico de esta corriente nos permite observar el desvanecimiento creciente de la legitimidad del agente capitalista como elemento justificado del proceso de producción; y el mecanismo de generación de escasez relativa como forma de preservar espacios para la valorización del capital.

Aún dentro de la primera parte de la investigación, se retoma la producción teórica de Xabier Arrizabalo (2014) para explicar la dinámica de la actividad productiva global en el marco de acumulación neoliberal, con las consecuencias

que esto tiene para modificar el mundo del trabajo. Además, nos apoyamos en esta visión para entender cómo es el desarrollo del capitalismo en una visión de largo plazo, con lo que se afecta la posibilidad de generar nuevas épocas de bonanza, dada la forma en que el capital, de manera general, basa el proceso de acumulación, afectando las dos fuentes principales de este proceso, la fuerza de trabajo y la naturaleza, en lo que se denomina desde esta perspectiva como la huida hacia adelante del capital.

En la segunda parte del trabajo nos apoyamos de manera sustancial en las nociones teóricas producidas por la Teoría Marxista de la Dependencia en la vertiente de Ruy Mauro Marini². El concepto central que nos permite observar las diferencias productivas entre distintos capitalismos nacionales es el de *Patrón de Reproducción del Capital*. Con este concepto observamos cuáles son los países centrales en la dinámica de acumulación de SSI. La importancia adicional del concepto es que nos proporciona criterios específicos para entender la orientación que tiene la actividad productiva en cada país. Los criterios de evaluación de los capitalismos nacionales que se desprenden del concepto son los de la importancia del mercado interno como mecanismo para la realización del valor, el nivel de remuneraciones y las consecuencias que representa que la producción interna esté controlada por fracciones del capital endógeno o del capital transnacional.

² El concepto fue inicialmente elaborado por Ruy Mauro Marini para la explicación del patrón de reproducción del capital en Chile (Marini, 1982). Posteriormente el concepto ha sido trabajado por Jaime Osorio (2017).

Capítulo 1

Trabajo intelectual, reconfiguración productiva y actual patrón industrial

1.1. Introducción

En este capítulo se trazarán los aspectos específicos del funcionamiento de la dinámica de acumulación a partir de la reconfiguración productiva, provocada por la instalación tanto del neoliberalismo como la revolución tecnológica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Los aspectos centrales del capítulo giran alrededor de las transformaciones dentro del proceso de trabajo y la reconfiguración de los procesos de producción en torno a las cadenas de producción globales y la nueva división global del trabajo. Así como a las implicaciones que esto genera dentro del mundo del trabajo y la cualificación de la clase trabajadora.

Por último, se establecen los límites del desenvolvimiento capitalista en una visión de largo plazo, como condición para el despliegue de un nuevo patrón industrial en vías de provocar la generación de una nueva etapa de crecimiento económico expandida y sostenida a nivel mundial.

1.2. Reconfiguración productiva y los marcos de ajuste neoliberal

El capitalismo es un modo de producción que, a diferencia de los modos de producción precedentes, a lo largo de su trayectoria ha pasado por transformaciones de nivel sustancial en sus dos factores principales: las condiciones técnicas y las condiciones sociales –que son determinadas por las primeras³. Estas dos condiciones tienen una alta vinculación y se sincronizan en el tiempo, aunque han existido periodos de disrupción entre ambos factores.

³ Las condiciones técnicas (fuerzas productivas técnicas) han experimentado cambios a lo largo de la trayectoria histórica de la humanidad, base fundamental que ha implicado la sucesión de distintos modos de producción. A su vez, dentro de cada modo de producción se produjeron cambios en las condiciones técnicas. Sin embargo, estos cambios, al interior de cada modo de producción precapitalista, son menores en comparación con los acontecidos dentro del capitalismo. Lo anterior se puede constatar con el incremento de la productividad a partir de la revolución industrial.

Todavía más notable es lo que acontece con las condiciones sociales, ya que antes del capitalismo las rupturas entre la producción y las necesidades sociales sólo se producían por acontecimientos externos: plagas, guerras, sequías e inundaciones, por ejemplo (lo anterior no implica que en

Uno de estos periodos fue el que desembocó como efecto de la crisis de la década de 1970. A partir de aquí el capitalismo entró en un periodo de reconfiguración profunda de la dinámica de acumulación. Esta reconfiguración se basó tanto en una nueva revolución tecnológica como en un nuevo modo de regulación de la actividad económica.

El nuevo modo de regulación de la actividad económica estuvo vinculado con el proceso de ajuste estructural, que se consolidó a nivel global a partir de la llegada de gobiernos de corte neoliberal en Estados Unidos y Reino Unido -teniendo como antecedente la experiencia de Chile a partir de la caída de Salvador Allende (Harvey 2004; 2007). Las políticas que adoptaron estos países fueron de apertura, desregulación y privatización, no sólo para aplicarlas en sus países sino expandiéndolas –de una manera aumentada- al resto de la economía mundial. La forma de lograrlo fue por medio de organismos económicos internacionales, en donde el Fondo Monetario Internacional (FMI) fue el dispositivo fundamental en la realización del ajuste (Arrizabalo, 2014).

El inicio de la implementación de los gobiernos neoliberales tuvo como uno de sus objetivos la desaparición o minimización del poder de las organizaciones sindicales, que eran el mecanismo, por parte del mundo del trabajo, de mantener mayor capacidad de negociación colectiva frente al capital (Harvey, 2004). Este combate a la negociación colectiva fue el recurso del capital para incrementar la valorización por vía de la desvalorización de la fuerza de trabajo. También significó una fragmentación del conjunto de la clase trabajadora, tanto por el combate y efectivo deterioro de la negociación colectiva -pasando del nivel de industria al nivel de empresa-, como por las implicaciones de competencia laboral que significó la conformación de las cadenas de valor.

A consecuencia de lo anterior, se incrementó la heterogeneidad salarial que implicó que pocos segmentos de la clase trabajadora -los superiores y/o con alta

periodos ordinarios la producción se basara en principios comunitarios ni que se distribuyera equitativamente). En cambio, dentro del capitalismo las crisis -que son los puntos máximos de desarticulación entre la producción y las necesidades sociales- no se producen por factores externos sino por factores sociales. Es decir, en el capitalismo no hay crisis por escasez sino crisis por decisiones sociales basadas en criterios de rentabilidad (Luxemburgo, 1967).

vinculación a los puestos administrativos y financieros- absorbieran los incrementos de ingresos en el capitalismo contemporáneo (Dumenil y Levy, 2011).

1.3. La nueva revolución tecnológica y las cadenas de valor

En lo referente a la generación de la nueva revolución tecnológica, ésta estuvo basada en las TICs. Con ello se generó un nuevo patrón industrial (microelectrónica, software, telecomunicaciones⁴) (Castells, 1999), es decir, un conjunto de industrias dinámicas que se convirtieron en el eje articulador de la actividad económica y donde el nuevo insumo básico pasó de ser un producto energético (carbón, vapor, petróleo) a un producto del conocimiento humano (la información).

Lo anterior no significa que en el capitalismo contemporáneo las antiguas fuentes energéticas, las industrias de la etapa fordista y sus empresas no tengan un papel fundamental en la dinámica de acumulación capitalista; sino que el eje articulador, el insumo clave, es aquel basado en la información y, en consecuencia, son estas industrias las que toman mayor importancia en la determinación de las directrices de la dinámica de la actividad productiva. Las empresas que producen y controlan la información –empresas TICs- son las que adquieren mayor relevancia en las decisiones económicas a nivel global (The Economist, 2017).

Siguiendo el esquema de Carlota Pérez (2004), el hito tecnológico fundamental de esta revolución tecnológica fue la presentación e introducción en actividades productivas del microprocesador por parte de Intel en 1971. El uso creciente de estas nuevas tecnologías en la década de 1970 fue lo que permitió el proceso de reconfiguración productiva, en sintonía del posterior proceso de ajuste estructural de corte neoliberal de la década de 1980.

Esta reconfiguración implicó la fragmentación de los procesos de producción de mercancías en diferentes segmentos que se deslocalizaron y/o externalizaron desde los países centrales hacia las zonas periféricas y

⁴ Donde la industria optoelectrónica tiene un papel fundamental al proporcionar parte esencial en cuanto a la infraestructura física de esta industria se refiere.

semiperiféricas del sistema mundial capitalista. La reconfiguración fue posible gracias a la capacidad de coordinación en tiempo real de la producción, extendida a nivel global, que permiten las telecomunicaciones, que a su vez provocaron la reorganización no sólo de la esfera productiva de la economía sino también de la esfera financiera.⁵

La capacidad de fragmentación de los procesos productivos en diferentes segmentos socavó la tendencia a la integración vertical de la producción, propia del sistema productivo fordista (Gereffi, 2001). La integración vertical significaba que una empresa trataba de realizar en una planta de producción la mayor parte del proceso productivo global, debido a que éste se basaba en los ahorros y en los rendimientos crecientes de las economías de escala (Aglietta, 1988). El proceso de fragmentación provocó la consolidación de las cadenas de producción globales o, como comúnmente se les denomina, cadenas de valor.

Las cadenas de valor están caracterizadas por la fragmentación del proceso de producción en diferentes segmentos. Los cuales son deslocalizados y/o externalizados en diferentes lugares del mundo, con el fin de incrementar la valorización del capital, que se logra por aprovechar la disponibilidad de mano de obra calificada y la brecha salarial entre los países centrales y los países periféricos.⁶

La cadena de valor implica la especialización de empresas en los diferentes segmentos productivos y el control centralizado de la producción, ejercido por la

⁵ Ahora se pudieron conectar las actividades financieras en tiempo real. Fenómeno que modificó profundamente al sector financiero, acrecentando el carácter especulativo del mismo. Se incrementaron las inversiones en cartera -corto plazo- en relación con las de largo plazo. Y se privilegiaron las inversiones financieras respecto de las actividades productivas, lo que se constata en la dinámica de la inversión extranjera, donde prima la inversión en cartera respecto de la directa.

La revolución tecnológica de las TICs y el marco de ajuste estructural desembocaron en una nueva lógica de producción del capitalismo, que se caracteriza por un avance –contradictorio- tanto de la hegemonía del *capital ficticio* como del *general Intellect* –sometido por la dinámica capitalista a la ley del valor-, integrándose crecientemente el conocimiento de manera directa en los procesos productivos.

⁶ Al respecto, aún en 2019 y con los grandes avances en la diversificación industrial de China, con el consiguiente incremento del costo salarial de su fuerza de trabajo, empresas de tecnología estadounidenses siguen moviendo segmentos de mayor movilización de conocimientos (que implican fuerza de trabajo más calificada y mayores salarios) hacia territorio chino puesto que la brecha salarial sigue siendo de notable importancia (Wall Street Journal, 2019).

empresa líder de la cadena. La empresa líder es aquella que controla el proceso de producción (tiempos y volúmenes), para lo cual es necesario que posea de manera exclusiva los elementos *sine qua non* para el despliegue de un proceso productivo. Por lo tanto, las empresas líderes transitan de la lógica de valorización fordista basada en la producción de alto volumen hacia la producción de alto valor (Gereffi, 2001).

Lo anterior está relacionado con el conocimiento de frontera plasmado en la tecnología de medios de producción, información clave y patentes. De tal manera que la empresa que controla los elementos anteriores es la que tiene la capacidad de controlar la cadena. Esta forma de liderazgo y control difiere de aquella durante la etapa fordista, en donde el control se daba en consecuencia de la mayor capacidad productiva de un capital individual respecto de sus competidores. Ahora para la empresa líder no es una condición *sine qua non* el poseer la mayor capacidad productiva en todos los segmentos productivos, sino controlar los segmentos o eslabones de vanguardia del proceso (innovación) para su ejecución directa que le dan la prerrogativa de poder coordinar el proceso global (Fumagalli, 2010).

1.4. División global del trabajo en software y servicios informáticos

El rasgo específico de la reconfiguración productiva fue la especialización regional en el tipo de industrias que se instalaban. La región de Asia-Pacífico fue la que recibió mayoritariamente segmentos productivos de la industria de semiconductores y electrónica en general. Mientras que países fuera de esta región fueron los que mayoritariamente recibieron las actividades de la industria de Software y Servicios Informáticos (SSI) (CEPAL, 2010). Entre ellos, algunos de la semiperiferia europea y de Asia son los que han alcanzado mayor especialización, como lo demuestran los casos de Israel, Irlanda y la India.

La dinámica de la estructura geoespacial de los servicios informáticos si bien contiene el rasgo de jerarquía y dominio por parte de los capitales de los países centrales, no funciona en relación a la estructura de las cadenas globales de producción. El software y los servicios informáticos tienen mayoritariamente la

función de núcleo tecnológico y un carácter transversal dentro de los procesos productivos. A diferencia de la estructura productiva de las cadenas globales de valor, que expresan *relaciones intraindustriales* a nivel global, la industria de SSI se vincula en *relaciones interindustriales* de la actividad económica global.

La estructuración de los procesos de producción en cadenas de valor es la estrategia instrumentada por los capitales centrales, principalmente en las diferentes ramas de la manufactura, para reducir costos laborales -mediante la deslocalización y/o subcontratación- y para incrementar la valorización del capital. En las cadenas de valor la deslocalización que se realiza es de *segmentos específicos* del proceso general de producción de un valor de uso (v. gr. investigación y desarrollo, fabricación de piezas originales, ensamblaje y pruebas del producto). En el caso de los capitales centrales de SSI, que se estructuran no en cadenas de valor sino en ***estructuras globales de operaciones integradas*** (Bastos y Silveira 2009a; CEPAL 2010), la deslocalización que se realiza no es de *segmentos* productivos sino *procesos generales* de producción.

La deslocalización de *procesos generales* en el caso de los servicios informáticos se da por la naturaleza de los valores de uso que se producen. Estos valores de uso son servicios y no mercancías físicas, por lo que no existe un proceso de fragmentación de sus procesos productivos⁷, lo que significa que los procesos productivos en esta industria se asocian con la característica de integración vertical.

La otra diferencia, entre la división global del trabajo de servicios informáticos y las cadenas globales de valor, es que estas últimas están orientadas mayoritariamente hacia la producción de productos finales⁸ (coches, medios de producción, computadoras, aviones, etc.), mientras que los servicios

⁷ La industria que se analiza en este trabajo es la industria de SSI. La fragmentación del proceso productivo en esta industria aplica sólo para el segmento de la industria dedicado a la producción de software como producto (v. gr. Algunos sistemas operativos y aplicaciones). Sin embargo, como se desarrolla en la primera parte del Capítulo 2, la reestructuración de la industria de software con la llegada del internet comercial reconfiguró los modelos productivos de los capitales de esta industria, hacia la producción mayoritaria de servicios informáticos y de software como servicio (Saas por sus siglas en inglés) en detrimento de la producción de software como producto.

⁸ Con la notable excepción de la industria de semiconductores.

informáticos principalmente se agregan a los procesos productivos o de comercialización. Es por esto por lo que los servicios informáticos se caracterizan como insumos productivos y no valores de uso de demanda final (Campbell-Kelly, 2003).

Los servicios informáticos, al tener mayoritariamente la condición de insumos productivos, involucran en su estructura de externalización tres partes: a) la empresa central (que externaliza algunos de los servicios que ofrece), b) la empresa subsidiaria (que realiza los servicios externalizados), y c) la empresa cliente (que negocia y compra con la empresa central los servicios que recibirá desde la empresa subsidiaria) (Bastos y Silveira, 2009a). A diferencia de las cadenas de valor que sólo involucran –directamente- a la empresa central y la subsidiaria.

La ventaja, de las empresas dominantes de SSI respecto de las empresas dominantes involucradas en las cadenas de valor, son los menores costos que implica el proceso de comercialización de los valores de uso y realización del valor incorporado en ellos. A diferencia de las empresas líderes de las cadenas de valor de alguna mercancía física en particular, las empresas de servicios informáticos no pasan por la fase de reexportación del producto final desde el lugar en donde fue ensamblado hacia su zona de consumo.

1.5. La centralidad creciente del conocimiento en el proceso de trabajo

A diferencia de la etapa fordista, en donde el conocimiento se introducía en la producción de manera constante, pero mayoritariamente de forma indirecta, a través del capital fijo (Stulwart, Míguez y Juncal, 2011), basándose en la utilización primordial de trabajo simple y en la generación de economías de escala (Fumagalli, 2010), en el capitalismo contemporáneo el conocimiento entra crecientemente de manera directa en la actividad productiva.⁹

⁹ Se habla de manera directa e indirecta de introducción del conocimiento en la actividad productiva en consideración de la ubicación o lugar en donde se encuentra mayoritariamente el conocimiento. Si el conocimiento es objetivado principalmente en el capital fijo, lo cual se plasma en la constante renovación de los medios de producción para agregar refinamiento tecnológico, y el proceso de producción se acompaña –mayoritariamente- de fuerza de trabajo de baja

Esto es así sobre todo en las industrias de frontera de la actual revolución tecnológica (de las TICs) y en las industrias que han sido reconfiguradas según la lógica del Capitalismo del Conocimiento. Se necesita fuerza de trabajo de alta cualificación para el despliegue de los procesos de trabajo más importantes dentro de las cadenas de valor y en la división global de SSI. Procesos que están vinculados con las actividades de investigación y desarrollo, creación de códigos y diseños, y en general con actividades que requieren un conocimiento sistémico o cercano a éste.

La Figura 1.1 señala los diferentes niveles de conocimiento de la fuerza de trabajo dedicada al trabajo de la información, en donde existen tres. La fuerza de trabajo que se posiciona en el nivel tres, *conocimiento sistémico*, es la única que tiene capacidades de innovación. Es este tipo de trabajadores el que, en el capitalismo contemporáneo, está tomando creciente centralidad en la toma de decisiones en los procesos productivos, dado el incremento de la competencia y el acortamiento del ciclo de vida de las innovaciones técnicas y de las mercancías.

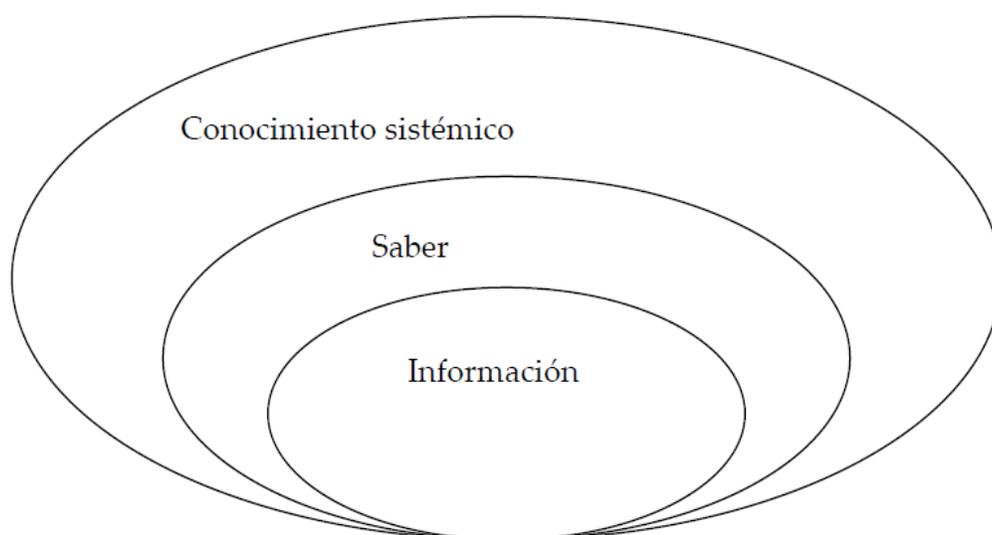
El nivel *saber* –nivel intermedio- del esquema refiere a los trabajadores que tienen un conocimiento avanzado del proceso de trabajo pero que no es sistémico, es decir, que pueden conocer la funcionalidad de las herramientas digitales, pero no es suficiente para propiciar innovaciones sobre el proceso productivo.

Y, por último, está el nivel inferior denominado *información* que se vincula con aquellos trabajadores rutinarios que utilizan herramientas digitales en sus procesos de trabajo, sin tener amplio conocimiento sobre los mismos, por ejemplo, las secretarías que pasan de utilizar máquina de escribir al uso de computadoras de escritorio.

cualificación, hablamos de *introducción indirecta* del conocimiento en la actividad productiva. En cambio, si el conocimiento se objetiva en la alta cualificación de la fuerza de trabajo para la realización de actividades intelectuales, como investigación y producción de diseños, que puede estar acompañada de una relativamente más baja composición orgánica y técnica de capital, hablamos de *introducción directa* del conocimiento en la actividad productiva (Stulwart, Míguez y Juncal, 2011). Sobre la reconfiguración de los procesos de trabajo y la introducción directa del conocimiento, la industria de software es altamente aleccionadora.

La Figura 1.1 también nos ayuda a entender que no todos los trabajadores de la información son trabajadores intelectuales, sino simplemente que parte de los antiguos trabajadores, que despliegan su actividad basada en el trabajo simple y en actividades rutinarias, fueron reconfigurados por la actual revolución tecnológica e incorporaron el uso de herramientas digitales en sus procesos de trabajo. A este punto se volverá más adelante cuando se expliquen las diferencias entre trabajo intelectual y trabajo inmaterial.

Figura 1.1.- Los diferentes niveles de conocimiento en la fuerza de trabajo



Fuente: Tomado de Fumagalli (2010, p. 97).

Dicho lo anterior, un punto a señalar, y expuesto con mayor detalle en otro trabajo (Gómez Moya, 2017), es que el capitalismo actual implica el entrecruzamiento de la lógica de producción del capitalismo industrial –su máxima expresión el fordismo- y la lógica de producción del Capitalismo del Conocimiento. Lo anterior concretado contundentemente en las cadenas de valor, donde los segmentos superiores se basan en mayor medida en el trabajo intelectual para la realización de actividades intensivas en conocimiento (investigación y desarrollo; producción de códigos y diseños). En cambio, en los segmentos inferiores, los

procesos de trabajo se basan mayoritariamente en el uso intensivo de trabajo simple y rutinario (Henderson, 1989). Existen segmentos intermedios que combinan en diferentes niveles actividades intelectuales con actividades basadas en el trabajo simple y rutinario.

En el caso del sector de servicios informáticos, la intensidad en el uso de conocimiento se determina por el tipo de proceso productivo que se realiza. En el caso de las actividades de investigación y desarrollo de software, se requiere fuerza de trabajo altamente cualificada –que entra en la categoría de conocimiento sistémico- para la realización de esas actividades. Por el contrario, los procesos de trabajo en mantenimiento de infraestructura se basan en fuerza de trabajo que domina el uso de herramientas digitales sin que posea un conocimiento sistémico que propicie innovaciones (Bastos y Silveira, 2009a).

1.6. Conocimiento tácito y conocimiento codificado

Dos conceptos de gran centralidad para entender la dinámica de la actividad de producción con la emergencia, y posterior posición hegemónica, de la lógica de producción y valorización del Capitalismo del Conocimiento, son los de *conocimiento tácito* y *conocimiento codificado*, los cuales conformarían otra de las taxonomías sobre los distintos tipos de trabajadores.

El concepto de conocimiento codificado refiere a los procesos de trabajo asentados en el trabajo simple y actividades rutinarias, como efecto de la gran codificación que se tiene para la realización de estos procesos. El ritmo de los procesos productivos es dictado por el capital fijo y la fuerza de trabajo se adecua a éste. En consecuencia, la fuerza de trabajo requerida en los procesos de producción basados en el conocimiento codificado es fácilmente sustituible y es la que conforma la mayor proporción del mundo del trabajo.

El sector escaso dentro de la fuerza de trabajo, que es demandado por las empresas para las actividades de mayor movilización de bloques de conocimiento y valorización del capital, son aquellos trabajadores que tienen un alto nivel de cualificación. Este segmento de la clase trabajadora está conformado por los

trabajadores del conocimiento, categorizados dentro del nivel de conocimiento sistémico, y están ampliamente representados por científicos, ingenieros y químicos (Ernst, 2010).

Este segmento de la clase trabajadora está caracterizado por ser el poseedor del conocimiento tácito. Sus capacidades y habilidades implican un gran nivel de complejidad para ser replicadas. De ahí que esta fuerza de trabajo sea difícilmente sustituible y altamente demandada, por lo que se produce una escasez relativa de la misma. Además, esta fuerza de trabajo ha permitido la visualización de una dinámica novedosa del capitalismo contemporáneo, a consecuencia de la centralidad del conocimiento –introducción directa- en los segmentos superiores de los procesos productivos. Existe una diferencia estructural entre la dinámica de los segmentos productivos superiores y los inferiores, plasmada en que en los procesos de trabajo de los primeros -dedicados a las actividades de investigación- no se concreta, como en el resto de la actividad productiva, en un acelerado incremento de la composición orgánica de capital.¹⁰ La estimación es que las empresas de SSI destinan entre el 60% y 80% de su inversión en la remuneración de la fuerza de trabajo (Bastos y Silveira 2009b, p. 276).

1.6.1. Devenir renta de la ganancia en los procesos productivos basados en el trabajo intelectual

En los procesos productivos, que son desplegados por los trabajadores del conocimiento, se hace visible el deterioro de la legitimidad del agente capitalista como elemento constitutivo del proceso de producción (Vercellone, 2011). Estos procesos de producción se centran más en los elementos incorporados en la

¹⁰ Corona (2017) demuestra, en la comparación de diferentes sectores del capitalismo mexicano con el estadounidense, cómo, a pesar de que existen en todos los sectores una diferencia de productividad, en el sector de *servicios intensivos en conocimiento* existe una relativa homogeneidad en la disponibilidad de activos por trabajador, es decir, una relativa homogeneidad en la composición orgánica. Sin embargo, a pesar de ser el único sector de relativa homogeneidad en la composición orgánica, esto no se traduce en niveles homogéneos de productividad. Lo anterior explicado por el tipo de procesos de producción que se localizan en cada país, siendo el capitalismo nacional estadounidense el territorio donde se despliegan los procesos de producción con mayor capacidad de valorización del capital.

constitución fisiológica de la fuerza de trabajo (cualificación intelectual y capacidades lingüístico-comunicativas), de tal manera que dependen –relativamente- más del trabajo intelectual que despliegan los trabajadores y menos de los medios físicos de producción que utilizan. En consecuencia, la capacidad del capital de administrar y controlar el ritmo de los procesos de producción, mediante la renovación constante de los medios de producción con un nivel superior de refinamiento tecnológico, tiende a obstaculizarse.

Los principales medios de producción del trabajo intelectual permanecen incorporados dentro de la fuerza de trabajo y no se pueden expropiar, la figura del capitalista se va convirtiendo más en la de un rentista que se apropia de las concreciones del conocimiento de los trabajadores intelectuales, pero que controla cada vez menos el ritmo del proceso de producción (Vercellone, 2011).

A lo anterior se le tiene que hacer dos acotaciones. En primer lugar, a la fuerza de trabajo que despliega actividades intelectuales, la dinámica capitalista la trata de encuadrar a la ley del valor. Si bien existe una escasez de este segmento de la fuerza de trabajo, también existe una gran fragmentación dentro de la misma. Por lo que el capital, en cierta medida, puede hacer uso de incentivar la competencia en esta fracción del mundo del trabajo. Además, el capital siempre utiliza la estrategia de la amenaza de mover la producción hacia otra localización geográfica. Estrategia en mayor medida utilizada por las empresas líderes, apoyadas –de manera consciente o inconsciente- en su estrategia por las ubicaciones semiperiféricas de las cadenas de valor y de la división global de SSI, para las cuales la absorción de segmentos productivos de mayor vanguardia representa un escalamiento productivo y potenciales mayores remuneraciones.¹¹

La segunda acotación, y que reviste un carácter más general, es que la dinámica de la conformación de las cadenas de valor (en el caso de la manufactura) y de las estructuras globales de operaciones integradas (en el caso

¹¹ El fenómeno de traslado de segmentos productivos crecientemente más intensivos en conocimiento, y de valorización del capital, se ha concretado en mayor medida con las empresas estadounidenses en la región Asia-Pacífico, que han transferido segmentos productivos que involucran mayores actividades intelectuales y que provoca hablar no sólo de cadenas de producción globales sino de cadenas de innovación globales (Ernst, 2010).

de SSI) ha implicado un aumento tanto de la competencia entre grandes capitales –en sintonía con la dinámica de concentración y centralización de capital-, como su funcionamiento en una etapa de baja tasa de ganancia (Maito, 2013). La rentabilidad del capital –en la actividad productiva¹²- en su dimensión mayoritaria, es decir, donde no se despliegan actividades intelectuales, está basada en una creciente desvalorización de la fuerza de trabajo (Arrizabalo, 2014), que se expresa en el aumento constante de la precariedad laboral, el empleo informal y, de forma indirecta, del trabajo doméstico no remunerado. Fenómenos que, aunque con una base inicial mayor en las zonas periféricas, se constatan tanto en las zonas centrales y como en las periféricas.

1.6.2. Devenir renta y creación de escasez relativa como mecanismo valorización en la industria de SSI

La industria de SSI es una de las industrias dinámicas del actual patrón industrial. Es una industria aleccionadora sobre los nuevos procesos de trabajo y del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas técnicas. Los procesos de trabajo en esta industria dependen en mayor medida de las capacidades intelectuales y lingüístico-comunicativas de la fuerza de trabajo. En este sentido, los valores de uso que se producen en esta industria, como son los diferentes tipos de software (sistemas de programación, sistemas operativos y aplicaciones) y los servicios informáticos (programación personalizada y análisis de datos), son en sí mismos concreciones del conocimiento de los trabajadores que despliegan trabajo intelectual.

Los valores de uso que se producen en la industria de software poseen características cualitativamente distintas y novedosas del resto de las mercancías: a) su intangibilidad relativa; b) su fácil y barata reproductibilidad; y c) su condición de no rivalidad.

A lo que refiere la primera característica es que un valor de uso software es independiente de algún dispositivo físico determinado, por lo que puede ser

¹² Sin olvidarnos del carácter creciente del capital ficticio, como forma de succión de valor, desde la economía real, para la valorización de la parte financiera de la economía.

utilizado en diferentes dispositivos, incluso simultáneamente. Se habla de intangibilidad relativa puesto que, si bien no requiere de un dispositivo en específico, sí requiere de algún dispositivo de manera general.

Lo anterior está vinculado con la segunda característica, que refiere a la fácil reproductibilidad. La producción de la segunda unidad de un mismo tipo de software no implica los costos de producción de la primera, donde fue necesaria una gran inversión en investigación y desarrollo, vinculada con un gran despliegue de bloques de conocimiento por parte de la fuerza de trabajo que posee un conocimiento sistémico del proceso productivo y que puede provocar la generación de innovaciones.¹³

La condición de no rivalidad se concreta en que el uso de un producto software, por un usuario diferente a su propietario, no afecta al valor de uso, en cuestión de desgaste o disponibilidad. Lo cual sí ocurre con una mercancía física, puesto que si una persona la utiliza deja de estar disponible en ese momento para otra. Además, en el caso de las mercancías físicas, su uso implica –en diferentes niveles- un desgaste de las mismas (David y Foray, 2002).

Estas características, le otorgan gran proclividad a la industria SSI hacia la socialización del conocimiento. Sin embargo, esta industria se enmarca dentro del modo de producción dominante, el capitalismo, y uno de los elementos fundamentales de éste es la apropiación privada del plusvalor generado en el proceso productivo, incorporado en las mercancías. Dicho de otra manera, el capital tiene el derecho de apropiarse de los beneficios por la realización de las mercancías. Al ser mercancías intangibles y de fácil reproductibilidad, al agente del capital, que se erige como propietario, no le basta con poseer de manera exclusiva una copia física (un software en un disco compacto) de un sistema operativo recién creado -en instalaciones de su propiedad y por ingenieros de alta especialidad contratados por él. Es necesario el mantener una escasez de esa

¹³ Ordoñez (2014), basándose en la información proporcionada por Arthur (1994, p. 3) pone el ejemplo del primer disco de Windows que fue producido, con un costo de producción de 50 millones de dólares, mientras que las copias posteriores –de la segunda en adelante- tuvieron un costo de 3 dólares.

mercancía para generar un mercado (demanda) para la misma. Con el fin de lograr esto es necesario estipular derechos legales de propiedad intelectual sobre este tipo de valores de uso.

Los derechos legales a los que nos referimos son las patentes y regalías. Estas reglamentaciones legales prohíben el uso de manera gratuita de estas mercancías. La figura de los derechos de propiedad intelectual, altamente concretados en las patentes, permite a las empresas de software mantener la hegemonía productiva. Es lo que le permite al capital evitar el uso social y libre de los productos software, para poder apropiarse de manera privada de lo que fue producido socialmente. Por la utilización de las figuras de derechos de propiedad intelectual, con las que el capital ejerce su poder para detener la socialización de los valores de uso, se habla de la generación de una “escasez relativa y ficticia”.

1.7. Transferencias de valor, estructura centro-periferia y las formas de reproducción del capital

El capitalismo contemporáneo refuerza la estructura centro-periferia de la economía capitalista mundial y con ello las transferencias de valor desde las economías periféricas-dependientes hacia las economías centrales. Dentro de los mecanismos de transferencia de valor,¹⁴ el que más se adecua a la dinámica productiva actual es el mecanismo de comercio intrafirma (Amin, 1973), a consecuencia de la estructuración de los procesos productivos, en torno a la figura de las cadenas de valor y de la división global del trabajo de los servicios informáticos.

Las empresas líderes, que en su mayoría provienen de los países capitalistas centrales, se apropian de valor producido en los países periféricos por vía de las empresas pequeñas y medianas –sean filiales o subcontratadas- que son las generadoras y conductoras, respectivamente, del plusvalor hacia su apropiación por parte de los capitales hegemónicos (Starosta, 2010).

¹⁴ Deuda externa, intercambio desigual y comercio intrafirma.

A nivel de capitalismo nacionales, en el sistema mundo capitalista, existen diferentes formas que adopta el patrón de reproducción del capital. Entre esas formas adoptadas se encuentran dos principales: la forma de reproducción autocentrada y la forma de reproducción periférica-dependiente con especialización productiva (Osorio, 2017).

La forma autocentrada es adoptada exclusivamente por los países centrales dentro de la dinámica de la acumulación capitalista, que implica su mayor apropiación de valor respecto de su transferencia hacia otros capitalismo nacionales. En cambio, la forma dependiente es adoptada por los países periféricos de la unidad orgánica del capitalismo mundial.

En cuanto a la dinámica productiva del capital, la forma autocentrada se expresa en tener las posiciones dominantes en cuanto a la escala de la acumulación de capital y generación de valor agregado, así como la retención de los procesos de trabajo de mayor generación de masa de plusvalor. En números absolutos, estos países tienen altos volúmenes de exportaciones, pero relativamente bajas tasas respecto al total de la oferta agregada. Lo que se explica por la menor dependencia para la realización de sus mercancías en el exterior, debido a que esos capitalismo nacionales cuentan con mercados internos de gran envergadura.

La expresión productiva de los capitalismo dependientes, en cambio, adopta el patrón de reproducción del capital de especialización productiva, que se concreta, a nivel macroeconómico, en una baja diversificación industrial de su planta productiva y, a nivel industrial, hay una especialización mayoritaria en los segmentos productivos -o valores de uso- de segundo o tercer nivel en la división global del trabajo. Lo anterior como consecuencia de la ausencia de mercados internos amplios, de una alta penetración del capital transnacional en la dinámica productiva interna y en la toma de decisiones sobre la misma. Lo que se expresa en altas tasas de exportación y en una relativamente baja generación de valor agregado (Osorio, 2017).

En la dinámica productiva actual de la industria de software existen las dos formas de capitalismo antes mencionadas, más un segmento de casos intermedios. Los cuales, sin embargo, al encontrarse en procesos de transición, se pueden asemejar en mayor medida a una u otra de las formas del patrón de reproducción del capital indicadas.

1.8. Trabajo intelectual, proceso de valorización y su cuantificación

El Capitalismo del Conocimiento implica una gran transformación en la lógica de valorización del capital en la parte superior de los procesos productivos de frontera, que son altamente intensivos en conocimiento. Estos procesos de trabajo implican problemas para la ley del valor –**sólo y exclusivamente, en su función-** como medida de cuantificación. Los problemas radican en que existe un desvanecimiento entre el tiempo de descanso y el tiempo de trabajo (Fumagalli, 2010).

El desvanecimiento entre la esfera del tiempo de trabajo –jornada laboral- y la del no trabajo se debe a que los trabajadores intelectuales no trabajan sólo en la jornada de trabajo formal. El momento para la concreción de conocimiento puede ser cuando la fuerza de trabajo se encuentra trabajando o cuando se encuentra fuera del lugar de trabajo, debido a que su proceso productivo no depende mayoritariamente de los medios de producción físicos, sino que es su intelecto su mayor –aunque no único- medio de producción.¹⁵

Lo importante a observar es la imbricación del tiempo de trabajo con el tiempo de descanso, que repercute en la dificultad de determinar cuánto tiempo se

¹⁵ La Independencia de los medios de producción físicos se debe entender en un sentido relativo, puesto que la intangibilidad absoluta no puede ser la base de la producción de concreciones de conocimiento. Un diseño o código a pesar de tener una independencia relativa de los medios físicos, al poder reproducirse y almacenarse en diferentes dispositivos, sigue necesitando a esos dispositivos. En ese sentido el proceso de trabajo de un desarrollador, al tener una relativa baja composición técnica de capital, depende de un ordenador para la realización de sus actividades. Su medio físico de producción no es aquel que es privativo de la empresa. Aquel que él no puede poseer en su hogar. De modo que puede trabajar desde casa cuando es requerido. Ya sea porque es demandado por la empresa o para poder desarrollar una idea y no perderla. A este respecto es muy interesante como algunas empresas tecnológicas, como es el caso de Google, tratan de recrear en los lugares de trabajo condiciones de descanso para propiciar que el trabajador permanezca ahí el mayor tiempo posible (Businessinsider, 2017).

dedica al trabajo y cuánto al descanso. Provocando con ello que la medición de la explotación se complique.

No obstante, esta tendencia, que queda fuera de la dinámica de la producción capitalista clásica, mientras persista el capitalismo, como modo de producción dominante, ajustará la dinámica del trabajo intelectual a la ley del valor, teniendo como consecuencia que **la determinación del valor** de las mercancías sea **cada vez más ficticia** (Vercellone, 2011).

Haciendo la aclaración que en cualquier etapa del capitalismo la fuente del valor de las mercancías es el trabajo y que la actividad de cualquier trabajador implica desgaste de *musculo, nervio y cerebro*¹⁶, no todo desgaste de cerebro es trabajo intelectual. Con lo anterior se busca aclarar que cuando se establece la divisoria entre trabajo simple y trabajo complejo, actividades físicas y actividades intelectuales, no se establece que el proceso de trabajo de las actividades intensivas en trabajo simple y poco calificado no implique desgaste de cerebro en absoluto.

Es importante hacer una distinción entre el trabajo intelectual y el trabajo inmaterial. El trabajo inmaterial no necesariamente es intelectual. Muchos procesos de trabajo basados en el trabajo inmaterial se basan en trabajo simple como es el caso de *call centers*, los trabajadores en actividades de prueba y ensamblaje o los de mantenimiento de aplicaciones.

Los puestos de trabajo de los trabajadores dedicados a las actividades de ensamblaje se reconfiguraron para absorber –aunque con baja intensidad si se compara con los segmentos superiores de la cadena de valor- las TICs en sus procesos de trabajo, plasmando lo anterior en el uso de herramientas digitales. Sin embargo, esto no significa el despliegue de trabajo intelectual sino de trabajo simple, pues está relacionado con el despliegue de pocas acciones rutinarias que no implican un conocimiento sistémico del proceso productivo global. En cambio,

¹⁶ Sobre este punto puede profundizarse en el capítulo 4 del primer tomo de *El Capital* (Marx, 1975).

las actividades de trabajo intelectual necesariamente están relacionadas con un conocimiento sistémico, proclive a producir innovaciones.

1.9. Fase contemporánea del capitalismo y los ciclos largos

Algo que no es campo de gran discusión es que el capitalismo ha transitado en su trayectoria histórica por diferentes estadios, tanto de ritmos de crecimiento económico como de concreciones de patrones industriales, entendiendo a los últimos como un conjunto de tecnologías interrelacionadas -que tienen como base un insumo clave- y grupos de industrias que aglutinan el despliegue masivo de actividades que se basan en esas tecnologías. No obstante, lo que está en amplia discusión es la caracterización cíclica de la trayectoria histórica del capitalismo, vista desde un punto de vista mecánico que implica una transición constante de fases ascendentes a fases descendentes, y viceversa, de la actividad económica.

El planteamiento más importante sobre este punto fue desarrollado por Kondratieff (1979), donde expone el curso cíclico de la actividad económica en países desarrollados seleccionados (Inglaterra, Francia y EE UU). El uso de esos países se debe en gran parte a la disponibilidad de fuentes de información. Sin embargo, como señala Garvy (1979), retomando a Oparin, aún en su tiempo y con los países seleccionados, Kondratieff no contempló todas las series estadísticas que tenía a su disposición.

En el trabajo de Kondratieff (1979) existe cierta ambigüedad entre entender los diferentes estadios de la trayectoria histórica capitalista como una regularidad cíclica o no entenderla de esa manera. En las palabras del autor, primero se dice lo siguiente: “Insistimos en que a estas regularidades les atribuimos solamente un carácter empírico y no pretendemos encontrar en ellas la explicación de los ciclos largos” (p. 57).

Sin embargo, a pesar de la aclaración del teórico ruso sobre su no pretensión de ir más allá de una exposición empírica del fenómeno, más adelante señala lo siguiente:

Aunque el espacio de tiempo que comprende nuestro examen es suficiente para determinar la existencia de ciclos largos en la coyuntura, no basta para afirmar con absoluta seguridad el carácter regular de los mismos. Sin embargo, consideramos que los datos disponibles son suficientes para calificar de muy probable este carácter cíclico (p. 57).

Esas advertencias que el mismo Kondratieff (1979) señala sobre la condición empírica y de alta probabilidad –mas no total seguridad- parecen difuminarse cuando el autor termina por concluir que “... en los ciclos largos no existe menos regularidad que en los medios, y si a estos últimos los denominamos cíclicos, no tenemos por qué negar tal característica a los primeramente citados” (p. 58).

Desde las propias palabras de Kondratieff se establece que no en todas las series que él estudió encontró la presencia de ciclos largos de la coyuntura económica. A lo anterior se agrega que, como señala Garvy (1979), al retomar a Oparin, Kondratieff hizo generalizaciones injustificadas sobre sus hallazgos de los ciclos largos:

Kondratieff determinó ondas largas en la producción inglesa de plomo, pero no en la mundial de este mismo metal. Oparin arguyó que, o bien los ciclos largos son fenómenos que afectan a todo el mundo capitalista, en cuyo caso la producción mundial de plomo ha de estar sometida a fluctuaciones cíclicas de larga duración, o bien las oscilaciones descubiertas se limitan a la producción británica, y en ese caso las conclusiones generalizadas de Kondratieff no están justificadas (p. 114).

Oparin encontró que muchos de los procedimientos estadísticos son los responsables de la obtención de ciclos largos:

... solamente se pueden observar ciclos largos en el movimiento de los precios y en el tipo de interés de largo plazo. Los ciclos largos

desaparecen inmediatamente de las series de salarios y del comercio exterior, cuando se eliminan las alteraciones en el nivel de precios. Las series físicas, en su conjunto, no descubren oscilaciones largas que puedan considerarse como ciclos largos de la vida económica (Oparin citado por Garvy [1979, pp. 114-115]).

Oparin señala que con otros tratamientos estadísticos -y sin tratamiento estadístico alguno también- en varias de las series planteadas por Kondratieff no se encuentran ciclos largos. Además de que el propio Kondratieff nunca justifica la pertinencia del uso del tratamiento estadístico que él aplicó a las series.

Kondratieff en un mismo artículo pasa de decir que no puede asegurar la existencia de los ciclos largos, a decir que son muy probables, a afirmar su existencia dentro de la dinámica económica a nivel global, pronosticando que los ciclos largos seguirán explicando el desenvolvimiento económico a nivel mundial. Sin embargo, cuando traemos a la actualidad el planteamiento de Kondratieff, se ve cómo la trayectoria económica se ha salido del marco general de análisis propuesto por el economista ruso. Llevamos desde la década de 1970, alrededor de cincuenta años, en un estadio de bajo crecimiento por lo cual no se puede hablar de un periodo sostenido, y expandido a nivel global, de crecimiento económico.

Comparado con el estadio inmediatamente anterior, la etapa fordista keynesiana, que estuvo marcada por treinta años de altas tasas de crecimiento económico, los resultados de crecimiento económico desde la aplicación del marco de ajuste de corte neoliberal han sido muy bajos.¹⁷ De tal manera que durante casi cinco décadas no se ha concretado una etapa que pudiera ser etiquetada como una fase ascendente, lo cual escapa al planteamiento de

¹⁷ Como ejemplo, si tomamos el caso de EE UU, en el periodo sostenido de crecimiento estadounidense de 1961 a 1969 (periodo de alrededor de nueve años) la economía creció 54%. Mientras que el periodo de crecimiento de EE UU de treinta y nueve trimestres de 1991 a 2001 (casi diez años), la economía sólo creció 43% y en el periodo de treinta y nueve trimestres, de 2009 a 2019, la economía norteamericana sólo ha crecido 22%. Teniendo este último periodo como característica adicional la disminución de la participación del ingreso de los trabajadores en el ingreso nacional (Bloomberg Businessweek, 2019, p. 33).

Kondratieff, incluso en su esquema ampliado que señala que un ciclo completo puede durar entre cincuenta y setenta años, en donde en el caso más amplio cada fase constaría de alrededor de treinta y cinco años.

Lo anterior ha llevado a pensar en conceptos como *Kondratieff debilitado* (Rivera, Lujano y Veiga, 2018), lo cual muestra que no ha existido una fase de crecimiento económico equiparable a la experiencia de máximo esplendor de la producción fordista y consumo en masa, que se adecuó en diferentes niveles a escala global, según la posición económica de cada país en el sistema mundo capitalista y en la estructura centro-periferia.

Lo expuesto no trata de ocultar los periodos de crecimiento, sino cuestionar que éstos no tienen un carácter cíclico y que sus causas no son meramente mecánicas, es decir, que se puedan explicar únicamente con elementos internos de la actividad económica, sino que elementos externos a la dinámica de producción capitalista también han contribuido a determinar el derrotero del capitalismo en su unidad orgánica global.

No se dice en este trabajo que necesariamente no habrá una nueva experiencia de crecimiento económico sostenido, sino que actualmente no existen los elementos que pudieran propiciar un crecimiento sostenido en una multiplicidad de países. Dos elementos arrojan luz respecto a la situación económica global desembocada después de la crisis económica mundial de los años setenta. En primer lugar, a partir de esa década, sí se puede hablar de una nueva revolución tecnológica, la cual, no obstante, no ha propiciado un crecimiento sostenido y extendido a nivel global. De igual manera se han generado experiencias de crecimiento, pero de carácter intermitente –con pocas excepciones- y con una potencia menor a la de la etapa fordista keynesiana (véase nota 13 de este capítulo); y donde no se ha elevado la tasa de ganancia (Maito, 2013). Por lo tanto, podemos hablar de grandes empresas e industrias con altas tasas de crecimiento, pero las cuales no han estado acompañadas de un crecimiento sostenido y general del resto de la economía. Algo a señalar, es que a nivel global el crecimiento económico ha sido más lento que en el estadio posterior

a la Segunda Guerra Mundial y hasta los años setenta, a pesar de las experiencias de crecimiento económico como las de China y los países del Sudeste Asiático.

En segundo lugar, lo que se tiene que considerar para tratar de prever el derrotero de la economía mundial es el creciente grado de monopolización de la economía mundial; y las bases sobre las cuales se asentó y sigue funcionando en la actualidad el capitalismo a partir de la aplicación de los marcos de ajuste.

Dos fenómenos son los que se han consolidado. Por un lado, la constante desvalorización de la fuerza de trabajo (Arrizabalo, 2014), lo que se vincula directamente con la fragmentación de la clase trabajadora y el consiguiente decrecimiento de su poder de negociación (Harvey, 2004). Por otro lado, los fenómenos de devastación ambiental (aumento de la temperatura global; destrucción de especies; contaminación de aire, mares y océanos; desertificación) que han traído consigo los grandes proyectos extractivistas, y también la huella ecológica que ha acompañado a las tecnologías de la información y la comunicación, han propiciado una escasez de fuentes de recursos que no había ocurrido en ningún otro estadio de la historia del capitalismo.

1.10. El patrón industrial del capitalismo actual

Como se ha desarrollado con anterioridad, la actual revolución tecnológica es la de las industrias basadas en las tecnologías de la información, lo cual refleja la capacidad de apropiación de las concreciones de conocimiento y su vinculación con el nivel de introducción y difusión de la ciencia y tecnología en la sociedad, donde sigue imperando la lógica del capital.¹⁸

¹⁸ “En la medida, sin embargo, en que la gran industria se desarrolla, la creación de la riqueza efectiva se vuelve menos dependiente del tiempo de trabajo y del cuanto de trabajo empleados, que del poder de los agentes puestos en movimiento durante el tiempo de trabajo, poder que a su vez -su powerful effectiveness- no guarda relación alguna con el tiempo de trabajo inmediato que cuesta su producción, sino que depende más bien del estado general de la ciencia y del progreso de la tecnología, o de la aplicación de esta ciencia a la producción” (Marx, 1983, pp. 227-228). Lo anterior trae consigo la siguiente implicación: “Tan pronto como el trabajo en su forma inmediata ha cesado de ser la gran fuente de riqueza, el tiempo de trabajo deja, y tiene que dejar, de ser su medida y por tanto el valor de cambio (deja de ser la medida) del valor de uso. El plustrabajo de la

La actual revolución tecnológica tiene su núcleo en la microelectrónica y el software, como motores habilitadores de las actividades digitales. El periodo de gestación de la actual revolución tecnológica se remonta a la etapa fordista con la creación del transistor, el proceso siguió con el desarrollo del circuito integrado y, posteriormente, la innovación de los microprocesadores. A su vez, el desarrollo de la microelectrónica estuvo acompañado por el desarrollo de la industria de software. La interrelación de la dos desembocó en las computadoras, primero las *mainframes* y posteriormente las computadoras personales.

Estas industrias estuvieron acompañadas y apoyadas por la gestión estatal–militar de los países desarrollados, en donde EE UU jugó el papel más importante en el impulso de la investigación y los desarrollos tecnológicos. De igual manera, este apoyo sirvió para la creación de la red de intercomunicación de computadoras en donde tiene origen la red de internet.

La primera etapa de la actual revolución tecnológica ha estado representada principalmente por las industrias microelectrónica, software y las telecomunicaciones. Estas industrias han conformado una red dinámica –interrelacionada- en donde la microelectrónica representa el componente tangible, el software el componente intangible, y las telecomunicaciones las bases tangibles e intangibles de la red de intercomunicación.

La complejidad tecnológica, dentro de las industrias TICs, posiciona en tercer lugar a la industria de telecomunicaciones al ser dependiente de los desarrollos tanto de la microelectrónica como del software. Las últimas dos

masa ha dejado de ser condición para el desarrollo de la riqueza social, así como el no-trabajo de unos pocos ha cesado de serlo para el desarrollo de los poderes generales del intelecto humano.” (Marx 1983, p. 229). Lo anterior revela la intensificación de las contradicciones entre la forma colectiva de producción y la forma privada de apropiación y enajenación del excedente. La economía actual basada en el conocimiento, sin embargo, sigue encuadrada a la lógica de valorización del capital. No existen elementos mecánicos ni para el despliegue de un nuevo episodio de crecimiento económico sostenido, que se difunda –de manera desigual necesariamente- entre los países y clases, ni elementos mecánicos para transitar a un modo de producción alternativo. El derrotero futuro de la economía actual es dependiente de la lucha de clases y el estado actual de ésta, en vinculación con el desarrollo de las fuerzas productivas técnicas, explica la dinámica del capitalismo contemporáneo, crecientemente contradictorio y polarizado.

industrias están totalmente interrelacionadas, como lo demuestra su desarrollo histórico (The Economist 2008; Mowery, 1999). Sin embargo, el núcleo tecnológico fundamental está constituido por el semiconductor. El software siempre ha tratado de seguir sus pasos encontrando la manera de crear nuevas arquitecturas para poder aprovechar las nuevas potencialidades de procesamiento de información, aunque varias veces en el tiempo la industria de software se ha retrasado respecto de la microelectrónica (The Economist, 2008).

Existen dos sectores importantes dentro del Capitalismo del Conocimiento que en últimos años se han incorporado como parte del patrón dinámico de la economía capitalista contemporánea: la nanotecnología y la biotecnología. Estos sectores, siguiendo el planteamiento de Castells (1999), sufrieron una ralentización en sus dinámicas de desarrollo, debido a cuestiones jurídicas y éticas, que representaron obstáculos para su desarrollo e incorporación dentro del sector dinámico del capitalismo contemporáneo. No obstante, recientemente en el sector académico, ya se habla del patrón industrial actual como el eje biotecnología-TICs-nanotecnología (Casalet, 2017).

Esta segunda fase del Capitalismo del Conocimiento se caracteriza tanto por mayores progresos técnicos de las industrias núcleo antes mencionadas, como por la absorción de las industrias de biotecnología y nanotecnología en el centro del patrón industrial actual.

Desde la década de 1970 el sector de TICs ha sido el sector dinámico de la economía mundial, tanto por su creciente importancia comercial como por sus implicaciones productivas, al convertirse en el núcleo para el despliegue de los procesos productivos en el conjunto general de industrias. De la misma manera, las TICs son la base para la reconfiguración de los procesos productivos, en torno a la figura de las cadenas de valor y de la división global del trabajo en los servicios informáticos, como vía de maximizar la valorización del capital. El conjunto de industrias TICs representó en 2016 alrededor del 15% del PIB mundial y la estimación es que su participación sea de 25% para el año 2025 (Banco Mundial, 2019).

Al igual que existe una división global del trabajo, también existe una división global del capital dentro del sistema mundo capitalista. De manera general, dentro de la división global del trabajo y las cadenas de valor, los capitales de los países centrales realizan los eslabones de vanguardia; los capitales de los países semiperiféricos los segmentos productivos intermedios; y los capitales de los países periféricos-dependientes, los segmentos intensivos en fuerza de trabajo y con una relativa menor intensidad en el uso de conocimiento.

1.11. Conclusiones

Los procesos productivos en la actual fase del Capitalismo del Conocimiento, asentados sobre la implementación de los marcos de ajuste neoliberal, han sido reconfigurados geoespacialmente, mediante su fragmentación y la deslocalización de segmentos productivos desde el centro capitalista hacia las zonas periféricas y semiperiféricas. Las cadenas de valor globales y la división del trabajo de SSI son la expresión productiva específica del capitalismo contemporáneo, la cual está basada en el criterio de la intensidad de uso del conocimiento. Los segmentos de mayor movilización de bloques de conocimiento son retenidos dentro de los países centrales –por las empresas transnacionales dominantes- para su realización directa. En cambio, los segmentos productivos de menos intensidad en el uso de conocimiento son relocalizados en las zonas periféricas del sistema mundo, como es el caso de Latinoamérica, con el fin de disminuir costos de producción.

La reconfiguración de la lógica de valorización del capital en los segmentos superiores de los procesos productivos de manufactura, así como en las actividades de SSI superiores, ha implicado dinámicas novedosas en la forma de despliegue de los procesos de trabajo y en el desenvolvimiento en estos de la fuerza de trabajo. Los procesos de trabajo en estos segmentos productivos se caracterizan por una relativa baja composición orgánica de capital y por la necesidad, para la fuerza de trabajo, de manejar el uso de conocimiento sistémico, es decir, la capacidad de desplegar trabajo intelectual en el proceso de trabajo que sea capaz de propiciar innovaciones. Las propias características de estos

procesos de trabajo desvanecen la legitimidad del capital como agente funcional dentro del proceso de producción, convirtiéndolo en un rentista, dado que no puede expropiar a la fuerza de trabajo su capacidad intelectual, que se convierte en el principal medio de producción.

Por último, el desenvolvimiento del capitalismo a lo largo de su trayectoria histórica ha modificado su base técnica en relación con el desarrollo de las fuerzas productivas, en donde se han concretado diferentes revoluciones tecnológicas y patrones industriales. La concreción de diferentes patrones industriales se ha plasmado en diferentes etapas del capitalismo, caracterizadas por diferentes formas hegemónicas de despliegue de los procesos productivos y modos de regulación de la relación capital-trabajo. Sin embargo, la historia del capitalismo no es un proceso mecánico ni tiene una ciclicidad automática en el sentido de las ondas largas de Kondratieff, demostrado por la heterogeneidad de las revoluciones tecnológicas en su potencia para incrementar la productividad y propiciar etapas de crecimiento económico sostenido, con alcance en una porción internacional de capitalismo nacionales significativa.

El patrón industrial actual está compuesto por las industrias microelectrónica, software y telecomunicaciones, que constituyen el conjunto industrial que se convierte en el núcleo tecnológico para el despliegue de los procesos productivos del conjunto general de la actividad económica. A lo cual se añade una integración creciente de la industria biotecnológica y de la revolución científico-técnica de las nanotecnologías en ese mismo núcleo tecnológico.

Capítulo 2

La industria de software: Trayectoria histórica y panorámica actual

2.1. Introducción

En este capítulo se hace una delineación de la trayectoria histórica de la industria de software, teniendo como punto de inflexión de la industria el arribo del internet comercial. Se quiere mostrar cómo la industria de SSI en la era de internet transformó de manera profunda tanto la estructura de los segmentos productivos como la organización geoespacial.

En segundo lugar, se hace una descripción de la forma en que está compuesta la dinámica de acumulación a nivel global, señalando los principales capitalismos nacionales que participan en ella, tanto desde la perspectiva de la escala de producción y valor agregado, como desde la perspectiva de vincular a los capitalismos nacionales con el origen de las empresas hegemónicas. A su vez, se demuestra cómo existen diferentes tipos de inserción dentro de la industria.

2.2. Breve historia de la industria de software en la etapa pre-internet

La industria de software ha tenido una trayectoria histórica amalgamada con la industria de computadoras (Mowery, 1999). Una a otra se han retroalimentado para impulsar la capacidad de innovación en el terreno tecnológico posteriormente conocido como TICs y convertirse, a partir de la década de 1980, en el núcleo tecnológico del proceso de producción capitalista. Aquí se hará una breve exposición de la trayectoria histórica de la industria de software.

La historia del software comienza al lado de las computadoras corporativas en la década de 1940. Las computadoras durante esta década eran diseñadas para usos específicos (Mochi Alemán, 2006). Durante esta etapa incluso no existía aún el concepto “software”. Éste fue introducido en el lenguaje periodístico especializado, empresarial y académico en la década de 1950. En esta última década se establecen las primeras computadoras de uso general (Univac y Mark 1), que requerían de un soporte lógico de programación de mayor alcance.

La mayor parte de la historia en las primeras etapas de la industria de software se desarrolló en EEUU (Niosi, Athreye y Tschang, 2012). Fueron empresas endógenas de esta economía las que comandaron los procesos de investigación y desarrollo, así como las oportunidades comerciales. Sin embargo, la historia del software no puede entenderse sin la participación del sector público en dos formas fundamentales. La primera de ellas fue a través de las garantías de demanda por parte del sector público estadounidense (Bresnahan y Malerba, 1999). Especialmente el sector militar, como se desarrollará más abajo.

La segunda forma de participación del sector público fue a través de la profunda vinculación entre las universidades de EE UU con la consecución de distintos logros en esta industria (Mochi Alemán, 2006). Esto se logró tanto por el despliegue de proyectos en materia de software, auspiciados y promovidos por la política estatal estadounidense, como por la apropiación de las empresas privadas estadounidenses de la fuerza de trabajo producida en las universidades (Mowery, 1999) y, en consecuencia, de los conocimientos producidos en ellas.

La industria de software como tal empezó con la generación de computadoras de uso general. Estas computadoras (*mainframes*) fueron utilizadas por las grandes corporaciones y el aparato estatal. Las empresas de software ofrecían servicios de programación altamente especializados, en donde los productos resultantes estaban diseñados exclusivamente para el uso específico en los *mainframes* corporativos de las empresas contratantes de estos servicios de programación. No existía una arquitectura universal para poder trasladar los resultados de esos servicios de programación a otros *mainframes*.

El término “software” no era de uso común y estos servicios, para dictar las ordenes sobre el hardware, se denominaban comúnmente como programación personalizada o servicios de programación, siendo altamente costosos dado que su precio llegó a alcanzar un millón de dólares (Cambell-Kelly, 2003, p. 4). El gran impulso que recibió la industria de software fue provocado por el sector militar estadounidense con la creación de los proyectos de defensa conocidos como L-systems por parte de la corporación RAND, propiedad del Estado (Campbell-Kelly,

2003). El primero de estos proyectos fue SAGE de 1956. Al lado de este gran impulso, la dinámica de la industria de computadoras así como del sector industrial de vanguardia, que empezaba a adoptar elementos de programación en sus procesos productivos, expandieron el mercado para las empresas de software.

Las primeras empresas que emergieron para atender esta demanda fueron Systems Development Corporation (SDC) (con grandes vínculos con el sector militar estadounidense), para atender la demanda de servicios de programación del departamento de defensa; y Computer Usage Company (CUC) y Computer Sciences Corporation (CSC) orientadas al mercado corporativo norteamericano (Campbell-Kelly, 2003). Fuera de EEUU hubo algunas empresas contratistas de software, como Cap Gemini en Francia, pero su participación en cuanto a ventas fue relativamente menor (Niosi, Athreye y Tschang, 2012).

Después de lo que se puede denominar como el periodo de gestación, arriba mencionado, en la primera de la industria las empresas se enmarcaban con ciertos rasgos del paradigma productivo fordista. Para lograr y mantener la competitividad como contratistas de software se especializaban en ciertos submercados, tratando de alcanzar, por la vía de la especialización, el mayor aprovechamiento de las economías de escala; y de la administración y estimación de costos. Esta especialización permitió la reutilización de software desde un proyecto a otro y aumentó la capacidad de estas empresas para la formación de fuerza de trabajo especializada, ya que mantenían procesos de trabajo estandarizados.

Una segunda etapa comenzó en la década de 1960 –y se consolidó en la década de 1970- con las *mainframes* IBM 650 e IBM 360, las cuales tuvieron una demanda creciente entre las corporaciones. Estas computadoras y los cambios de modelo productivo de IBM, en donde comenzó la separación de los costos del hardware y el software de sus equipos, abrieron la posibilidad para la venta de software estandarizado para usos corporativos (Mochi Alemán, 2006). Los productos de software corporativo de mayor relevancia fueron el Mark IV de Informatics y Autoflow de Applied Data Research (Campbell-Kelly, 2003).

Nuevos y más pequeños contratistas de software se pudieron incorporar a los procesos productivos. A diferencia de los servicios de programación altamente personalizados, los productos software de fines corporativos de esta etapa, como programas de bases de datos o aplicaciones industriales, se pudieron vender en amplia escala,¹⁹ puesto que las plataformas poseían una arquitectura común que permitió la estandarización del producto. Esto repercutió sobre el precio, que fue más bajo que el de los servicios de programación, 5,000-100,000 dólares (Cambell-Kelly, 2003, p. 4).

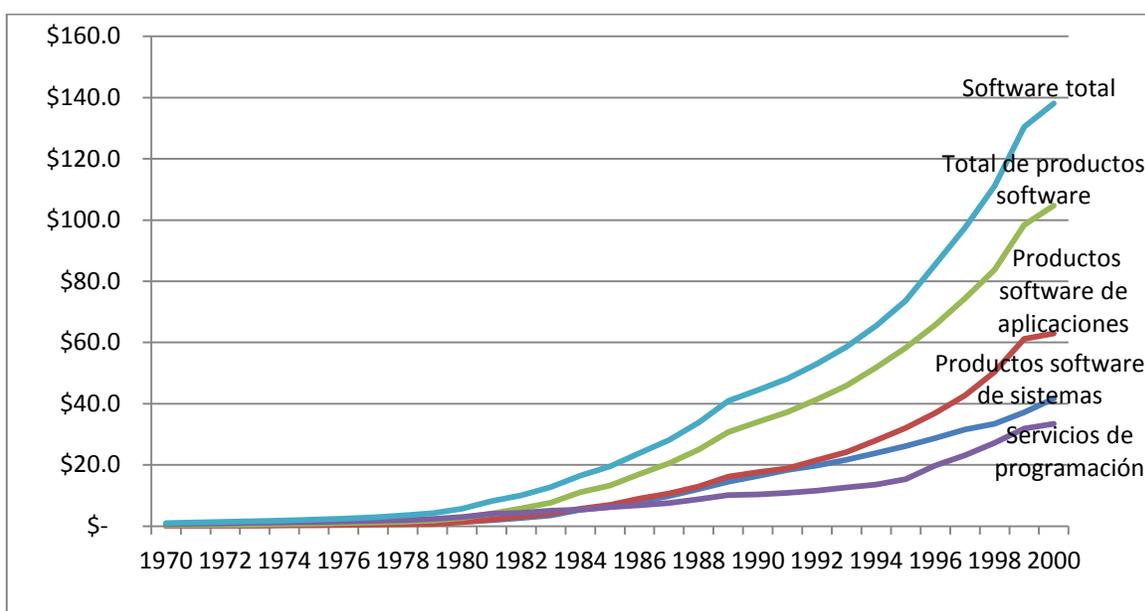
Es a finales de la década de 1970, con el arribo de las computadoras personales, tanto de IBM como de Apple (Castells, 1999), cuando se da el despegue del sector de software de mercado masivo orientado a los hogares (sistemas operativos y aplicaciones). Este tipo de software, conocido como software retractilado (*shrink-wrapped software*), fue mucho más barato y estructurado en torno a disposiciones lógicas más sencillas, para su adecuación con usuarios sin mucha conexión con el ámbito de la computación. Sus precios fueron aún más bajos que el caso del software empresarial y estuvieron en el rango de entre 100 y 500 dólares (Cambell-Kelly, 2003, p. 4).

Muchos de los productos software con mayor éxito comercial se orientaron hacia las hojas de cálculo como VisiCalc –el de mayor reconocimiento-, Lotus 1-2-3, SuperCalc; procesadores de texto como WordStar y WordPerfect; y sistemas de gestión de bases de datos como dBase II (Niosi, Athreye y Tschang, 2012). Estos programas de software fueron utilizados tanto en los hogares como en las oficinas. Con este tipo de software surge también la necesidad de robustecer los derechos de propiedad intelectual para evitar el uso no pagado de estos programas. Siguiendo el planteamiento de Campbell-Kelly (2003), el modelo de producción de las empresas de software de mercado masivo era similar al de la industria farmacéutica: con grandes costos en investigación y desarrollo, bajos costos en producción e importantes costos en mercadeo.

¹⁹ Lo cual a su vez era necesario para recuperar los costos de producción, que eran más altos que los de software personalizado,

Dada la concentración de la actividad de producción de software en sus primeras etapas en EE UU, la Gráfica 2.1 muestra el crecimiento acelerado de la industria en este país. Así mismo, el crecimiento se divide en los distintos segmentos de la industria. Por otra parte, la Tabla 2.1 presenta las principales empresas de la industria de software antes de la era del internet comercial. De la misma manera que en los datos agregados de ventas y valor agregado, en la Tabla 2.1 se observa como EE UU tiene preponderancia como origen de las principales empresas.

Gráfica 2.1.- Industria de software en EE UU, 1970-2000
(Miles de millones de dólares de EE UU)



Fuente: Elaboración propia con datos de Cambell-Kelly (2003, pp. 14-15)

Tabla 2.1.- Principales empresas de software antes de 1994

Principales empresas de software en la etapa pre-Internet		
Contratistas de Software	Productos de software corporativo	Productos de software de mercado masivo
SDC (1956)	ADR (1959)	Microsoft (1975)
CUC (1955)	Informatics (1962)	MicroPro (1978)
CSC (1959)	SAP (1972)	Software Arts (1979)
Informatics (1962)	Computer Associates (1976)	Lotus (1982)
	Oracle (1977)	Activision (1980)
		Broderbund (1980)

Fuente: Elaboración propia a partir de Campbell-Kelly (2003, p. 9).

2.3. Industria de software en la era de internet

Con el arribo del internet comercial, en 1994, sucedió un cambio profundo en la dinámica de la industria de software. Es a partir de este momento cuando suceden los siguientes fenómenos:

- a) Empieza a existir un desvanecimiento entre las empresas de software de mercado masivo y las empresas de software corporativo. Las empresas de cada uno de estos sectores empiezan a incursionar en el otro nicho de mercado. Este proceso si bien precede la llegada del internet comercial, es durante esta etapa cuando la tendencia se intensifica.
- b) Tanto las empresas de software corporativo como las de mercado masivo empiezan una profunda transición de sus actividades, desde la producción de software como producto (software retractilado) hacia los servicios informáticos, en donde la plataforma para la entrega de los mismos es la red de internet.
- c) La transición de la dinámica preponderante del licenciamiento de productos software (un único pago del producto), hacia el modelo de suscripciones.²⁰
- d) La consolidación del software de fuente abierta (principalmente Linux), en torno al cual muchas empresas se especializaron en la comercialización de servicios y *plug-ins* complementarios del sistema operativo, como el caso de Red Hat.

Con el arribo de internet nuevos nichos de mercado se consolidan: como el comercio electrónico (con empresas como Amazon y Ebay), el submercado de software de seguridad informática (Symantec), los buscadores web y los sistemas operativos de servidor (en donde para el año 2017, sólo dos empresas controlaban casi el 83% del mercado, Microsoft 49.6% y Red Hat 32.7%) (Red Hat, 2018).

²⁰ Este hecho es uno de los que se atribuye, dentro de la prensa especializada, a la recuperación de las posiciones hegemónicas de la empresa Microsoft en la segunda década del siglo XXI (Expansión, 2019).

Algo que se puede destacar de la industria de software, en vinculación con las características singulares de esta industria (como la relativamente más baja composición orgánica de capital), es la relativamente baja monopolización (Campbell-Kelly y Garcia-Swartz, 2007), aunque persiste la ley general de la acumulación capitalista que va en ese sentido. Una de las muestras recientes del ritmo relativamente bajo de la industria hacia la monopolización es que dentro de las empresas de 1, 000 millones de dólares, que no cotizan en bolsa (denominados unicornios), a marzo de 2019, el sector con mayor número de unicornios era *servicios de software vía internet*, seguido por *e-commerce* que como se señaló tiene gran vinculación con la industria de SSI (CBinsights, 2019).

A pesar de que no existe una alta monopolización dentro de la industria, sí hay una dinámica de altas barreras a la entrada y una tendencia a la centralización del capital por parte de las empresas consolidadas, con la absorción de las empresas emergentes (The Economist, 2017). Lo que se ejemplifica, en la etapa temprana del internet comercial, con la adquisición de Netscape por parte de Microsoft y, en el periodo reciente, con la adquisición de Whatsapp por parte de Facebook. En octubre de 2018 se dio otro caso en dirección a la centralización del capital, aunque este último no fue de una empresa emergente sino de una empresa con fuerte consolidación en el mercado, como es el caso de la adquisición de Red Hat por parte de IBM.

2.4. División global del trabajo en la industria de software

La industria de software en la era de internet aparte de imbricarse con los servicios (y hacer poco funcional la taxonomía de tres sectores: software de mercado masivo, software corporativo y servicios computacionales), también ha participado en la reconfiguración productiva del Capitalismo del Conocimiento.

Como vimos en el Capítulo 1, la reconfiguración productiva, a partir de la década de 1980, generó la fragmentación de los procesos productivos en lo que se ha denominado como cadenas globales de valor. Sin embargo, esta figura se ajusta en mayor medida al sector secundario (industrial), productor de mercancías

físicas. En el sector terciario –de servicios-, en donde está incluida la industria de software, la reconfiguración productiva adoptó un patrón en cierta medida diferente, pero altamente vinculado. Este patrón es el de una división global del trabajo dentro de los servicios informáticos, en donde la taxonomía dentro de esta división está vinculada con los diferentes procesos productivos y su relación con la movilización de bloques de conocimiento.

El proceso de reconfiguración productiva general implicó en la industria de software la conformación de la división global del trabajo, que se estructuró geoespacialmente con la retención, por parte de los países centrales, de los procesos productivos de mayor complejidad y generación de valor agregado; y el desplazamiento, de los de menor intensidad en el uso de conocimiento y de menor generación de valor agregado, hacia la semiperiferia y periferia del sistema-mundo capitalista.²¹

El propio desarrollo de la infraestructura de las TICs en la era digital hizo factible la estrategia de deslocalización de los grandes capitales de software (Gereffi y Fernandez-Stark, 2010), con el fin de incrementar la valorización del capital por el aprovechamiento de fuerza de trabajo calificada, y de menor costo, disponible en algunos países periféricos-dependientes. A consecuencia de lo anterior las empresas de SSI comenzaron a deslocalizar y/o externalizar parte de sus procesos productivos con el propósito de optimizar su modelo de negocios, concentrándose en sus competencias núcleo (Bastos y Silveira, 2009a).

Los primeros procesos productivos deslocalizados, por parte de las empresas transnacionales de los países centrales, fueron aquellos de bajo valor agregado, como son las actividades de administración de redes, infraestructura y aplicaciones. El proceso continuó con la deslocalización de actividades productivas de mayor valor agregado, como son el desarrollo de aplicaciones y los servicios informáticos personalizados. Y, por último, se externalizaron fases de investigación. A todo este conjunto de actividades se le denomina como

²¹ Véase Borrego (1990) para el caso del sector industrial; y Gereffi y Fernandez-Stark (2010) para el caso del sector servicios.

externalización de servicios de tecnologías de la información (ITO por sus siglas en inglés).

Al mismo tiempo, el desarrollo técnico de las TICs habilitó la externalización de actividades que no son en sí mismas servicios informáticos, como son los *procesos corporativos* (BPO por sus siglas en inglés), que incluyen actividades financieras, de relación con clientes, contabilidad, actividades de entrenamiento y reclutamiento de personal, así como mercadeo, por mencionar algunas. Y en una etapa posterior se pudieron externalizar *procesos de conocimiento* (KPO por sus siglas en inglés) (Fernandez-Stark; Bamber y Gereffi, 2011). Este tipo de actividades incluye consultoría y análisis corporativo, así como inteligencia de mercados.

Las actividades ITO, BPO y KPO constituyen el conjunto de servicios informáticos, y los habilitados por las tecnologías de la información, que conforman la estructura de la división global de servicios externalizados y/o deslocalizados.

Existe una relación directa entre el grado de movilización de bloques de conocimiento dentro de los procesos de trabajo, la generación de valor agregado y la valorización del capital, que se plasma en diferentes niveles en los tres grupos de servicios antes descritos (Fernandez-Stark; Bamber y Gereffi, 2011, p. 10):

ITO [Outsourcing de tecnología de la información] es el componente básico de la cadena de valor de los servicios offshore y se centra en la producción y el uso de software. Abarca servicios tales como gestión de redes, desarrollo de aplicaciones, consultoría de TI e I + D de software. **Los servicios de ITO abarcan los segmentos de valor bajo, medio y alto de la cadena.**

BPO [Business Process Outsourcing] es una categoría muy diversa que contiene actividades relacionadas con la gestión de recursos empresariales (ERM), recursos humanos (HRM) y relaciones con los clientes (CRM). Los servicios específicos de BPO incluyen call

centers, nóminas, finanzas y contabilidad. **Las actividades de recursos humanos (RH) están presentes en los segmentos de valor bajo y medio.**

KPO [Outsourcing de procesos de conocimiento] se refiere a actividades especializadas que a menudo requieren licencias profesionales (como en los campos médico, legal y contable). Los servicios de KPO incluyen inteligencia de mercado, análisis de negocios y servicios legales, **que son el segmento general de alto valor agregado de la cadena.**²²

La Figura 2.1 muestra las implicaciones respecto a la generación de valor agregado de cada uno de los tipos de servicios informáticos, lo cual se vincula con los requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo, para el nivel específico de intensidad en el uso de conocimiento. Así como lo que implica especializarse en uno u otro segmento, respecto a la distancia con los segmentos más refinados dentro de la estructura de servicios informáticos.

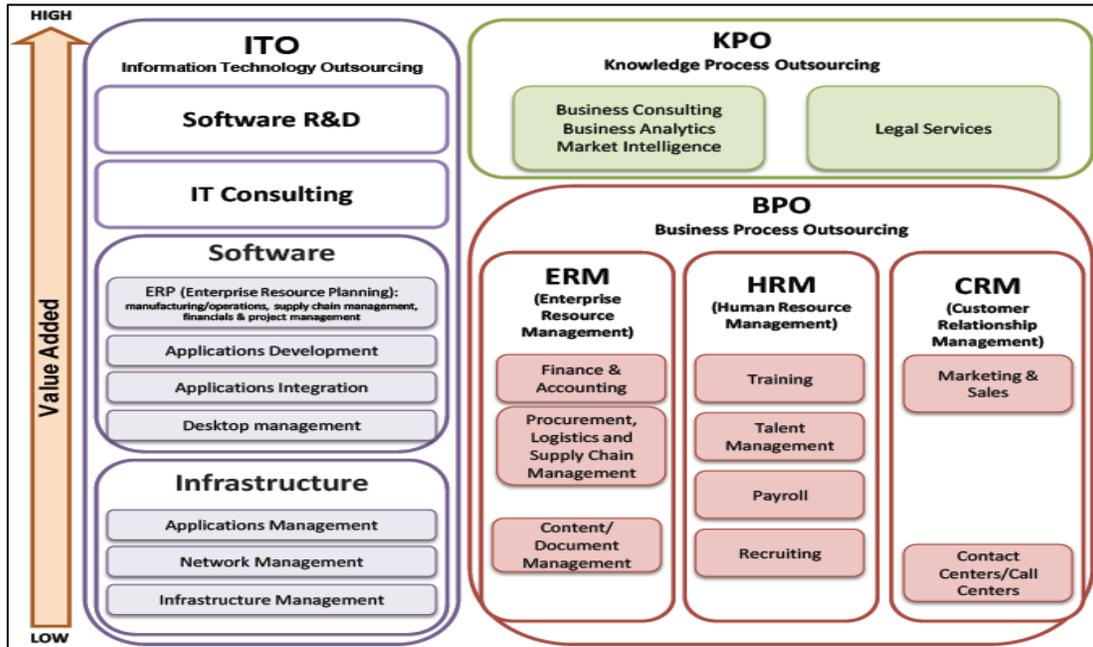
Estos tres conceptos prácticos se relacionan con los tres conceptos teóricos sobre los niveles de trabajo intelectual presentados en el Capítulo 1 (conocimiento sistémico, saber e información), en donde se explica cómo cada nivel de trabajo intelectual está vinculado con el grado de intensidad del conocimiento desplegado. Ahora se puede observar cómo cada uno de los niveles de trabajo intelectual está incorporado mayoritariamente en un tipo de actividad, en este caso en el área de los servicios informáticos, lo cual tiene relación directa con el grado de generación de valor agregado y valorización del capital.

Al momento de vincular los conceptos teóricos del Capítulo 1 con los conceptos prácticos de la Figura 2.1 vemos que no se logra una superposición total, puesto que los conceptos prácticos incluyen una amplia gama de actividades, desde las básicas hasta las más complejas. El caso de las actividades ITO es el más aleccionador. En la Figura 2.1 se observa cómo son las actividades KPO, y la parte superior de las actividades ITO, las que concentran los segmentos

²² Traducción propia y negritas colocadas en este trabajo.

de mayor generación de valor agregado y de requerimientos de fuerza de trabajo de alta cualificación. Estos procesos productivos superiores son retenidos por los capitales centrales dentro de la división global de la industria de SSI.

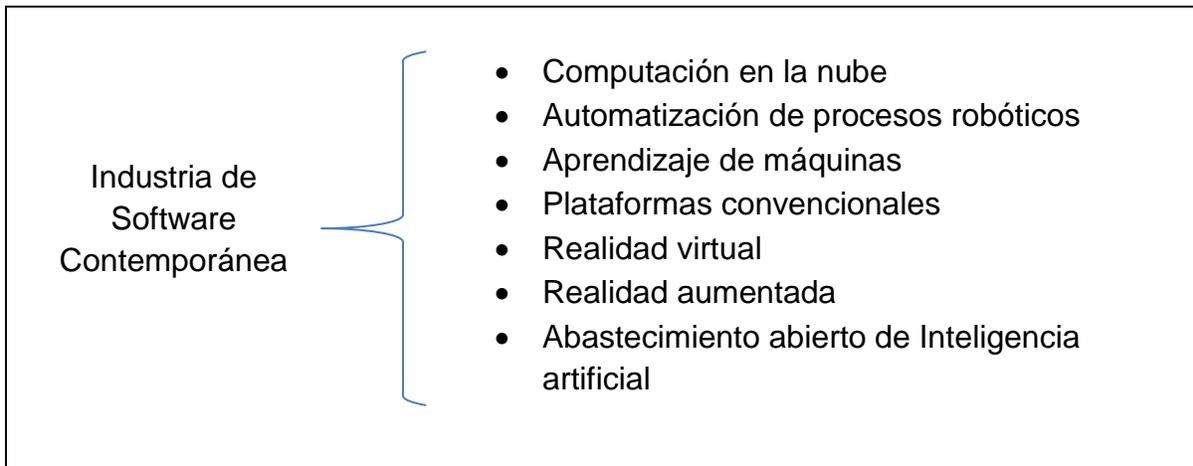
Figura 2.1.- Servicios informáticos y generación de valor agregado



Fuente: Tomado de Gereffi y Fernandez-Stark (2010, p. 5).

Los capitales transnacionales, líderes de la industria de software, estructuran sus modelos de producción, según criterios de optimización de funciones y maximización de ganancias, con diferentes combinaciones de servicios informáticos (ITO, KPO y BPO): los que retienen para su ejecución directa –puesto que conforman sus competencias centrales-; y aquellos que externalizan y/o deslocalizan. Estas combinaciones son elegidas por las empresas de acuerdo con los segmentos de mercado en los cuales se especializan, es decir, en los tipos de servicios o productos –valores de uso- de software que producen. En el Esquema 2.1 se presentan los principales segmentos de mercado de la industria de software contemporánea.

Esquema 2.1.- Segmentos productivos de la industria de software



Fuente: Elaboración propia a partir de Globaldata (2018) y Software Magazine (2018).

2.5. Los capitalismos nacionales dentro de la industria global de software

La industria del software y servicios informáticos forma parte del núcleo tecnológico que permite el despliegue de los procesos productivos del conjunto general de industrias. Dado su carácter de transversalidad, a lo largo de los procesos productivos de una gran cantidad de industrias, el estudio y análisis de la industria de software implica mayores complicaciones que en otras industrias para determinar cuáles son las actividades productivas que pueden incluirse en esta industria. Al respecto un estudio de OCDE-KISA (s/f) señala lo siguiente:

“Se puede describir que el software comprende cuatro áreas amplias: infraestructura de sistemas, desarrollo de aplicaciones, software móvil e integrado; y soluciones de aplicaciones. Dentro de estas cuatro áreas hay nueve subsectores. Estos subsectores abarcan una variedad de herramientas y actividades, que incluyen sistemas operativos cliente-servidor, programas de aplicación y lenguajes de programación, software de interoperabilidad, sistemas operativos para dispositivos móviles, planificación de recursos empresariales y herramientas de productividad personal. En este estudio, la industria del software se define en términos de producción de software para la venta como software independiente y no incorporado en otros productos que no son TIC. Es decir, el software que está integrado

en otras aplicaciones (controles de motores de automóviles, por ejemplo) no está incluido. Pero no se hacen distinciones en cuanto a los tipos de aplicaciones de software producidas.” (p. 16).
[Traducción propia]

La investigación y el análisis estadístico sobre la industria de software que se hará en este trabajo está basada en la base de datos de la OCDE y la OMC sobre valor agregado (OECD-WTO: Statistics on Trade in Value Added) (OECD, 2019). La categoría que se utilizará para el análisis estadístico en esta investigación es la de Tecnologías de la información y otros servicios informáticos (IT and other information services), al ser la categoría más detallada para la cual se ofrecen datos. Esta categoría a su vez está constituida por dos subcategorías para las cuales no existen datos en la base de manera separada: programación informática, consultoría y actividades relacionadas (Computer programming, consultancy and related activities) y actividades de servicios de información (Information service activities).

La industria de software como se señaló arriba tuvo su núcleo en EE UU. En la década del 2000 era una de las cuatro industrias de mayor peso económico en esta economía (Campbell-Kelly, 2003, p. 2); y comparable en empleo, ventas, valor agregado y capitalización de mercado a la industria automotriz (Niosi, Suma y Tschang, 2012).

Antes de entrar al análisis de la estructura geoespacial y jerárquica de los capitalismos nacionales en la industria del software, con las Gráficas 2.2 y 2.3 –y la Tabla 2.2 que resume la evidencia principal-, se muestran las diferencias de posiciones nacionales que existen entre la medición por vía de la oferta agregada (producción para el mercado interno más exportaciones) y por vía del valor agregado para la visualización y entendimiento de cuáles son los capitalismos nacionales de mayor relevancia en la industria.

En los dos tipos de medición hay un liderazgo indiscutido de Estados Unidos. Sin embargo, las posiciones de los países seguidores de EE UU cambian

según el tipo de medición. China se posiciona mejor desde la perspectiva de la oferta agregada, mientras que la India lo hace desde la medición del valor agregado (véase Tabla 2.2).

Tabla 2.2: Ranking de oferta agregada y valor agregado para el año 2015

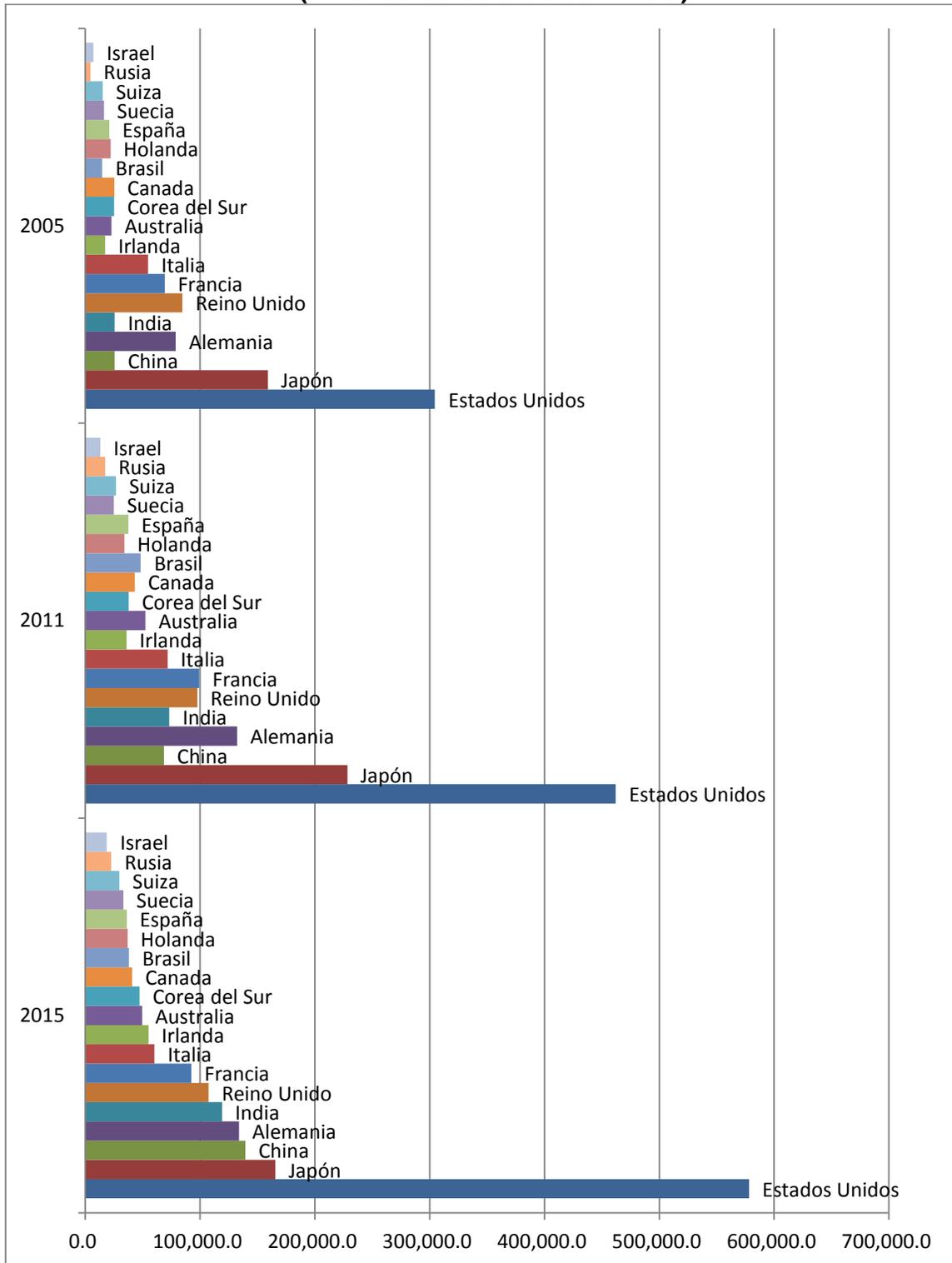
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oferta Agregada	Estados Unidos	Japón	China	Alemania	India	Reino Unido	Francia	Italia	Irlanda	Australia
Valor Agregado	Estados Unidos	Japón	India	Alemania	Reino Unido	Francia	China	Italia	Brasil	Canadá

Elaborado a partir de las Gráficas 2 y 3.

Con el valor agregado se tiene una idea del lugar del país dentro de la jerarquía de la división global del trabajo de la industria de software. Sin embargo, este criterio tiene que ser completado con el posicionamiento de los capitales endógenos, en la estructura tecnológica de la industria y en el liderato en los diferentes segmentos de mercado. Si no existe una vinculación estrecha entre la posición del país, en cuanto a la generación de valor agregado, con la posición de sus empresas endógenas, se puede entender que el país cumple la función de enclave tecnológico –*cluster*- utilizado por las empresas multinacionales externas.

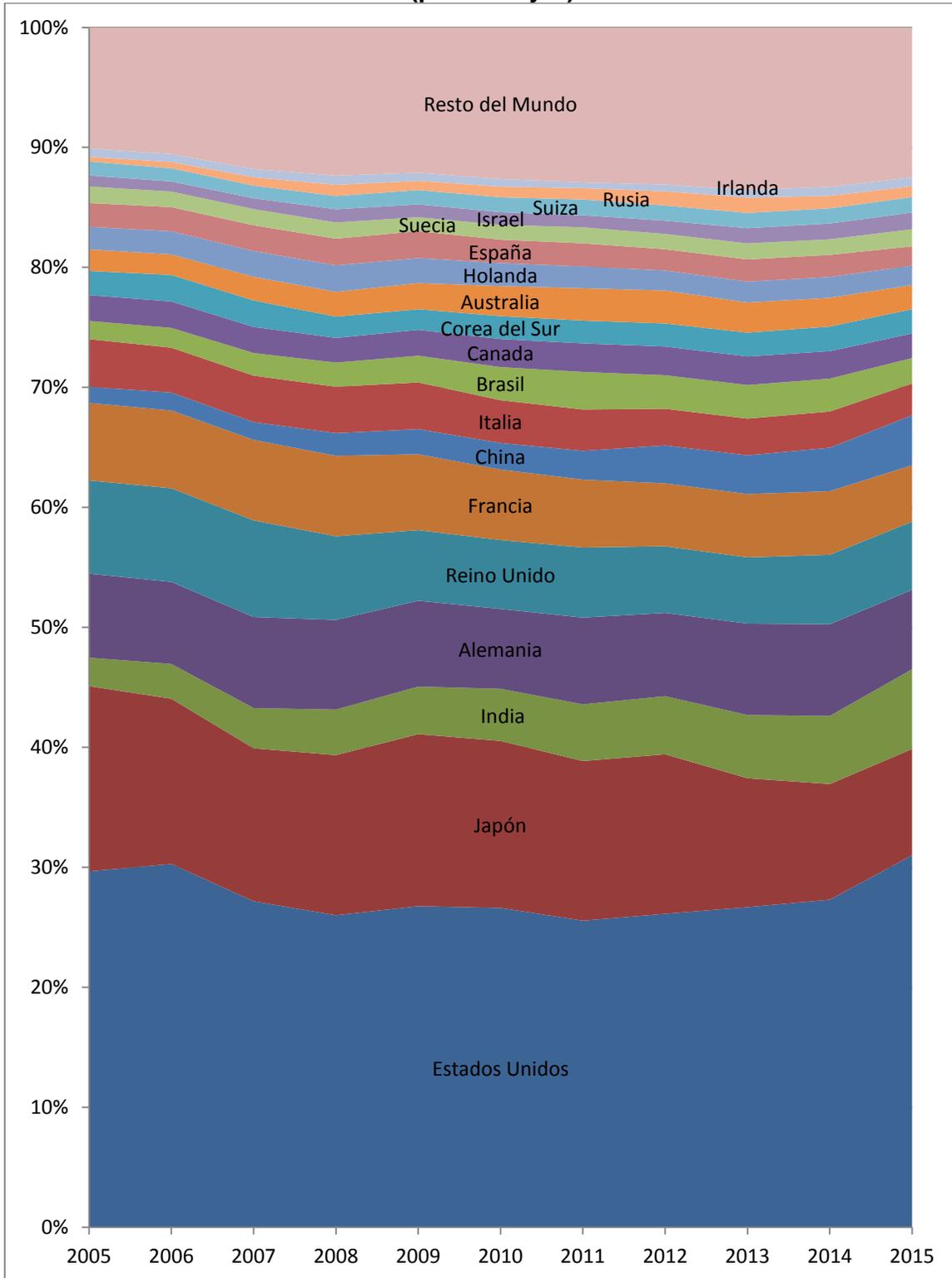
Uniendo los criterios de la Tabla 2.2, sobre oferta agregada y valor agregado, con la hegemonía dentro de la industria a nivel de capitales individuales, observamos realmente cuáles capitalismo nacionales concentran la mayor actividad de esta industria y la generación de esos capitales. Los principales criterios para determinar la hegemonía de los capitales de software son: a) criterios generales (conjunto de parámetros que agrupa el crecimiento de las ganancias, la capitalización de mercado y el empleo, véase Software Magazine [2018]), b) ganancias, c) liderato tecnológico y d) gasto en actividades de investigación y desarrollo. Como se muestra en las Tablas 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6, respectivamente.

**Gráfica 2.2.- Oferta agregada de SSI en 2005, 2010 y 2015
(Millones de dólares de EE UU)**



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

Gráfica 2.3.- Participación de países en la generación de valor agregado total de la industria del software (porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

EE UU además de concentrar más de 25% de generación de valor agregado, es origen de la mayoría de las empresas dominantes. En los cuatro criterios mencionados, sus capitales concentran más del 50% de las posiciones superiores. Dentro de las diez principales empresas por criterios generales de la Tabla 2.4 Estados Unidos coloca seis empresas.²³

Los capitales de EE UU mantienen un liderazgo en materia tecnológica en los seis segmentos de mercado presentados en la Tabla 2.3 y, en tres de éstos, lo hacen de manera indisputada. Respecto a ganancias, EE UU coloca a nueve de sus empresas en los diez primeros lugares (Tabla 2.5). Y en materia de investigación y desarrollo se encuentran seis empresas de este país dentro de las diez principales (Tabla 2.6).

En un escaño inferior de la jerarquía de capitalismo nacionales –los países seguidores del liderato-, se sitúan Alemania, Reino Unido y Japón. Su posición se expresa tanto en ser de los principales generadores de oferta y valor agregado (Gráficas 2.2 y 2.3), como por la posición de sus capitales endógenos en el liderato de la industria en alguno de los criterios antes mencionados. Japón es el país que se coloca en el segundo lugar en la generación de valor agregado, lo cual se relaciona con el posicionamiento dominante de sus capitales en materia tecnológica, para el segmento de realidad aumentada, como se muestra en la Tabla 2.3.

La posición de actor principal de Alemania se expresa, además de su participación en la generación de valor agregado, en el posicionamiento de sus capitales en los diferentes criterios establecidos. La empresa SAP representa las mejores posiciones de Alemania, colocándose en la quinta posición de criterios generales (Tabla 2.4), en posición de líder en el segmento de computación en la nube (Tabla 2.3), en la posición octava en la obtención de ganancias (Tabla 2.5), y en la posición sexta en materia de gasto en investigación y desarrollo (Tabla 2.6).

²³ Sin embargo, se tiene que agregar el caso de Accenture, si bien ahora tiene su sede central en Irlanda, esta empresa tuvo su crecimiento y consolidación estando establecida en EE UU.

Reino Unido, que se mantiene dentro del escaño de países seguidores, participa dentro de los primeros lugares en la generación de valor agregado, y en el liderato tecnológico en el segmento de automatización de procesos robóticos.

Existen, además, dos casos relevantes para analizar, China y la India, los cuales, sin embargo, no se pueden colocar aún dentro de los países seguidores del liderato. La Gráfica 2.3 muestra cómo ha crecido su participación en la generación de valor agregado. En el caso de la India, lo anterior se debe a su condición de centro de aglomeración para las actividades de servicios informáticos deslocalizados²⁴, lo que repercutió en el crecimiento de algunos de sus capitales endógenos como es el caso de Tata Consultancy Services (TCS), que se coloca dentro de las diez principales empresas de software medidas por criterios generales (Tabla 2.4). No obstante, los capitales de la India no tienen una posición notable en los lideratos tecnológicos ni de apropiación de ganancias, lo que revela su condición intermedia dentro de la industria.

En el caso de China, igualmente, se observa un crecimiento en su participación en la generación de valor agregado (Gráfica 2.3). Pero, a diferencia de la India, se observa un proceso de mayor consolidación de un núcleo endógeno de desarrollo,²⁵ el cual se basa en el crecimiento de sus capitales endógenos. La Tabla 2.3 muestra cómo existe una presencia notable –aunque en condición de seguidores- de los capitales chinos, en materia de desarrollo tecnológico, dentro de diferentes segmentos de la industria (realidad virtual y aumentada, así como en plataformas convencionales). De igual manera, la Tabla 2.6 muestra un avance en la posición de los capitales chinos en materia de gasto en investigación y desarrollo, situándose tres empresas de este país dentro de las diez primeras.

²⁴ Véase en la siguiente sección una mayor descripción de la India desde la dinámica de su patrón de reproducción del capital.

²⁵ Véase igualmente la siguiente sección.

Tabla 2.3.- Líderes en los diferentes segmentos de la industria de software

	Empresa		País		Empresa		País
Computación en la nube	Líderes	IBM	EE UU	Automatización de procesos robóticos	Líderes	Automation Anywhere	EE UU
		Microsoft	EE UU			Blue Prism	Reino Unido
		Oracle	EE UU			UiPath	EE UU
		SAP	Alemania		Seguidoras	Kofax	EE UU
		Pivotal	EE UU			NICE	Italia
		Salesforce	EE UU			Pegasystems	EE UU
	Amazon	EE UU	Softomotive			Reino Unido	
Seguidoras	Software AG	Alemania	Thoughtonomy	Reino Unido			
	Tibco	EE UU	WorkFusion	EE UU			
Aprendizaje de máquinas	Líderes	IBM	EE UU	Plataformas convencionales	Líderes	Amazon	EE UU
		Microsoft	EE UU			Google	EE UU
		Google	EE UU			IBM	EE UU
		Amazon	EE UU			Microsoft	EE UU
	Seguidoras	Alibaba	China		Seguidoras	Apple	EE UU
		Baidu	China			Alibaba	China
		Oracle	EE UU			Baidu	China
		SAP	Alemania			Facebook	EE UU
		Salesforce	EE UU			Samsung	Corea del Sur
	Emergentes	BigML	EE UU		Emergentes	Tencent	China
CognitiveScale		EE UU	Conversica	EE UU			
Deepsense.ai,		EE UU	Digital Genius	EE UU			
H2O.ai,		EE UU	Ipsoft	EE UU			
SparkCognition		EE UU	Mobvoi	China			
Realidad virtual	Líderes	Facebook	EE UU	Realidad aumentada	Líderes	Microsoft	EE UU
		Google	EE UU			Apple	EE UU
		HTC	Taiwán			Google	EE UU
		Nvidia	EE UU		Seguidoras	Epson	Japón
		Samsung	Corea del Sur			Samsung	Corea del Sur
	Sony	Japón	Snap			EE UU	
			Lenovo			China	
	Seguidoras	Razer	Singapur			Huawei	China
		Huawei	China		Emergentes	Atheer Labs	EE UU
		Lenovo	China			Avegant	EE UU
		Snap	EE UU			Daqri	EE UU
		Xiaomi	China			Magic Leap	EE UU
		Meta	EE UU				
Emergentes	Avegant	EE UU	Osterhout	EE UU			
	DeePoon	China	Ubimax	Alemania			
	Fove	Japón					
	Jaunt	EE UU					

Fuente: Elaboración propia con datos de GlobalData (2018).

Tabla 2.4.- Diez primeros lugares de las empresas de software en 2018

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empresa	IBM (EE UU)	Microsoft (EE UU)	Accenture (Irlanda)	Oracle (EE UU)	SAP (Alemania)	Apple (EE UU)	Hewlett Packard (EE UU)	Ericsson (Suecia)	Dell (EE UU)	Tata (India)

Fuente: Elaboración propia a partir de Software Magazine (2018)

Tabla 2.5.- Empresas de software con mayor obtención de ganancias en 2014 (Millones de dólares de EE UU)

Posición	Total de ganancias de software		Total de ganancias de Saas + Paas	
1	Microsoft (EE UU)	62,014	SunGard* (EE UU)	6,000
2	Oracle (EE UU)	29,881	Salesforce.com (EE UU)	4,820
3	IBM (EE UU)	29,286	Hitachi (Japón)	4,000
4	SAP (Alemania)	18,777	Microsoft (EE UU)	2,292
5	Symantec (EE UU)	6,138	Intuit (EE UU)	1,980
6	EMC (EE UU)	5,844	Google (EE UU)	1,931
7	Vmware (EE UU)	5,520	ADP (EE UU)	1,547
8	HP (EE UU)	5,082	SAP (Alemania)	1,429
9	Salesforce.com (EE UU)	4,820	Oracle (EE UU)	1,327
10	Intuit (EE UU)	4,324	IBM (EE UU)	1,067

Fuente: Elaboración propia con datos de PWC (s/f)

Tabla 2.6.- Empresas de software con más gasto en I+D, 2004-2018 (Millones de euros)

	2004	\$	2009	\$	2014	\$	2018	\$
1	IBM (EE UU)	4011	Microsoft (EE UU)	6482	Microsoft (EE UU)	8252	Alphabet (EE UU)	13388
2	Microsoft (EE UU)	3694	IBM (EE UU)	4327	Alphabet (EE UU)	5736	Microsoft (EE UU)	12279
3	SAP (Alemania)	996	Fujitsu (Japón)	2053	IBM (EE UU)	4089	Facebook (EE UU)	6465
4	Oracle (EE UU)	936	Alphabet (EE UU)	2010	Oracle (EE UU)	3735	Oracle (EE UU)	5079
5	Computer Associates (EE UU)	560	Oracle (EE UU)	1991	SAP (Alemania)	2282	IBM (EE UU)	4263
6	BMC Software (EE UU)	465	SAP (Alemania)	1627	Fujitsu (Japón)	1525	SAP (Alemania)	3332
7	Electronic Arts (EE UU)	405	Yahoo! (EE UU)	986	Facebook (EE UU)	1026	Alibaba (China)	2914
8	Peoplesoft (EE UU)	343	Symantec (EE UU)	633	NEC (Japón)	983	Tencent (China)	2235
9	Cadence Design Systems (EE UU)	270	Adobe Systems (EE UU)	476	Yahoo! (EE UU)	826	Baidu (China)	1658
10	Dassault Systemes (Francia)	216	Intuit (EE UU)	468	Electronic Arts (EE UU)	804	Salesforce.com (EE UU)	1302

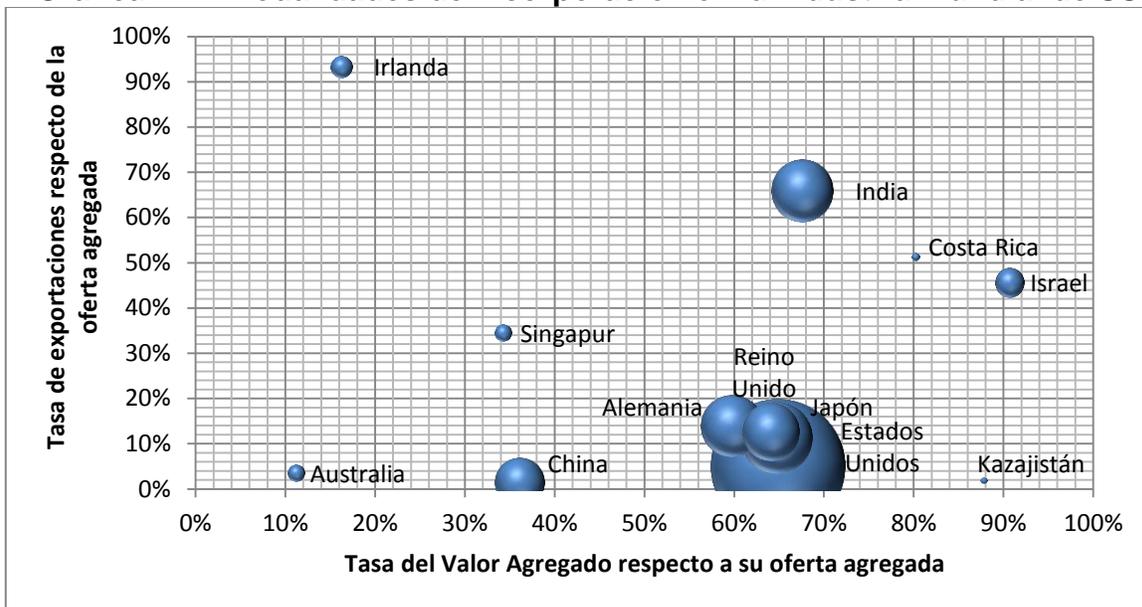
Fuente: Elaboración propia con datos de Joint Research Centre (2004a; 2004b; 2009a, 2009b, 2014; 2018).

2.6. Las formas de reproducción del capital dentro de la industria de SSI

Como se explicó en el Capítulo 1, existen a grandes rasgos dos formas principales de reproducción del capital: la forma autocentrada y la forma dependiente. Sin embargo, como se puntualizó, existe un segmento intermedio, en donde capitalismo nacionales adoptan formas de reproducción del capital que no se superponen totalmente a la forma autocentrada ni a la forma dependiente. No obstante, estos países intermedios tienden en mayor medida a una u otra de las formas de reproducción del capital.

La Gráfica 2.4 nos ayuda a entender las formas de reproducción del capital adoptadas por los diferentes países. La gráfica se basa en tres parámetros: 1) la relación entre las exportaciones y la oferta agregada, 2) la relación entre el valor agregado generado y la oferta agregada, y 3) el tamaño de su participación en la generación de valor agregado a nivel mundial. El primer parámetro se expresa en la gráfica en el eje de las ordenadas; el segundo parámetro en el eje de las abscisas; y el tercer parámetro por la dimensión de la circunferencia que representa a cada país en términos de su participación en la generación de valor agregado a nivel mundial.

Gráfica 2.4.- Modalidades de incorporación en la industria mundial de SSI



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

Lo que revela la Gráfica 2.4, es que existen cuatro tipos de capitalismo nacionales vinculados con la industria de software, los cuales se analizan a continuación.

2.6.1 Patrón de reproducción del capital en modalidad de enclave productivo

El patrón de reproducción de la parte superior izquierda está caracterizado por una alta participación de las exportaciones en el total de la producción y una baja tasa de generación de valor agregado. El caso más aleccionador sobre este tipo de incorporación es el caso de Irlanda, en el cual más del 90% de la producción de software se traduce en exportaciones –lo que se vincula con su función de enclave productivo- y una baja tasa de valor agregado –menos del 20%- respecto al total de su producción.

Su condición de enclave productivo ha provocado la atracción de capitales externos para la colocación de instalaciones de producción dentro de su territorio (Bastos Tigre, 2010). Incluso la empresa Accenture, una de las principales dentro de la industria (véase Tabla 2.4), no sólo localizó actividades productivas en su territorio, sino que mudó su sede central a Dublín. Asimismo, Irlanda se encuentra dentro de los veinte países con mayor participación en la generación de valor agregado, aunque ocupando el puesto diecinueve en esta selección de países (véase Gráfica 2.3).

La industria de software ha ganado participación dentro de la actividad productiva del país, lo que se demuestra con la creciente participación de la oferta agregada de software respecto de la oferta agregada total. En la Tabla 2.7, se muestra cómo en el periodo 2005-2015 la participación de la actividad de producción de software dentro del total pasó de representar casi el 4% a alrededor del 10%. Durante el mismo periodo se acentuó su condición de enclave exportador ya que, en sentido contrario a la India, la participación de las exportaciones dentro del total de su producción aumentó. La tasa de exportaciones pasó del 60% en 2005 al 93% en 2015 (Tabla 2.6).

Los procesos de producción dominantes en este tipo de ubicaciones productivas son las actividades productivas de nivel intermedio, como son los servicios BPO (Bastos Tigre, 2010). Los requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo para el despliegue de trabajo intelectual son igualmente de nivel intermedio. En el caso específico de Irlanda existe una alta intensidad de trabajo, reflejada en que es de los países, dentro de los principales de la industria de SSI, con mayores tasas de productividad. En cuanto a salarios, estos compiten con las remuneraciones a la fuerza de trabajo de SSI de los países centrales²⁶.

2.6.2 El patrón de reproducción autocentrado del capital

El patrón de reproducción de los países dominantes adopta la forma autocentrada, como se visualiza en la Gráfica 2.4 en la parte inferior derecha. Este patrón de reproducción está caracterizado por una alta relación entre la generación de valor agregado y la oferta agregada –entre el 60% y 70%-, una baja tasa de exportaciones y una participación relativamente importante en la generación del valor agregado mundial. Los casos más representativos de este tipo de incorporación son Estados Unidos, Japón, Alemania y Reino Unido.

A pesar de tener bajas tasas de exportaciones, el volumen de exportaciones es suficiente para colocar a los países centrales de la industria dentro de los países más exportadores como se muestra en la Tabla 2.8. Incluso, en los casos de Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, el volumen de sus exportaciones los coloca dentro de los cinco primeros lugares.

Su posición como países dominantes es consecuencia del nivel de generación de valor agregado en sus territorios y de ser el origen de los principales capitales de la industria. Dentro de sus territorios se retienen para su realización directa las actividades de servicios informáticos de mayor generación de valor agregado (KPO, BPO y las actividades superiores del segmento de ITO). La fuerza de trabajo requerida para la realización de este tipo de actividades es la de mayor preparación y que posee en mayor medida el conocimiento sistémico, lo

²⁶ Véase la Tabla 3.7 del Capítulo 3.

que se refleja en que las actividades realizadas en estos países son las de mayor vinculación con los procesos de investigación y desarrollo; procesos que se concretan en las innovaciones de productos y servicios de SSI.

Dentro de esta zona también se colocan los casos de Francia, Italia, Canadá, Brasil y Corea del Sur. Sin embargo, no se consideran a estas economías como dominantes dentro de la industria de software, ya que, aunque se encuentran dentro de las economías con mayor generación de valor agregado (Gráfica 2.3), su participación en esta generación es notablemente inferior a la de los países seguidores del liderato. Además, sus capitales individuales no se colocan dentro de posiciones superiores en los criterios antes analizados.²⁷

2.6.3. El patrón de reproducción dependiente de alta generación de valor agregado

En la parte superior derecha de la gráfica nos encontramos con países con una alta generación de valor agregado y una alta tasa de exportación. Tomando el caso de mayor referencia de este tipo de modalidad productiva, la India, vemos que este país ha conseguido importantes escalamientos productivos a lo largo de su trayectoria histórica.

Alrededor de 1996 las exportaciones de la India fueron menos que las exportaciones individuales de las cinco principales empresas de software de EE UU (Campbell-Kelly, 2003, p. 10). Las exportaciones de la India se multiplicaron al 300% en dólares corrientes en diez años (2005-2015). De igual manera, en el mismo periodo la participación de sus exportaciones en el total de su producción pasó de poco menos de 95% a alrededor del 66% (véase Tabla 2.8).

Los datos anteriores nos permiten observar el avance *-catching up-* de la India en la industria de software. Sin embargo, su patrón de reproducción del capital nos muestra cómo aún no es uno de los países de máxima jerarquía en la industria, reflejado en la aún alta participación de las exportaciones en la

²⁷ A excepción de Corea del Sur, que tiene una participación relevante en el segmento de realidad virtual.

producción total –ligado a la falta de un mercado interno amplio (Bastos Tigre, 2010)-, así como en estar aún lejos de la máxima potencia en cuanto a generación de valor agregado. Su generación de valor agregado representa alrededor del 20% de Estados Unidos.

Desde la perspectiva de los capitales endógenos, no existe una consolidación con los criterios mencionados antes. La situación de la India no es fácil de resolver en vías de una mayor consolidación de la industria, dadas las características estructurales de su economía y por la política industrial del país. Ya que, si bien existen programas activos para la generación de fuerza de trabajo calificada y para la formación de aglomeraciones productivas, esos programas se realizan con grandes exenciones fiscales y de impuestos a las importaciones de la industria, en donde se privilegia la atracción de capitales externos sobre la generación de los endógenos (Bastos Tigre, 2010).

En este mismo cuadrante se encuentran otros dos casos, el de Israel y el de Costa Rica. En el caso de Israel, su incorporación tiene una muy alta vinculación con el software de seguridad (Campbell-Kelly y Garcia-Swartz, 2007). Este tipo de incorporación le ha permitido ser un país con relativa importancia en la generación de valor agregado (posición dieciséis en la Gráfica 2.3), pero a su vez ha significado una limitante para la diversificación de la producción de software hacia otros segmentos. Costa Rica ha logrado escalamientos productivos del año 2000 a la fecha. Sin embargo, aún no se puede hablar de Costa Rica como agente relevante de software, puesto que su participación en la generación de valor agregado en 2015 fue del 0.1% a nivel mundial (OECD, 2019).

2.6.4 El patrón de reproducción del capital autocentrado en vías de consolidación

En el cuadrante inferior izquierdo se encuentra el caso de China, el cual revela que su modalidad de incorporación a la industria de software se concreta dentro un patrón de reproducción del capital autocentrado. Lo anterior se refleja en el tamaño de su participación en la generación de valor agregado (véase Gráfica 2.3) que lo coloca en la séptima posición en esta categoría. A su vez, su dinamismo en

la generación de valor agregado marca una trayectoria continua y ascendente para el periodo 2005-2015. Su baja tasa de exportaciones, vinculada con su trayectoria ascendente en la generación de valor agregado, marca una dinámica autocentrada de acumulación en este país. Sin embargo, la diferencia entre la magnitud de producción interna y la generación de valor agregado, que lo hacen pasar del tercer lugar en la primera hasta el séptimo en la segunda (véase Tabla 2.2), revela que su producción, aunque mayoritariamente está orientada al mercado interno, se basa en la realización de actividades de relativamente bajo valor agregado.

El avance de China está totalmente vinculado a la generación de capitales endógenos, los cuales, como vimos en la sección anterior, aún no se posicionan en los escaños superiores de la industria, pero avanzan en el gasto de investigación y desarrollo, que los impulsa hacia los lideratos tecnológicos.

**Tabla 2.7.- Países con mayor especialización en SSI
(Oferta agregada total / oferta agregada de software), 2005-2015
(porcentajes)**

Posición	2005		2011		2015	
	1	Irlanda	4.03%	Irlanda	7.57%	Irlanda
2	Luxemburgo	2.86%	Israel	2.97%	Luxemburgo	5.48%
3	Israel	2.81%	Suecia	2.42%	Israel	3.89%
4	Suecia	2.32%	Luxemburgo	2.29%	Suecia	3.79%
5	Reino Unido	2.01%	Reino Unido	2.14%	Chipre	3.19%
6	Suiza	1.88%	Dinamarca	2.03%	India	2.95%
7	Japón	1.80%	Holanda	1.98%	Finlandia	2.86%
8	Francia	1.79%	Chipre	1.95%	Holanda	2.57%
9	Holanda	1.77%	Francia	1.94%	Estonia	2.35%
10	Dinamarca	1.73%	Finlandia	1.94%	Rumania	2.28%

Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019),

**Tabla 2.8.- Principales países exportadores de software, 2005-2015
(Millones de dólares de EE UU y porcentajes)**

País	Exportaciones		Posición del País		Exportaciones software / Oferta agregada software		Participación de las exportaciones de software en las exportaciones totales	
	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015
India	24,254.1	78,478.0	1	1	94.94%	65.94%	15.37%	19.46%
Irlanda	10,520.7	51,427.8	3	2	61.02%	93.36%	7.33%	15.58%
Estados Unidos	10,919.0	29,945.8	2	3	3.59%	5.18%	0.92%	1.49%
Alemania	10,331.3	18,781.3	4	4	13.12%	14.02%	1.20%	1.47%
Suiza	1,254.1	14,312.0	18	5	8.26%	48.08%	0.63%	3.89%
Reino Unido	7,924.9	13,602.2	5	6	9.38%	12.68%	1.51%	1.97%
Suecia	2,539.4	12,603.9	9	7	15.60%	38.07%	1.57%	6.58%
Holanda	6,064.7	11,983.7	6	8	27.50%	32.45%	2.30%	3.46%
España	4,060.6	9,561.7	7	9	19.50%	26.50%	1.54%	2.58%
Israel	2,260.9	8,513.6	11	10	32.12%	45.62%	4.59%	10.15%
Francia	2,342.6	7,714.8	10	11	3.39%	8.35%	0.44%	1.21%
Luxemburgo	1,967.6	7,534.6	14	12	70.90%	67.26%	3.86%	6.44%
Bélgica	2,242.2	6,717.2	12	13	25.72%	40.26%	1.15%	2.55%
Singapur	1,369.2	5,561.2	17	14	35.94%	34.49%	0.96%	1.86%
Finlandia	940.8	5,478.0	21	15	14.65%	44.69%	1.22%	7.27%
Italia	2,240.2	5,435.3	13	16	4.09%	9.01%	0.51%	1.04%
Polonia	759.6	4,840.4	24	17	19.94%	33.41%	0.80%	2.30%
Austria	1,562.8	4,592.2	15	18	19.60%	36.13%	1.22%	2.63%
Canadá	3,824.8	4,070.1	8	19	15.16%	10.00%	0.97%	0.94%
Japón	1,376.7	3,573.7	16	20	0.87%	2.16%	0.21%	0.51%

Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

2.7. Conclusiones

La industria de SSI tuvo su centro de emergencia en los Estados Unidos. El apoyo del sector público fue imprescindible para el desenvolvimiento de la industria, amalgamada con la industria de hardware. Antes de la instalación del internet comercial la industria se estructuraba en segmentos específicos especializados. Es a partir de la entrada del internet comercial cuando se produce un desvanecimiento de la divisoria entre empresas de mercado masivo y las empresas orientadas a la atención del mercado corporativo. De igual manera, uno de los cambios fundamentales fue la transición de la hegemonía desde la producción de software como producto hacia la producción de software como servicio.

La entrada del internet comercial y el mayor desarrollo de las TICs propiciaron procesos de deslocalización de las actividades de SSI desde el centro capitalista hacia las zonas semiperiféricas y periféricas del sistema mundo capitalista. Nuevos países se incorporaron en la división global de SSI. Países como India, Irlanda e Israel lograron atraer importantes fragmentos del proceso de acumulación de SSI hacia su territorio.

Existen diferentes formas de incorporación dentro de la división global del trabajo de SSI. Los países centrales de la industria están caracterizados por ser los de mayor participación en el proceso de acumulación global, bajas tasas de exportaciones y por ser origen de las empresas dominantes de la industria. Existen dos tipos de incorporación intermedia, los cuales comparten la característica de que su producción interna se traduce en altas tasas de exportaciones, mientras que difieren en la participación de la generación de valor agregado como proporción de la oferta agregada interna. En el caso de la India e Israel se observa una alta tasa de participación del valor agregado como porcentaje de la producción interna. En cambio, en el caso de Irlanda la alta tasa de exportación no se acompaña de una alta generación de valor agregado.

Capítulo 3

La industria de software y servicios informáticos en Argentina y México

La dinámica de acumulación

3.1. Introducción

Este capítulo está dividido en dos partes. En la primera se describe la manera en que la región latinoamericana se ha insertado en la industria de SSI, cuáles son las características particulares del proceso de acumulación la región y cuáles son los capitales que comandan este desenvolvimiento.

En la segunda parte se exponen los casos específicos de Argentina y México, se exponen tanto sus rasgos en común como su desenvolvimiento particular. El análisis está basado en la exposición de la constitución interna de los capitales hegemónicos en el proceso de acumulación; la dinámica macroeconómica de la industria concretada en la oferta agregada, valor agregado, importaciones, empleo y exportaciones; y en el estudio del desenvolvimiento del mundo del trabajo, expresado en la productividad, salarios, condiciones del empleo y tasas de plusvalor.

3.2. La industria de SSI en América Latina

3.2.1. Contexto general del desarrollo de la industria de software y servicios informáticos en América Latina

La expansión global de la industria de software y servicios informáticos (SSI) en América Latina tiene un carácter reciente²⁸, por lo tanto, la incorporación de la industria de SSI dentro de la dinámica de acumulación general de los países latinoamericanos, estuvo condicionada por la especialización previa de estas economías. Para entender la especialización concreta de las economías

²⁸ La deslocalización de actividades de SSI hacia América Latina corresponde a la década de 1990. Si bien antes de esa década ya existían actividades de SSI, los niveles de actividad en la actualidad –reflejados en la llegada de inversión extranjera directa- corresponden a los procesos de deslocalización de esa década como consecuencia del desarrollo subsecuente de las TICs, plasmado, entre otras cosas, en el arribo del internet comercial. Véase Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark (2009) y CEPAL (2010).

latinoamericanas la consideración de la clase capitalista en general es insuficiente. Es necesario transitar a la disputa entre las fracciones capitalistas dentro de la dinámica de acumulación interna de los capitalismo nacionales. Históricamente la fracción capitalista hegemónica en el capitalismo dependiente latinoamericano es la que controla la conexión con el capital transnacional, al cual se subordina y entorno al cual adecua la dinámica general de acumulación interna (Osorio, 2017).

Con el fin de los proyectos trancos de industrialización (Fajnzylber, 1983), que enmarcaron la etapa posterior a la Segunda Guerra Mundial, la implementación de los marcos de ajuste neoliberal dio una priorización a nivel mundial al comercio internacional, a través de la apertura económica de la mayoría de los capitalismo nacionales. Lo que se tradujo en la priorización de la producción hacia la exportación.

En América Latina el mecanismo fundamental que empujó la implementación del ajuste fue la crisis de deuda externa iniciada en 1982. A partir de este momento, con la instauración del ajuste, se concretó la profundización de la transferencia de valor de los capitales dependientes a través de los mecanismos clásicos, deuda externa e intercambio desigual, así como con el mecanismo relativamente novedoso del comercio intrafirma.

La subordinación de la fracción capitalista hegemónica latinoamericana a la clase capitalista de los países centrales, así como a los objetivos de valorización del capital que los últimos persiguen, determinó el patrón general de reproducción del capital en América Latina. En los países del sur del continente, el proceso se concretó en una reprimarización de sus estructuras productivas. Mientras que en países de Centroamérica -como Costa Rica- y en México la reestructuración productiva se tradujo en la incorporación en los eslabones de retaguardia de las cadenas de producción globales.

En la Tabla 3.1, que muestra las principales exportaciones netas de países seleccionados -es decir, los principales valores de uso en los cuales existen los mayores superávits comerciales-, se puede observar claramente como existe un

contraste entre las principales exportaciones de los países centrales y los países latinoamericanos. Los patrones de exportación de Costa Rica y México, tienen una falsa apariencia, puesto que sus principales exportaciones son valores de uso de significativa complejidad tecnológica. Sin embargo, la explicación de esto es la incorporación productiva específica de estos países dentro de la división global del trabajo, por lo que en sus territorios se realizan las actividades de retaguardia de las cadenas de valor, tales como las actividades de prueba y ensamble.

En el contexto de la reestructuración productiva neoliberal de América Latina, la industria de SSI tuvo el contexto específico para su emergencia en la década de 1990. Momento en que alcanza un dinamismo notable en tasas de crecimiento en inversión, valor de la producción y empleo. Lo pronunciado de las grandes tasas de crecimiento de esta etapa se debe a que la base inicial era de muy baja actividad en esta industria.

El patrón de reproducción del capital, como consecuencia del ajuste, y el fenómeno de externalización y/o deslocalización de actividades de SSI, han sido al mismo tiempo los impulsores y limitantes de la industria de SSI en Latinoamérica. Ni la fracción hegemónica del capital endógeno ni el capital transnacional han propiciado una mayor consolidación de las actividades de SSI en Latinoamérica. El capital endógeno latinoamericano hegemónico prefiere la continuidad en los nichos de mercado dominantes previamente establecidos (mayoritariamente fuera de la industria de SSI), mientras que el capital transnacional utiliza a Latinoamérica para la realización de las actividades inferiores de SSI, que no propician una dinámica de acumulación expansiva autocentrada.

La consecuencia de lo anterior es que hay una participación subordinada del capital nacional; y el Estado, cuando coordina el desenvolvimiento de SSI, lo hace en vinculación del capital transnacional. Existen dos formas de desenvolvimiento de las actividades de SSI en Latinoamérica, a veces juntas, otras veces separadas. La primera es aquella en que la actividad de SSI acompaña a las localizaciones de diversas industrias orientadas a la exportación (automóviles, bancos, organismos gubernamentales, industrias extractivas,

etcétera). La segunda es aquella en que la actividad de software se circunscribe en las estrategias nacionales de maquila de exportación, es decir, en la realización de las actividades de retaguardia de las cadenas de valor, o, en el caso específico de la industria de SSI, en la realización de las actividades informáticas periféricas y de menor generación de valor agregado. La primera forma es asumida por México, donde la industria de SSI está controlada y limitada por los requerimientos del capital transnacional, mientras que los proyectos incentivados por el Estado (Prosoft), para el impulso del desarrollo endógeno, tienen un impacto marginal. En el segundo caso, parcialmente representado por Argentina, la política pública activa se concentra fundamentalmente en la atracción de capitales externos sin que exista un vínculo estrecho con la concreción de escalamientos productivos.

La consecuencia común de las dos formas de despliegue de la industria de SSI en el capitalismo latinoamericano es que el propio modelo de acumulación de estas economías bloquea la posibilidad de incrementos salariales y de cualificación de la fuerza de trabajo, como vía al ascenso continuo hacia actividades de mayor intensidad de trabajo intelectual y mayor generación de valor agregado.

Tabla 3.1.- Valores de uso más exportados y su participación en el total de las exportaciones netas (2017)

Países latinoamericanos seleccionados							
Argentina		Brasil		Colombia		Chile	
Residuos sólidos de soja	22%	Habas de soja	15%	Petróleo crudo	40%	Mineral de cobre	26%
Aceite de soja	9%	Minerales de hierro y concentrado	13%	Carbón	23%	Cobre refinado y aleaciones de cobre	23%
Maíz	9%	Petróleo Crudo	9%	Café	7%	Pasta química de madera, soda o sulfato	4%
Trigo y morcajo	6%	Caña de azúcar y sacarosa	7%	Oro	5%	Filetes de pescado	4%
Habas de soja	5%	Pasta química de madera, soda o sulfato	4%	Bananas y plátanos	5%	Cobre sin refinar	4%
Subtotal	50%	Subtotal	48%	Subtotal	81%	Subtotal	62%

Costa Rica		México		Uruguay	
Servicios TICs	20%	Coches	15%	Pasta química de madera, soda o sulfato	15%
Servicios turísticos	18%	Vehículos de motor para el transporte de mercancías	11%	Servicios turísticos	15%
Instrumentos médicos	14%	Petróleo crudo	9%	Habas de soja	12%
Bananas y plátanos	11%	Computadoras	5%	Carne de res (congelada)	11%
Aguacates, piñas, mangos, etc.	9%	Teléfonos	4%	Arroz	5%
Subtotal	72%	Subtotal	44%	Subtotal	58%

Países centrales							
Francia		Alemania		Reino Unido		EE UU	
Aeronaves y naves espaciales	24%	Coches	17%	Servicios TICs	34%	Servicios TICs	22%
Servicios turísticos	11%	Medicamentos empaquetados	5%	Servicios financieros y de seguros	34%	Servicios turísticos	11%
Medicamentos empaquetados	6%	Productos no especificados según el tipo	4%	Partes de aeronaves	5%	Productos no especificados según el tipo	9%
Servicios TICs	6%	Partes de vehículos automotores	3%	Servicios de transporte	4%	Servicios financieros y de seguros	7%
Vino	5%	Aeronaves y naves espaciales	3%	Turbinas de gas	4%	Aeronaves y naves espaciales	5%
Subtotal	51%	Subtotal	32%	Subtotal	80%	Subtotal	55%

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Complejidad Económica de Harvard (<http://atlas.cid.harvard.edu/>)

* El subtotal puede no coincidir con la suma de los cinco valores de uso por efecto del redondeo.

3.2.2. América Latina en la economía del conocimiento

Como se expuso en el apartado anterior, la funcionalidad de América Latina, dentro de la unidad orgánica del capitalismo global, fue y sigue siendo la de región proveedora de materias primas y fuerza de trabajo a bajo costo, lo que se expresa en el tipo de exportaciones (Tabla 3.1).

Debido a las consecuencias de esta dinámica de acumulación, de manera general todos los procesos de producción y valorización del capital que se despliegan en esta región se constituyen por estas características, es decir, por ser el polo periférico dentro de la actividad de producción y valorización del capital global.

La economía del conocimiento, aquella en relación con el patrón industrial actual desembocado por las TICs, que se desarrolla en Latinoamérica se circunscribe de igual manera como polo periférico en la estructura centro-periferia del sistema mundo capitalista. Si bien, desde una perspectiva absoluta, puede existir una cantidad importante de actividades de investigación, desde una perspectiva comparativa los países latinoamericanos exhiben un rezago sustancial frente a los países centrales en la especialización en actividades intensivas en conocimiento. El rezago se puede observar tanto en la especialización productiva de los países, que se refleja en las exportaciones, como en la disponibilidad proporcional de fuerza de trabajo dedicada a actividades intensivas en conocimiento. Con los datos de la Tabla 3.2 se muestra cómo en los países centrales existe una disponibilidad promedio de más de cuatro mil investigadores por millón de habitantes. En cambio, en los países latinoamericanos, la disponibilidad no alcanza en ningún caso los mil quinientos investigadores por millón de habitantes. Teniendo en el mejor de los casos –Argentina- una relación de cuatro a uno con los países centrales y, en los escenarios más desfavorables, casos como el de México con una relación de diecisiete a uno respecto a los países desarrollados.

Tabla 3.2.- Tasa de investigadores por millón de personas en 2013

Zona del sistema-mundo	País	Investigadores / millón de personas
Capitalismo Central	Alemania	4, 361
	Francia	4, 153
	Reino Unido	4, 141
	EE UU	4, 138
Capitalismo Periférico-Dependiente	Argentina	1, 193
	Brasil	832
	Uruguay	529
	Costa Rica	339
	Chile	337
	México	244
	Colombia	56

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (<https://data.worldbank.org>)

Desde una perspectiva comparativa, hacia el interior de los capitalismos nacionales latinoamericanos, se puede ver cómo las actividades que son intensivas en conocimiento -actividades relacionadas con las TICs-, pueden tener mejores condiciones laborales y remuneraciones respecto al resto del mundo del trabajo local. No obstante, desde una perspectiva internacional, la comparación salarial entre los países centrales y los países latinoamericanos exhibe una brecha significativa, la cual en cualquiera de los casos es superior de cuatro a uno (Véase Tabla 3.3).

3.3.- Salario promedio de profesionales, científicos e intelectuales (2015)
(Dólares corrientes de EE UU)

Zona	País	Salario promedio
Países Centrales	Alemania	6,122
	Francia	4,810
	Reino Unido	4,658
Países Latinoamericanos	Brasil	1,138
	Chile	1,683
	Costa Rica	1,593
	Uruguay	1,394
	México	633

Fuente: Elaboración propia con datos de OIT (www.ilo.org)

Si tomamos en cuenta que: a) en el Capitalismo del Conocimiento la competencia entre capitales, y entre capitalismo nacionales, se basa en mayor medida en la cualificación de la fuerza de trabajo -en detrimento de la diferenciación de los medios de producción físicos como el factor clave competitivo (Marini, 1996)-, y b) existe una relación entre la intensidad de movilización de bloques de conocimiento con el nivel de las remuneraciones; tal como lo muestran los datos de la Tabla 3.3, se observa cómo la dinámica concreta actual de las actividades productivas de la economía del conocimiento en América Latina es sólo una actualización, dentro de una nueva revolución tecnológica, de la estructura centro-periferia del modo de producción capitalista a escala global.

3.2.3. La industria de SSI en América Latina

A causa del advenimiento del internet comercial la industria de software sufrió un cambio estructural, que desvaneció las fronteras entre los segmentos productivos y reconfiguró la especialización de las empresas. A su vez, existió una reorientación de las empresas desde la producción de software como producto hacia la producción de software como servicio (Saas); y por lo tanto a la realización de servicios informáticos (CEPAL, 2010). De igual manera que en el sector industrial los grandes capitales reorientaron sus modelos productivos, desde la producción de alto volumen hacia la producción de alto valor, en la industria de SSI las empresas centrales se especializaron en sus competencias núcleo y externalizaron las actividades periféricas (Fernandez-Stark, Bamber y Gereffi, 2011). La consecuencia de lo anterior, y permitido por la revolución tecnológica de las TICs, fue el proceso emprendido por los capitales transnacionales de software de subcontratación y/o deslocalización de las actividades de servicios informáticos al margen de sus competencias núcleo. La deslocalización de servicios se divide en el grupo de servicios informáticos de alto valor agregado (v. gr. software personalizado; externalización de investigación y desarrollo; y consultorías especializadas) y los de bajo valor agregado (v. gr. mantenimiento de software o generación de códigos) (Bastos y Silveira, 2009a).

Los servicios de bajo valor agregado se han externalizado en gran escala, puesto que requieren baja movilización de bloques de conocimiento y para los cuales existe una mayor oferta de fuerza de trabajo calificada. La competencia en estos servicios tiene su base mayoritaria en los costos. El proceso de externalización de servicios de alto valor agregado es un proceso que agrupa a los servicios tipo KPO; y a los segmentos superiores de los servicios ITO y BPO. La externalización de este tipo de servicios se ha realizado en una escala menor respecto de los servicios de bajo valor agregado, debido a que demandan mayores requerimientos para su externalización (Bastos y Silveira, 2009a). Factores subjetivos, como son la confianza en la empresa proveedora, ocupan un gran espacio en los criterios de determinación. El objetivo central de los criterios de determinación es evitar los derrames o fugas de conocimiento de las competencias centrales de la empresa cliente de la subcontratación (empresa dominante).

El principal rasero en la decisión sobre a qué lugar deslocalizar actividades, en el caso de los servicios de bajo valor agregado, gira en función de la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada, posiciones geográficas estratégicas y los menores costos relativos posibles; condiciones que cumplen los territorios del tipo latinoamericano. En el caso de la externalización de servicios de alto valor agregado, a lo anterior se añaden otros criterios guiados por la protección de la propiedad intelectual de la empresa: la confianza en la empresa proveedora y en su certificación de procesos.

La dinámica de externalización en la industria de SSI arriba expuesta, es la que ha determinado la incorporación de la región latinoamericana. El proceso de incorporación de América Latina se identifica con el rol general de estas economías como proveedoras de fuerza de trabajo calificada, para realizar principalmente actividades de bajo valor agregado, a costos laborales relativamente menores (Bastos y Silveira, 2009b). La diferencia principal de la industria de software, con la dinámica general de la actividad de manufactura, se debe a la importancia para la primera de la posición geográfica estratégica, en lo

referente a la similitud de husos horarios con los dos principales mercados de consumo (EE UU y Europa) (CEPAL, 2010). Sin embargo, la incorporación latinoamericana es reciente -categorizada dentro de la segunda etapa de procesos de externalización de los capitales de SSI (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009)-, por lo cual, si bien existe el incentivo de los menores costos laborales, también concurre desconfianza de los capitales centrales respecto a la eficiencia de la fuerza de trabajo y las empresas locales latinoamericanas. La eliminación de la desconfianza pasa por reducir aún más los costos y por la sobrecertificación (Bastos y Silveira, 2009b).

Los procesos de certificación son las evaluaciones expedidas ya sea por organismos internacionales especializados en el tema o por las propias empresas transnacionales (Bastos y Silveira, 2009b). Dentro de las certificaciones generales de mayor recurrencia en los países latinoamericanos se encuentran los certificados CMM e ISO.²⁹

En América Latina, como en las otras zonas periféricas y semiperiféricas del sistema capitalista mundial, las dos principales formas de fomentar el crecimiento de la dinámica de acumulación interna de SSI han sido la generación de empresas endógenas y la atracción de capitales externos. Aunque generalmente existe un discurso que combina las dos opciones, se prioriza en la práctica de manera general la atracción de capitales externos, dado que se traduce en resultados de corto plazo.³⁰ La atracción de inversiones es de ascendente dificultad cuando se propone un escalamiento en la actividad productiva, que incrementa, de un lado, los requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo y, del otro, la generación de valor agregado.

²⁹ Para el caso de México véase Hualde, Jaén y Mochi (2010); para el caso de Argentina véase Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2016).

³⁰ Bátiz, Ranfla y Rivera (2017) exponen de manera clara como la estrategia económica del Estado mexicano, en la cual la inserción de México en el mercado mundial prioriza la atracción de capitales externos sobre la generación de los endógenos, es la forma de incrementar la actividad productiva local y se traduce en resultados de corto plazo, tanto en la generación de empleos como divisas. En el caso de México la industria de SSI no es una industria generadora de divisas, sino el núcleo tecnológico para el despliegue del entramado productivo industrial que sí está enfocado en la exportación y generación de divisas. El caso argentino es en cierta medida más directo, puesto que parte de las actividades de SSI sí se transforman en exportaciones. Para el caso específico de SSI en México véase CEPAL (2010) y para Argentina Rabosto y Zukerfeld (2019).

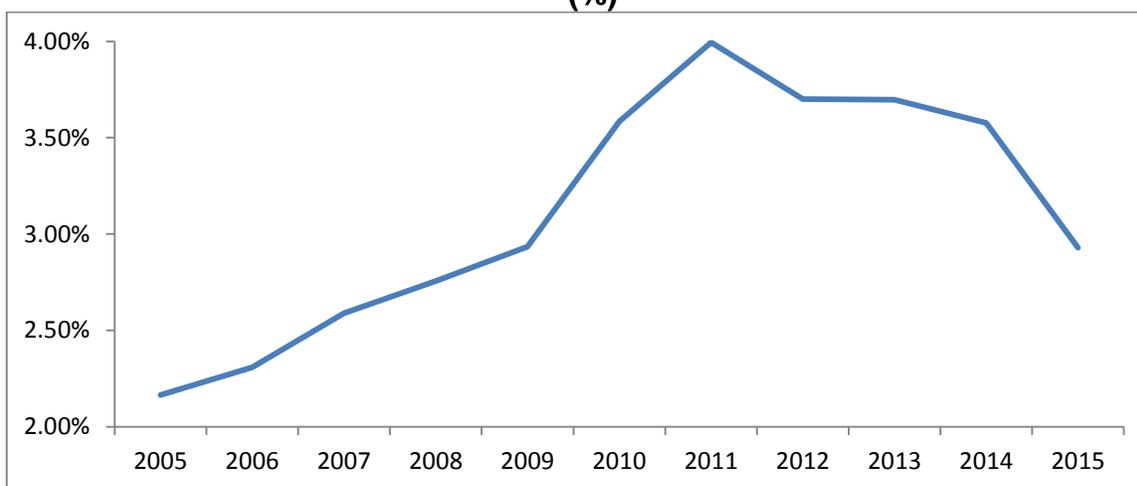
Dado que los capitales se deslocalizan de sus lugares de origen en la búsqueda de maximizar sus beneficios, a través de la reducción de costos, los países latinoamericanos no sólo han establecido políticas laborales con la mayor reducción de costos posibles -la mayor desvalorización de la fuerza de trabajo-, sino que se implementan políticas de fomento a la inversión que incluyen venta de terrenos a precios simbólicos; exenciones de impuestos a la importación de equipo para el proceso productivo; mejoramiento de los servicios de telecomunicaciones; y políticas rígidas de protección de la propiedad intelectual (CEPAL, 2010; Bastos y Silveira, 2009b).

3.2.3.1. La participación de América Latina en la dinámica de acumulación de SSI

El papel de América Latina es relativamente menor en la dinámica de acumulación global de SSI, ya que durante las primeras dos décadas del presente siglo la participación de Latinoamérica en la actividad productiva de SSI ha representado alrededor del 3% de la generación de valor agregado global.

La trayectoria histórica de la industria en la región muestra un incremento importante de las actividades de SSI en la década de 1995 a 2005 (Bastos y Silveira, 2009b). Existió un proceso de amplio crecimiento de la región durante esta etapa, lo cual es consecuencia de la prácticamente nula actividad de SSI antes de esta década. Pero en el periodo posterior a 2005 el proceso de acumulación se estabiliza en niveles acotados de la dinámica global, ya que la participación de la región en la generación de valor agregado se mantiene al mismo nivel durante el periodo 2005-2015. Existe un pico de la industria de SSI a mitad del periodo a consecuencia de la crisis económico-financiera de 2008-2009, que, a su vez, demostró como el nivel de producción en Latinoamérica fue de los menos afectados en comparación con otras regiones (véase Gráfica 3.1).

Gráfica 3.1.- América Latina³¹ en el valor agregado mundial de SSI, 2005-2015 (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

Los países latinoamericanos con mayor participación en la industria de SSI son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay. El patrón general de reproducción del capital de SSI en la región está marcado por una baja consolidación. A excepción de Brasil, los países latinoamericanos no son países notables en la dinámica de acumulación de la industria de SSI, expresado en que su participación en la generación de valor agregado mundial no alcanza el 1%. El rasgo común de los países latinoamericanos, incluyendo a Brasil, es la alta participación del capital transnacional en la actividad interna de SSI, que se expresa en que las empresas transnacionales son las de mayor facturación y empleo.

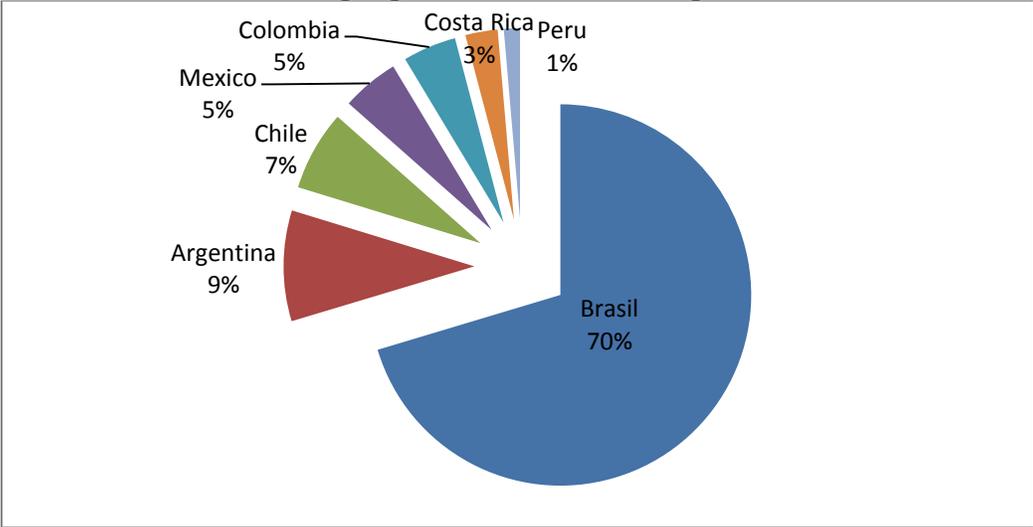
Dentro de América Latina existen tres modalidades que adopta la actividad de SSI, determinadas por las características estructurales de las diferentes economías (tamaño del mercado interno y nivel de disponibilidad de fuerza de trabajo calificada), mediante las cuales las empresas transnacionales deciden sus estrategias productivas y, dada su concentración de capital, a través de estas decisiones, determinan el paradigma productivo general en la industria, conformando así la modalidad concreta del patrón de reproducción del capital.

³¹ La muestra incluye al agregado de América del Sur más las participaciones de Costa Rica y México.

En Brasil, México y Perú la industria de SSI está mayoritariamente enfocada hacia el mercado interno. En países como Argentina, Chile y Colombia el patrón de acumulación combina la producción para la atención del mercado interno con las actividades exportadoras. Por último, en Costa Rica y Uruguay, la industria de SSI está orientada a las actividades de exportación. Las empresas de SSI en estos últimos países no tienen como objetivo central la atención del mercado interno, sino el instalar plantas de producción para la exportación de servicios informáticos, mayoritariamente a EE UU y otros países de la región latinoamericana (CEPAL, 2010).

Como puede observarse en la Gráfica 3.2, dentro de la región existe una amplia concentración de la actividad de SSI en Brasil, puesto que este país concentra el 70% de la actividad productiva. Existe una segunda categoría conformada por Argentina y Chile con una participación individual entre el 5% y 7%; un tercer escaño compuesto por México y Colombia con una proporción de cada uno del 5%; y un cuarto segmento conformado por Costa Rica –3%- y Perú – 1%.³²

Gráfica 3.2.- Oferta agregada de SSI de la región latinoamericana.



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

³² No se tuvo acceso al dato de oferta agregada para Uruguay, sin embargo, históricamente la participación de este país en términos absolutos es similar a la de Costa Rica (Bastos y Silveira, 2009a).

El patrón de reproducción del capital dependiente latinoamericano tiene como característica la incorporación de la región en los segmentos inferiores de la división global del trabajo de SSI, asimismo se favorece la implementación de políticas de atracción de inversión extranjera sobre la generación de capitales endógenos. En el estudio presentado por Bastos y Silveira (2009b), para una selección de países latinoamericanos (incluidos Argentina y México), nueve empresas provenientes de los países centrales³³ concentraban alrededor del 40% de la facturación total de la industria de SSI en la región. En cambio, la facturación de las quince empresas con capital latinoamericano mayoritario más relevantes era cinco veces menor.

Es desde la perspectiva de la generación de empleo donde la proporción cambia, ya que la fuerza de trabajo ocupada por las quince empresas endógenas latinoamericanas es la mitad de la ocupada por las nueve empresas transnacionales, lo que revela una mayor tasa de generación de empleo por volumen de ventas de las latinoamericanas.

La dinámica de la instalación de actividades de SSI en la región está guiada de manera casi exclusiva por el objetivo de disminuir costos de producción. Una de las maneras en que se muestra cómo la dinámica de las empresas transnacionales de SSI no provoca un proceso de escalamientos productivos es la dinámica del empleo. Las empresas transnacionales que tienen mayor generación de empleo en la región son aquellas con mayor especialización en la realización de servicios informáticos (caracterizados por relativo bajo valor agregado). En cambio, las empresas dedicadas a actividades de mayor valor agregado (desarrollo de productos software) son las que menor empleo generan en la región latinoamericana (Bastos y Silveira, 2009b).

El factor de atracción del capital transnacional de SSI hacia Latinoamérica, basado en el aprovechamiento del conocimiento endógeno, es a través de la

³³ Este grupo de nueve empresas constituye a las transnacionales con mayor presencia en la región. Las nueve empresas son: Accenture, EDS (ahora propiedad de HP), TCS, HP, IBM, Unisys, Microsoft, Oracle y SAP.

absorción de la fuerza de trabajo calificada. El crecimiento de la fuerza de trabajo calificada en América Latina tiene tasas mayores a los países centrales por dos razones. La primera es debido a la mayor tasa de crecimiento demográfico en la región latinoamericana, con lo cual crece en términos absolutos la fuerza de trabajo calificada en mayor medida respecto a los países capitalistas centrales. Además, dentro de la fuerza de trabajo calificada, la proporción inscrita en carreras de ingeniería con relación a la informática ha ganado participación. La segunda razón que se vincula con el punto anterior, es que el incremento de la matrícula en ingenierías se debe tanto al crecimiento demográfico como a la mayor incorporación contemporánea de la población adulta en carreras universitarias. A diferencia de los países centrales en donde la población adulta sin preparación universitaria es menor (Bastos y Silveira, 2009a).

3.3. La industria de SSI en Argentina y México

3.3.1. Aspectos generales

El desarrollo actual de la industria de SSI en estos países se debe en primer lugar al nivel previo de industrialización de sus economías, en el cual se pudo desarrollar una base manufacturera de cierta envergadura. Este proceso de industrialización atrajo la instalación de empresas de la industria de hardware, las cuales, posteriormente, han reorientado parte importante de su modelo productivo desde el hardware hacia las actividades de SSI (v. gr. IBM y HP). En segundo lugar, el desarrollo actual de la industria de SSI en Argentina y México se debe a la consolidación de la segunda etapa de deslocalización de actividades de SSI a partir de la segunda mitad de la década de 1990 (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009). Esta segunda etapa de deslocalización estuvo acompañada en el caso mexicano por la intensificación del proceso de ajuste estructural de la economía con la implementación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). En el caso de Argentina -su referente interno de mayor vinculación con la segunda etapa de deslocalización de la industria de SSI- fue la crisis económica a principios de la década del 2000, que sirvió, tras la devaluación del

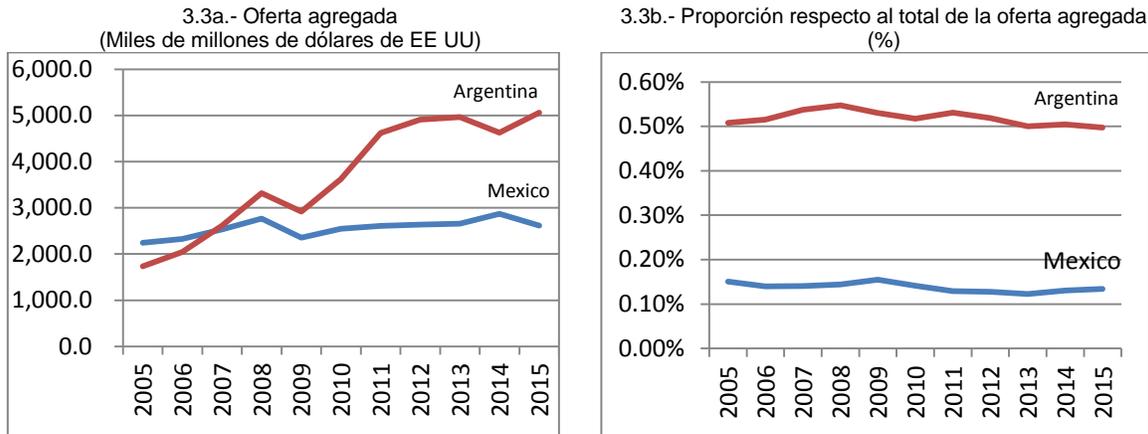
peso argentino, como mecanismo para incrementar la competitividad productiva del país vía la desvalorización en términos internacionales de su fuerza de trabajo.

Los países latinoamericanos se incorporaron de manera dependiente en la industria de SSI. En el caso de las economías grandes latinoamericanas (Argentina, Brasil y México), las empresas de software no se orientaron sólo, ni principalmente, a la exportación –dada la clásica disrupción en el capitalismo dependiente latinoamericano entre la esfera de producción y la esfera del consumo (Marini, 1973)-, sino que las empresas centrales de SSI colocaron instalaciones de producción en estos países para satisfacer, en un nivel significativo, la demanda interna. Esta demanda interna, en su mayoría, corresponde a las filiales de empresas transnacionales de otras industrias, instaladas en estos países, que necesitan de actividades de SSI para el despliegue de sus procesos productivos (v. gr. empresas automotrices, energéticas, bancarias, comerciales, biomédicas, entre otras).

A partir de la década del 2000, la actividad de SSI en Argentina y México, ha permanecido en niveles inferiores al 0.5% de la oferta agregada total (véase Gráfica 3.3), lo que indica una baja especialización en la industria si se compara con los niveles de Irlanda, Suecia e India presentados en la Tabla 2.8 del Capítulo 2. Además, las importaciones de SSI en Argentina y México representan un nivel elevado en comparación con la producción interna.

Argentina y México tienen como rasgo común que, a diferencia de la región en su conjunto que sirvió como mecanismo para contrarrestar la crisis de 2008-2009 (CEPAL, 2010), pudieron mantener –en el caso de México- o incrementar - en el caso de Argentina- sus niveles de actividad productiva durante toda la etapa post-crisis (Gráfica 3.3a). No obstante, el ritmo de crecimiento de la actividad productiva los sigue colocando con niveles bajos de especialización en actividades de SSI (Gráfica 3.3b).

Gráfica 3.3.- Oferta agregada de SSI y participación dentro de la oferta agregada total. Argentina y México (2005-2015).



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019)

La dinámica productiva, además de permanecer en niveles bajos de participación de la oferta agregada total, se ha basado en bajos niveles de productividad en comparación con otros capitalismos nacionales. La baja productividad, a su vez, ha estado acompañada de aun mayores bajas remuneraciones relativas a la fuerza de trabajo. La estrategia de reducción relativa y contención de los salarios, es el mecanismo utilizado para incrementar la valorización del capital en compensación de la baja productividad relativa de estos países.

3.3.2. Argentina

En Argentina la industria de SSI empezó a crecer de manera significativa desde la década de 1990 (Rabosto y Zukerfeld, 2019). Durante esta etapa las actividades de SSI se orientaban hacia la demanda de servicios informáticos del sector industrial interno (López y Ramos, 2009), el cual acudía tanto a los proveedores locales de SSI –en gran medida filiales de las empresas transnacionales- como a las importaciones. En la década del 2000 se concretó una superposición de dos procesos que tuvieron efectos sobre la dinámica de la industria de SSI. Por un lado, durante esta década el desarrollo de las TICs se concretó en nuevos

avances en las telecomunicaciones, lo cual permitió a las empresas transnacionales de SSI para aumentar sus procesos de deslocalización en la búsqueda de aumentar la rentabilidad por efecto de la disminución de costos. Por otro lado, la disminución de costos se incrementó por factores internos de la economía argentina, como efecto de la crisis económica de 2002, con la cual se redujo aún más el costo de la fuerza de trabajo local.

A consecuencia de lo anterior en la década del 2000 Argentina experimenta un periodo de amplio crecimiento de la industria de SSI, éste se realiza, en mayor medida, por la gran absorción de filiales de los capitales centrales de SSI, los cuales determinaron el patrón general de reproducción del capital. El cual, en el caso argentino, está orientado en un nivel significativo –mas no mayoritario- a las exportaciones.

La composición de capitales está muy marcada (Véase Tabla 3.4). Existen tres grupos claramente identificables (López y Ramos 2009, p. 34):

1. Un grupo relativamente reducido de empresas de gran tamaño, casi todas de capitales extranjeros, dedicadas principalmente a la comercialización de productos extranjeros y a la prestación de servicios informáticos para grandes clientes, tanto para el mercado local como externo. Dentro de este grupo se encuentra buena parte de las empresas más importantes a nivel mundial.
(...)
2. Un conjunto también relativamente pequeño de medianas empresas de capitales nacionales que desarrollan software y prestan servicios informáticos.
3. Un conjunto muy numeroso y heterogéneo de empresas locales, muchas relativamente jóvenes, pequeñas, dedicadas tanto al desarrollo de productos de software como a la prestación de servicios informáticos diversos.

El grupo de filiales de los capitales transnacionales es el que se constituye como el grupo hegemónico del proceso de acumulación y está caracterizado por su especialización en la realización de servicios informáticos, caracterizados por bajo valor agregado (López y Ramos, 2009); aunque en la comparación interna son los que generan relativamente un mayor nivel de valor agregado y los que han acumulado mayoritariamente los beneficios del incremento en la generación de valor agregado en el periodo 2005-2015 (véase Gráfica 3.4). De igual manera, la dinámica de este grupo muestra como no ha impulsado escalamientos productivos dentro del territorio argentino, puesto que este grupo de empresas de manera general no ha invertido en actividades de investigación (Bastos Tigre, 2010).

La cuestión de la protección de la propiedad intelectual no es de gran relevancia en el conjunto general de actividades informáticas establecidas en territorio argentino, puesto que tienen nula o poca vinculación con las competencias centrales de las empresas transnacionales. En los pocos casos en donde existen actividades de alto valor agregado instaladas en Argentina, como son los procesos de investigación y desarrollo de software de las empresas transnacionales Motorola e Intel, existe un riguroso proceso de protección de la propiedad intelectual, con el que se busca impedir la generación de procesos de imitación (Bastos Tigre, 2010). Lo anterior a su vez refleja el tipo –o la ausencia– de intervención del Estado en la industria, así como la inexistencia de una política industrial que provoque procesos de aprendizaje tecnológico como condición necesaria para el despliegue del proceso de acumulación.

Es el grupo de empresas nacionales el que ha tratado de impulsar actividades productivas de mayor valor agregado, sin embargo, este proceso ha sido acotado, puesto que aún los servicios informáticos inferiores representan parte importante de su actividad productiva y de su facturación.

A su vez, el alcance del proceso de acumulación de este grupo de empresas es minoritario dentro la actividad productiva total del capitalismo argentino de SSI. Los modelos de producción de estas empresas se tratan de orientar a las exportaciones, las cuales están caracterizadas por la exportación de

servicios informáticos de bajo valor agregado y donde estas empresas no han accedido, de manera significativa, a participar en la exportación de servicios de mayor valor agregado como son las actividades BPO (Bastos Tigre, 2010). El hecho de que este grupo de empresas exporte mayoritariamente hacia otros países latinoamericanos y no participe de manera significativa en la división global de actividades BPO, revela la baja capacidad competitiva de estos capitales a escala internacional.

Tabla 3.4.- Principales empresas de SSI en Argentina

Empresas líderes	Empresas seguidoras
IBM (EE UU) Siemens (Alemania) Accenture (Irlanda)	SAP (Alemania) Oracle (EE UU) Anectis (Argentina) EDS (EE UU) Grupo Assa Atento (España) NEC (Japón) NCR (EE UU). Microsoft (EE UU) Motorola (EE UU)

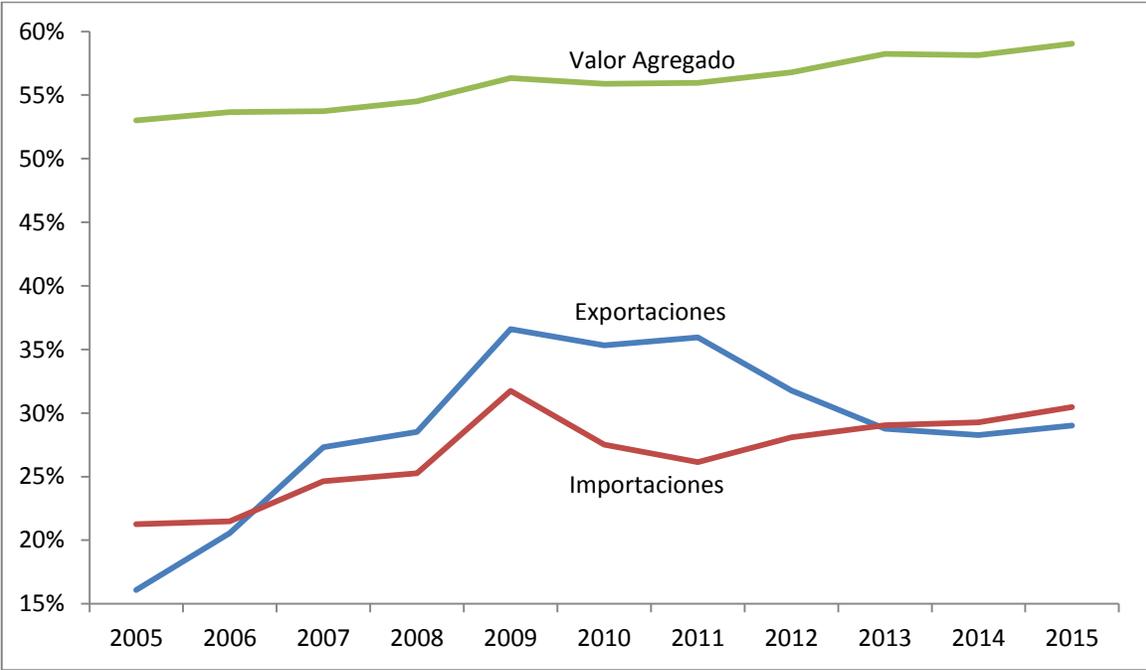
Fuente: Elaboración propia a partir de López y Ramos (2009) y CEPAL (2010).

La Gráfica 3.4 muestra el desenvolvimiento de la industria de SSI en Argentina en el periodo 2005-2015. Como puede observarse existe un crecimiento sostenido de la participación de la generación de valor agregado dentro del total de la producción interna; lo que muestra que el tipo de actividades realizadas en el país, si bien ha incrementado en volumen, lo ha hecho también en la complejidad de las actividades y repercute en el monto de generación de valor agregado. El incremento en la generación de valor agregado en Argentina se debe a su vinculación, por parte del grupo de las filiales de las empresas transnacionales, con la producción para la exportación la cual requiere de una complejidad tecnológica mayor y produce un aumento en la generación de valor agregado; este aumento se traduce en una ampliación de las ganancias -no de los salarios- y se concentra en los capitales centrales instalados en Argentina. En este sentido,

Argentina, Costa Rica y Uruguay han absorbido las actividades de exportación de SSI, con la mayor intensidad en conocimiento, puesto que cuentan con la fuerza de trabajo de mayor cualificación en la región, vinculado a que son los países con los mayores indicadores de educación (Bastos y Silveira, 2009b).

La conexión de la industria de SSI con el mercado mundial revela resultados mixtos, pues si bien la gráfica muestra un crecimiento pronunciado de las exportaciones desde 2005 a 2008, que viene presidido desde la recuperación económica de 2002, la meseta que existe durante el periodo 2008-2012 se debió únicamente a la estrategia de los capitales centrales de SSI de deslocalizar en mayor medida actividades, como mecanismo para contrarrestar la crisis económica de 2008-2009 en sus países de origen. El ritmo de las importaciones tiene también una tendencia ascendente durante el periodo, lo cual implica que la dinámica productiva local sigue dependiendo en medida importante de las importaciones.

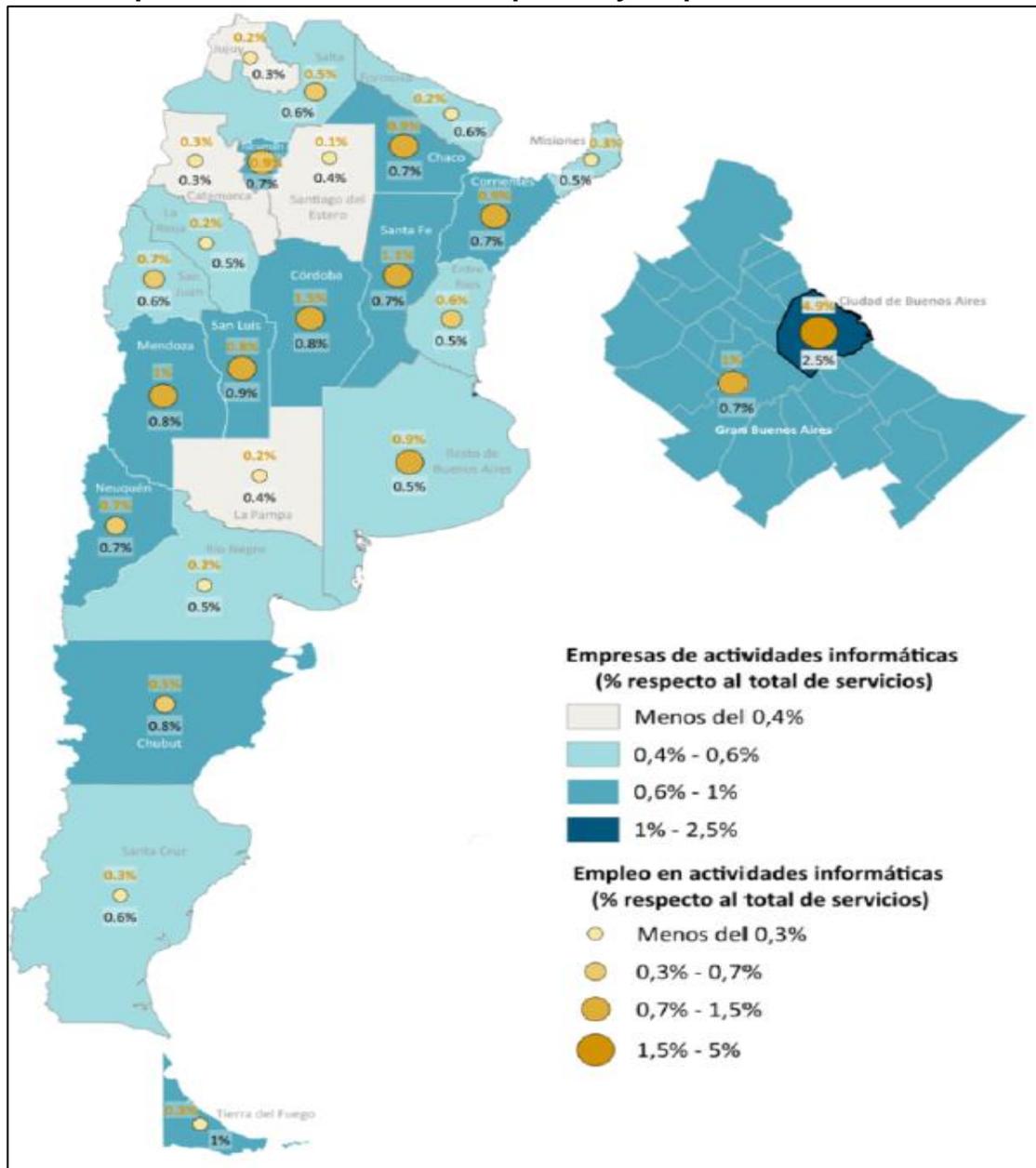
Gráfica 3.4.- Argentina: Valor Agregado, Exportaciones e Importaciones como proporción de la oferta agregada en la industria de SSI (2005-2015)



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

Respecto a la distribución geográfica de las actividades de SSI, aunque se observa un relativo despliegue de las mismas en parte importante del territorio (Mapa 3.1), existe una gran concentración en la generación de valor agregado. Ciudades como Buenos Aires, Rosario y Córdoba concentran casi el total de la generación de valor agregado de SSI (CEPAL, 2010). En el caso de Buenos Aires se concentra más de la mitad del empleo total (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016) y más de la mitad de las empresas de SSI (Bastos Tigre, 2010). La forma en que se implementó el proceso de atracción de los capitales externos revela la paradoja de las estrategias latinoamericanas -como vía para impulsar procesos de desarrollo autocentrados- puesto que durante las primeras dos décadas del siglo XXI "... las metas... [han estado]... concentradas en la búsqueda de negocios en el exterior antes que en la integración de cadenas de valor con sectores locales o en el desarrollo de un mercado local diversificado" (Rabosto y Zukerfeld, 2019, p. 72).

Mapa 3.1.- Distribución de empresas y empleo de SSI en 2015



Fuente: Tomado del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2016, p. 21).

La política de desarrollo de SSI, además de estar orientada hacia la atracción de capitales externos, sin buscar intensivamente la generación de capitales endógenos, está basada en las políticas públicas que abaratan aún más los costos indirectos de producción, para lo cual se han implementado políticas de reducción en las cargas tributarias, subsidios a la infraestructura, mejoramiento de los servicios de telecomunicaciones y servicios públicos locales, así como la

reducción al impuesto sobre las ganancias (CEPAL, 2010). Como consecuencia de lo anterior, la capacidad del Estado para coordinar el proceso de acumulación queda sin factibilidad.

3.3.2.1. Dinámica del empleo y salarios

La generación de empleo en la industria de SSI ha tenido grandes tasas de crecimiento en paralelo al crecimiento de la actividad productiva en el país. En el periodo posterior a la crisis económica (2002-2017) el empleo en la industria aumentó 300% (Rabosto y Zukerfeld, 2019), constituyendo en 2015 el 1.4% del empleo total (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). Si bien los salarios de la industria se han mantenido permanentemente por encima del salario promedio nacional, los incrementos salariales nominales de la industria han sido de los más bajos dentro de la economía argentina. Incluso la estimación es que, cuando se ajusta por la inflación, en el periodo de 1998 a 2017 los salarios han perdido 20% de su poder adquisitivo (Rabosto y Zukerfeld, 2019).

El salario promedio mensual bruto de la fuerza de trabajo de SSI en Argentina fue de alrededor de 1, 300 dólares en 2018³⁴, mientras que la productividad de la fuerza de trabajo, medida como la razón de la facturación total entre el total de empleo, fue alrededor de 38,253 dólares anuales³⁵. Cuando se comparan estos resultados con los de la Tabla 3.7, presentada en la sección de México, las cifras son cercanas al caso mexicano³⁶ y difieren en gran medida de los casos de Irlanda, Alemania, Francia, Reino Unido y Estados Unidos. Lo anterior no es sino la corroboración de la vigencia de la estructura centro-periferia,

³⁴ El dato se obtuvo de la encuesta elaborada por la Cámara Argentina de la Industria de Software (CESSI, 2018), de la cual se tomó el dato de programador de media escala –programador *semisenior*–, para el cual el salario promedio mensual bruto fue de 36, 700 pesos argentinos para 2018, y se ajustó por la tasa de cambio promedio anual (28.09) según las estadísticas financieras internacionales del FMI.

³⁵ El dato se obtuvo de la división del total de la facturación (3,479 millones de dólares) entre el total de la fuerza de trabajo de SSI (90, 945 empleados) según cifras del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2016). Sin embargo, en el mismo documento se menciona que “... la facturación promedio por empleado para el sector es de US \$ 47.281” (p. 16). Se ignora el procedimiento para la obtención de esta última cifra.

³⁶ En el caso de la productividad, cuando se toma en cuenta que en el caso de México se obtuvo como *el valor agregado generado por trabajador* y no sobre la facturación o producción bruta total, los datos se ajustan aún más.

dentro de una de las industrias dinámicas del actual patrón industrial, propio del Capitalismo del Conocimiento, como es la industria de SSI.

Por último, el desenvolvimiento de la industria de SSI en Argentina –y Latinoamérica- adopta el patrón de los enclaves productivos de finales del siglo XIX al estilo de los expuestos por Cueva (1977). La implicación de la condición de enclave es que no existe gran vinculación, entre la actividad productiva comandada por el capital externo, con la dinámica general de acumulación del capitalismo nacional. Como se expuso arriba, no existe esta dinámica puesto que lo que se ha priorizado es la conducción de la dinámica de acumulación por el capital externo sin que se traduzca eficazmente en la generación de capitales endógenos de notable participación en el proceso de acumulación.

Esta dinámica de enclave exportador, a su vez, ha generado un relato que expresa que la industria de SSI en Argentina no se ha desarrollado en una magnitud mayor debido a las limitaciones de oferta de fuerza de trabajo para expandir la actividad productiva (Bastos Tigre, 2010). Las limitaciones de fuerza de trabajo se argumentan con la escasez de población graduada en carreras afines a la informática.

Sin embargo, este discurso es desmontado por Rabosto y Zukerfeld (2019) por varias razones. En primer lugar, si existiera una escasez de fuerza de trabajo, el incremento ocupacional en actividades informáticas experimentado desde 2002 tendría que haber estado acompañado por incrementos importantes en el costo de la fuerza de trabajo, al ser ésta un recurso escaso –oferta reducida- y estar enfrentada a una demanda creciente dentro del mundo del trabajo. Sin embargo, como se señaló antes, los salarios han perdido valor en términos reales en el periodo 1998-2017, combinado con que la contratación de fuerza de trabajo en la industria de SSI ha seguido una tendencia en gran medida independiente respecto de la generación trabajadores graduados en carreras de informática, expresado en la amplia contratación de gente sin grados académicos en esta disciplina o que sólo tiene certificados técnicos sobre la misma (Bastos Tigre, 2010).

El otro hecho contrastante es que la fuerza de trabajo de informática ha encontrado mejores oportunidades de trabajo, salarios más elevados, fuera de la industria de SSI, como es el caso del sector financiero. Lo que esto revela es que la actividad productiva de SSI en Argentina, comandada por el capital transnacional, ocupa a este país como polo productivo de las actividades informáticas basadas en mayor medida en el trabajo simple (rutinario) que en el trabajo intelectual,³⁷ donde no existe el objetivo de desarrollar escalamientos productivos hacia actividades de mayor generación de valor agregado y mayor movilización de bloques de conocimiento, lo que repercutiría en salarios más elevados.

Todo lo anterior se ha posibilitado por el marco estructural de funcionamiento de la economía. En el Capítulo 1 se mencionó como los procesos de ajuste estructural aplicados en Latinoamérica y gran parte del sistema mundo capitalista -expresados en la apertura comercial, la privatización y la desregulación- implicaron el combate directo a la capacidad de negociación colectiva expresada en el sindicalismo (Fajnzylber, 1983). A su vez se mencionó la dialéctica de los trabajadores de la información, los cuales son una fracción escasa y altamente demandada dentro del mundo del trabajo, la cual, sin embargo, está bastante atomizada y se impide la organización dentro de la misma. Los mecanismos anteriores son un factor explicativo clave, que muestran por qué la fuerza de trabajo argentina de SSI no ha podido negociar remuneraciones más altas frente al capital. La fragmentación ha provocado la negociación individual de los trabajadores, concretándose en remuneraciones más precarias (Rabosto y Zukerfeld, 2019).

En un escenario donde la actividad de SSI en Argentina es comandada por el capital transnacional, donde se contienen los salarios y ha incrementado la participación del valor agregado en el total de la oferta agregada (Gráfica 3.4), se puede inferir que ha aumentado la tasa de explotación y la apropiación del excedente la ha concentrado el grupo de empresas transnacionales.

³⁷ Aunque desde la perspectiva interna de la actividad de SSI en Argentina las actividades que desarrolla el capital transnacional sean las de mayor valor agregado.

3.3.3. México

3.3.3.1. Aspectos generales de la industria de SSI

La industria de SSI en México, tiene sus inicios con las empresas de hardware, las cuales aprovecharon la implementación del modelo de apertura de la economía mexicana, que la configuró como sitio para la instalación de la industria electrónica de exportación. Grandes empresas de electrónica de las décadas de 1980 y 1990 (IBM, Intel, HP) instalaron plantas de producción en el país (Hualde y Mochi, 2009). Con el avance de la reconfiguración productiva, propia del Capitalismo del Conocimiento, se concretaron dos de los fenómenos expuestos en el Capítulo 1: la reconfiguración del modelo productivo de las empresas y la consolidación de las cadenas globales de producción. Estos fenómenos repercutieron en la industria de SSI, puesto que las empresas de hardware se reconfiguraron hacia una mayor realización de actividades de investigación y desarrollo de las cadenas de valor (como HP), o se especializaron de manera total en la realización de actividades de informática y servicios empresariales (como IBM). Estos procesos de reconfiguración repercutieron en la actividad productiva de SSI en México, puesto que las filiales de estas empresas también sufrieron el proceso de reconversión.

Es a partir de la segunda mitad de la década de 1990 cuando se consolida el proceso de apertura de la economía mexicana con la implementación del TLCAN. No obstante, la llegada masiva de capitales externos de SSI se produce hasta la década del 2000 (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009). A las ya instaladas empresas norteamericanas, se suma la llegada de empresas de otros orígenes (CEPAL, 2010). Véase a continuación la Tabla 3.6 sobre las principales empresas de SSI en México.

Tabla 3.6.- Principales empresas de SSI en México

Empresas líderes	Empresas seguidoras
HP (EE UU) IBM (EE UU) Red Uno (México)	Neoris (México) Unisys (EE UU) Oracle (EE UU) Accenture (Irlanda) Infosys (India) Softtek (México) Dell (EE UU) SAP (Alemania) Deloitte (EE UU) TCS (India) T-systems (Alemania)

Fuente: Elaboración propia a partir de Hualde y Mochi (2009) y CEPAL (2010).

La actividad de SSI en México está altamente concentrada en las grandes ciudades como Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey³⁸. Sin embargo, ciudades como Querétaro (Peralta, 2019), Tijuana (Hualde, Jaén y Mochi, 2010) y Aguascalientes (Mendoza, 2019) han empezado a convertirse en polos de atracción de las actividades de SSI. A su vez, cada una de las tres ciudades principales tiene una especialización. En la Ciudad de México se realiza más de la mitad de la actividad de SSI (Peralta, 2019), está especializada en la realización de servicios informáticos corporativos, vinculados con los procesos verticales y organizacionales de las sedes centrales de las empresas industriales -en gran medida extranjeras-, así como con los organismos gubernamentales y las empresas financieras. En el caso de Guadalajara es donde se realiza mayor actividad de desarrollo de software vinculado con la industria electrónica de exportación. En Monterrey la actividad de SSI cumple en mayor medida la función de núcleo tecnológico de las actividades industriales regionales, de empresas locales y extranjeras; y es donde hay una mayor base de capital endógeno, ya que

³⁸ Se estima que sólo la Ciudad de México sigue representando más del cincuenta por ciento del mercado de SSI en México (Peralta, 2019).

el estado de Nuevo León ha sido sede de dos de las empresas nacionales de mayor envergadura de SSI: Softtek y Neoris.³⁹

En la Ciudad de México y Monterrey la industria de SSI se desarrolló como consecuencia de la necesidad de soluciones de tecnologías de la información del conjunto general de la industria, en la primera ciudad en mayor medida vinculada al sector financiero y en la segunda a las empresas industriales. Es en Guadalajara en donde se puede hablar de la implementación de un proyecto que busca propiciar el desarrollo de un aglomerado productivo de SSI (Ordoñez, 2017), basado en la atracción constante de capitales externos y la expansión de la escala de acumulación de los ya instalados. El menor vínculo con la actividad productiva local, sumado a la política industrial activa de las autoridades regionales, explican el carácter de la dinámica regional de SSI, con la mayor orientación nacional hacia la investigación y desarrollo de software -ligado a la industria electrónica; y la mayor orientación, también en la comparativa nacional, hacia la exportación (CEPAL, 2010).

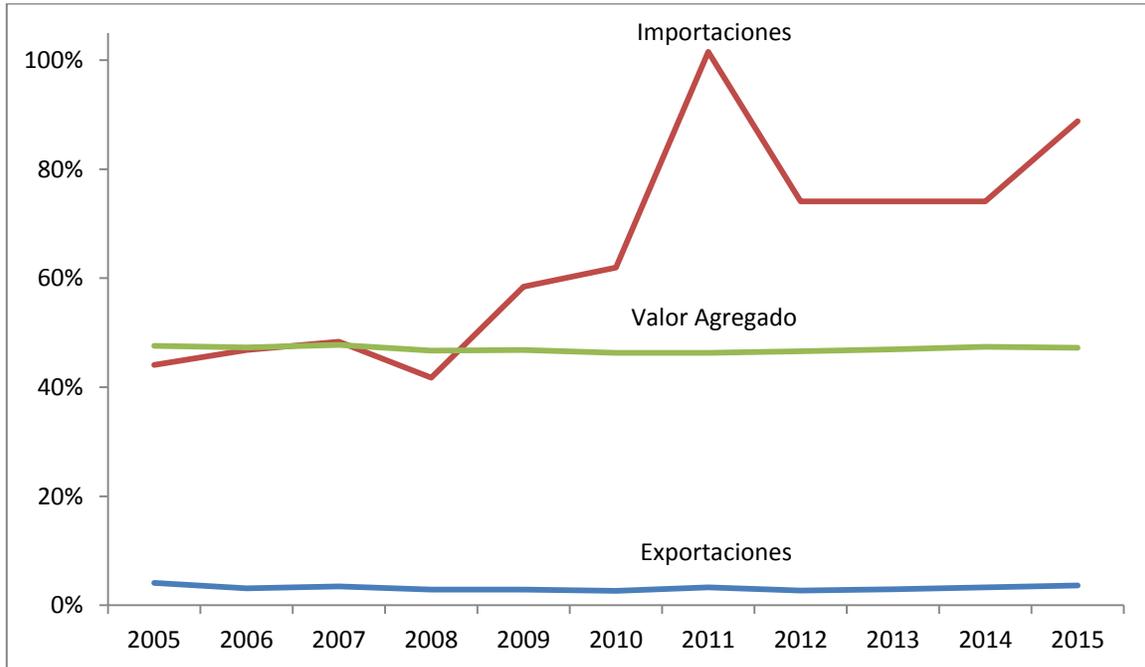
No obstante, el desenvolvimiento de la actividad de SSI en Guadalajara revela el carácter dependiente del proceso de acumulación, ya que éste es dirigido por las empresas transnacionales, que son atraídas por las reducciones tributarias, las políticas de subsidios y el desarrollo de infraestructura (como son los centros de desarrollo de Plaza de Ángel, Ciudad Guzmán y Chapala) (CEPAL, 2010). Además, si bien a nivel nacional es la región donde se despliegan las actividades más intensivas en conocimiento orientadas a procesos de desarrollo, desde una perspectiva internacional, sigue constituyendo un polo productivo basado de manera general en actividades de baja generación de valor agregado (Ordoñez, 2017). Asimismo, si en la comparación nacional es la zona de mayor orientación a la exportación, la actividad productiva local reviste un carácter general que no está orientado a la exportación (Díaz Pérez, 2010). Parte importante de la actividad de SSI es dependiente de la producción regional de electrónica.

³⁹ La cual, según su página web, ya habría mudado sus oficinas centrales a Miami, EE UU.

El patrón de reproducción del capital del capitalismo mexicano de SSI no está orientado a la exportación, principalmente atiende la demanda corporativa local de las filiales de las empresas transnacionales. Esta demanda incluso no es cubierta en gran escala por las filiales de los capitales centrales de SSI, sino que se recurre de manera constante y significativa a la importación. Si bien, el patrón de reproducción del capital de SSI en México no está orientado a las exportaciones, no es un patrón de acumulación autocentrado, puesto que no está dirigido por el capital endógeno, no se han realizado escalamientos en la participación del valor agregado en la producción interna total y no hay avance en la cobertura local de la demanda de SSI, revelado por la tendencia creciente de las importaciones.

El aspecto macroeconómico de la actividad productiva de SSI, nos muestra que México no es un polo productivo en la industria de software, su condición se adecua en mayor medida a ser un mercado de consumo. En la Gráfica 3.5 se puede ver cómo en el periodo de 2005-2015 el valor agregado se ha mantenido en casi idéntica proporción –alrededor del 46%- respecto de la oferta agregada. No obstante, lo más notable en el caso de México es el nivel de las importaciones, las cuales, aparte de tener una tendencia al alza durante el periodo, en 2011 llegaron a superar al total de la producción interna de SSI. Lo más relevante a concluir es que la actividad productiva agregada del país, a consecuencia de su rol de enclave productivo exportador, no ha producido eslabonamientos internos suficientes con la industria de SSI. Por lo tanto, más allá de los proyectos regionales en busca de escalamientos productivos, las actividades de SSI, que -en una comparación general con el resto de industrias- son de alta generación de valor agregado e implican salarios por encima del promedio nacional, en un nivel importante siguen siendo demandadas en el exterior.

Gráfica 3.5.- México: Valor Agregado, Exportaciones e Importaciones como proporción de la oferta agregada en la industria de SSI (2005-2015).



Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2019).

3.3.3.2. La ubicación de México en la estructura centro-periferia de SSI

Dentro de la industria de SSI, México funciona en gran medida como mercado de consumo, por lo que la actividad productiva en el país no está consolidada y no existe una tendencia hacia ese objetivo. En consecuencia, la dinámica del empleo no ha tenido grandes cambios en las primeras dos décadas del siglo XXI. La proporción del empleo en actividades informáticas se ha incrementado en la misma medida que la masa de fuerza de trabajo asalariada. En 2008 había poco más de 48,500 personas empleadas en la industria y en 2016 un poco más de 55,000, mientras que la proporción respecto al total del empleo fue de 0.14% y 0.15% respectivamente (OECD, 2019). La productividad del trabajo⁴⁰ se ha mantenido en el mismo nivel durante el periodo de 2008 a 2015 (véase Tabla 3.7).

⁴⁰ Obtenida como la razón del total de la producción interna (oferta agregada) entre el total de trabajadores en la industria de SSI.

**Tabla 3.7.- Productividad, Plusvalor y Salario. Países seleccionados.
(Cifras en miles de dólares de EE UU)**

País	Categoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	71	74	64	67
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	51%	47%	41%	39%
	Productividad	109	101	98	116	111	123	125	104	n.d.
Estados Unidos	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	92	97	101	97
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6%	4%	5%	5%
	Productividad	103	110	114	121	120	118	124	130	n.d.
Francia	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	88	90	76	76
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4%	6%	7%	12%
	Productividad	149	135	131	138	127	131	135	114	n.d.
Inglaterra	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	72	72	70	63
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	34%	37%	33%	31%
	Productividad	112	93	97	103	101	98	100	94	n.d.
Irlanda	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	84	95	87	92
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	67%	72%	89%	100%
	Productividad	189	150	209	167	184	186	225	202	n.d.
México	Salario Promedio Anual	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10	10	9	8
	Tasa de plusvalor	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	164%	177%	178%	184%
	Productividad	27	23	25	26	26	27	28	25	n.d.

Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (<https://stats.oecd.org/>)

La tasa de plusvalía se calculó como la razón del excedente neto de operación entre el total de las compensaciones a los obreros en la industria de SSI.

Uniendo la evidencia estadística de la Tabla 3.7, con el análisis antes desarrollado de la estructura del capital, se entiende la condición de dependencia de la industria de SSI en México. Si bien el capitalismo mexicano se adecua en mayor medida a la categoría de mercado de consumo, la poca actividad productiva establecida en el país sirve como mecanismo de incremento de la rentabilidad vía la realización local de los segmentos de menor generación de valor agregado y menor intensidad de trabajo intelectual (Bastos y Silveira, 2009b); con una disminución sustancial de los costos de producción que, en el caso de la industria de SSI, son ampliamente representados por la remuneración a la fuerza de trabajo.

Los datos de la Tabla 3.7 arrojan luz sobre tres fenómenos fundamentales de la condición dependiente de México: los salarios, la productividad y la tasa de plusvalor. Respecto a los salarios, tomando como referencia el año 2016, el salario promedio anual de un trabajador mexicano de SSI fue de alrededor de 8 mil dólares, mientras que en el caso de EE UU el salario fue de 97 mil dólares.⁴¹ Siendo la diferencia mayor a doce veces.

En México la dinámica productiva de SSI, acotada a actividades de bajo valor agregado y baja intensidad en el uso de conocimiento, ha provocado esta dinámica de bajos salarios, puesto que en la industria existe una oferta de fuerza de trabajo mayor a la demanda (Hualde, Jaén y Mochi, 2010), lo que se traduce en la conformación de un ejército industrial de reserva de trabajadores informáticos; y la dinámica responde mayoritariamente a los requerimientos del capital transnacional. La situación de los trabajadores de SSI en México no escapa a la condición de precariedad laboral, puesto que parte importante de los capitales instalados en México "... optan por contratar a estos profesionales en esquemas cuya remuneración no es un salario integrado, sino un compilado de bonos, esquemas de pago por proyecto o compensación de prestaciones con flexibilidad de horario, trabajo remoto o equipo de cómputo" (Mendoza 2019, p. 42). A lo anterior se agrega, además, la inestabilidad en cuanto a las percepciones salariales, puesto que revisten una condición de aleatoriedad en razón de que parte de los capitales, los cuales van en incremento, "... parten de la contratación de profesionales a través de modelos de remuneración que incluyen salarios promedio o incluso más bajos que la media del mercado, pero con bonos exageradamente altos y aleatorios" (Mendoza 2019, p. 43)⁴². La estrategia anterior se encuadra con la lógica general neoliberal, puesto que con estos esquemas se combate el salario indirecto y diferido (Arrizabalo, 2014), dado que se eliminan los

⁴¹ Los salarios fueron obtenidos de la razón del total de compensación a los trabajadores entre el número total de trabajadores empleados.

⁴² La anterior dinámica es sobre todo utilizada por los pequeños capitales de la industria, los cuales, si bien no son notables en la participación en la facturación, tienen una participación relevante en la generación de empleo.

derechos de jubilación y de prestaciones sociales (créditos de vivienda) (Mendoza, 2019, p. 43).⁴³

El esquema de bajos salarios también es consecuencia del tipo de intervención estatal en la industria, la cual está planteada para privilegiar los apoyos a los grandes capitales y, en una medida menor, a los pequeños capitales; mientras que el apoyo al fortalecimiento de las capacidades de la fuerza de trabajo tiene un carácter marginal, representando apenas el diez por ciento de los apoyos (Hualde, Jaén y Mochi, 2010). Es en este sentido en el que se conforma la actividad productiva concreta de SSI en el capitalismo mexicano, la cual no escapa a su ubicación en el polo periférico de la división global del trabajo. En un escenario en donde se contrata a uno de cada cuatro de los trabajadores de SSI bajo un esquema no tradicional, que precarizan las condiciones laborales, y donde las empresas optan por la contratación de fuerza de trabajo sin calificación o poca experiencia laboral (Mendoza 2019, pp. 43-44) como vía para la disminución de costos, se constata que la actividad de SSI en México no está encaminada a la concreción de escalamientos productivos ni a la generación de una dinámica de acumulación expansiva y autocentrada.

En las condiciones descritas de desenvolvimiento de la industria de SSI en México, la fuerza de trabajo con mayor cualificación, preparada para desplegar la mayor intensidad de trabajo intelectual dentro de la estructura global de actividades informáticas, como investigación y desarrollo de software, así como con la mayor preparación en el manejo de lenguajes de programación, ha optado por la migración a EE UU (Hualde y Chávez, 2008). La migración de trabajadores de SSI hacia el mercado estadounidense no es un caso aislado, sino uno de los

⁴³ Lo anterior se explica también por el tipo de capital que puede existir en el capitalismo periférico-dependiente latinoamericano. Lo cual no es una justificación en ninguna forma, sino una explicación del desenvolvimiento específico de estos capitales a partir de condiciones estructurales concretas. Los pequeños capitales que se desenvuelven en la industria de SSI mexicana no tienen un gran margen de maniobra en una industria que es el de alto dinamismo y de gran intensidad en las actividades intensivas en conocimiento orientadas a la innovación. En donde además existe un alto ritmo competitivo que acorta el ciclo de vida de los valores de uso de esta industria. De tal manera que estas condiciones provocan alta inestabilidad en los modelos productivos de los pequeños capitales, los cuales, encuadrados en la lógica de valorización del capital, buscan la mayor desvalorización posible de la fuerza de trabajo para mantenerse en la competencia.

fenómenos específicos que conforman la exportación general de fuerza de trabajo calificada mexicana (Delgado y Chávez, 2015).

Las tasas de productividad de la Tabla 3.7 muestran cómo, en 2015, la productividad en México fue una quinta parte de la productividad en EE UU. Como se mencionó en el Capítulo 1, la industria de SSI está caracterizada por una relativa homogeneidad internacional de la composición orgánica de capital, de tal manera que las diferencias de productividad no se explican por la diferencia de refinamiento tecnológico de los medios de producción físicos. En el caso de la industria de SSI, la diferencia de productividad entre el capitalismo mexicano y el estadounidense es consecuencia de dos procesos vinculados. EE UU, al ser el lugar de origen de los capitales hegemónicos de la industria, retiene para la ejecución directa dentro de sus fronteras las actividades de mayor generación de valor agregado, las cuales, en consecuencia, necesitan a la fracción del mundo del trabajo con mayores capacidades intelectuales para su despliegue en el proceso productivo, creando los valores de uso de mayor precio en el mercado mundial, lo que explica las diferencias de productividad. De tal manera que la convergencia, a escala global, de la disponibilidad los medios de producción físicos, se opone dialécticamente con la divergencia en la disponibilidad de los medios de producción intelectuales.

3.3.3.3. El desenvolvimiento de la tasa de plusvalor

Desde la perspectiva de la extracción de plusvalor se visualiza de la manera más nítida la función del capitalismo dependiente, en este caso el mexicano, en la dinámica de valorización de las actividades de SSI globales.

Antes de avanzar es necesario hacer una digresión respecto a la productividad y la extracción de plusvalor. El aumento de la productividad es la condición para que se produzca el proceso de extracción de plusvalor relativo, desde una perspectiva económica agregada, y el proceso de extracción de plusvalor extraordinario, desde una perspectiva individual (Marx, 1975). Por lo tanto, el aumento de la productividad se traduce en la producción de una cantidad

mayor de valores de uso en una misma unidad de tiempo, pero no en la generación de más valor (Marx 1975, p. 57). Sin embargo, el aumento de la extracción de plusvalor puede concretarse sin la elevación de la productividad, mediante el mecanismo de desvalorización de la fuerza de trabajo, es decir, la disminución tanto real como nominal del salario.

Los datos de la Tabla 3.7, respecto a la extracción de plusvalor⁴⁴, muestran las implicaciones de la ubicación específica de un capitalismo nacional dentro de la estructura centro-periferia. Como se desarrolló en el Capítulo 2, los elementos que constituyen la condición de capitalismo nacional dominante de manera general, y en este caso específicamente en SSI, son: ser un actor relevante en el proceso de valorización global y ser origen de una porción significativa de los capitales dominantes de la industria. Cuatro de los países que cumplen estas características son Alemania, EE UU, Francia y Reino Unido, los cuales como se observa tienen tasas de productividad superiores a los cien mil dólares anuales en todo el periodo considerado. Sus procesos de producción, además, están caracterizados por remuneraciones altas a su fuerza de trabajo y bajas tasas de plusvalor. El caso de Irlanda es bastante esclarecedor, puesto que, como se demostró en el Capítulo 2, forma parte de la semiperiferia de esta industria. Como se observa en la tabla, Irlanda compite con los países centrales en tasas de productividad -incluso los supera- y en los salarios. No obstante, desde la perspectiva de la extracción de plusvalor, la tasa de Irlanda es significativamente más alta respecto a los países centrales, puesto que las empresas hegemónicas - de los países dominantes ya mencionados- instaladas en Irlanda, compensan las bajas tasas de valorización en sus países de origen transfiriendo valor desde allí.

Los datos respecto al caso de México relevan el mecanismo del capitalismo dependiente para la valorización del capital. A diferencia de Irlanda, que se categoriza como polo de valorización del capital, que compite en salarios y tasas de productividad, en el caso de México ni sus salarios ni tasas de productividad pueden competir con aquellas de los países centrales. Para el año 2016

⁴⁴ Las tasas de plusvalor se obtuvieron como la razón del total del excedente neto de operación entre el total de la compensación a los trabajadores.

representaron una doceava y quinta parte respectivamente de las de EE UU. A pesar de que la brecha de productividad entre EE UU y México marca una diferencia de seis a uno, la brecha entre las tasas de plusvalor es inversa e inmensamente superior a esta razón y ha estado en aumento.

Como se puede ver en la Tabla 3.7, el capital de SSI instalado en México, al no poder elevar las tasas de productividad (limitadas por el tipo de actividades que se instalan, caracterizadas por ser de baja generación de valor agregado y poca intensidad de trabajo intelectual), incrementa las tasas de valorización del capital por desvalorizar a la fuerza de trabajo, es decir, incrementando la parte del trabajo excedente de la jornada de trabajo por disminuir nominalmente, visto desde una perspectiva de escala global, el salario de la fuerza de trabajo.

3.4. Conclusiones

El patrón general de reproducción del capital que se instauró en América Latina, en consecuencia de la implementación de los marcos de ajuste estructural neoliberal durante la década de 1980, reforzó la situación periférica de los países latinoamericanos. En la parte sur de la región el proceso se concretó en la reprimitización de sus estructuras productivas, mientras que en países como Costa Rica y México se definió una inserción subordinada en las cadenas de producción globales. Esta dinámica general de acumulación fue el contexto específico en donde se desarrolló la industria de SSI, donde la incorporación de los países latinoamericanos se dio en las actividades informáticas de menor intensidad en el uso de conocimiento y de generación de valor agregado. Siendo la actividad de SSI en Latinoamérica marginal desde el punto de vista tanto de la industria de SSI global como desde el punto de vista del proceso general de acumulación de los países latinoamericanos.

La Inserción de América Latina en la industria de SSI es consecuencia del desarrollo de las TICs y las estrategias de los capitales centrales de SSI de optimizar sus modelos productivos. La región latinoamericana fue un lugar de interés para las empresas transnacionales de SSI debido a la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada, el menor nivel de remuneraciones que existe en la región y posiciones geoestratégicas en relación con los principales mercados de consumo (Europa y EE UU). En consecuencia, las empresas transnacionales han trasladado, en un nivel significativo, parte de sus actividades a la región. Actividades caracterizadas por revestir, de manera general, un carácter periférico en los modelos productivos de las empresas transnacionales.

Argentina y México comparten características respecto a su forma de inserción en la industria de SSI. Tales como ser dos de los capitalismos nacionales más grandes en la región latinoamericana, tener una base industrial relevante, disponibilidad de fuerza de trabajo calificada a bajo costo y una política pública de atracción de capitales externos apoyándose en varios mecanismos para reducir los costos indirectos de producción.

La principal diferencia en la trayectoria de la industria de SSI, en Argentina y México, es que, en el primer país, durante las primeras dos décadas del presente siglo, se ha concretado un proceso de incremento del valor agregado dentro de la actividad interna de SSI, así como un incremento en la participación de las exportaciones respecto de la producción interna total. A diferencia de esto, en México la industria de SSI se ha estancado en los mismos niveles tanto de exportaciones como de participación del valor agregado en el mismo periodo.

El punto central del desenvolvimiento de los dos países ha sido el dominio del mismo por parte de las empresas transnacionales y sus requerimientos, de tal manera que parte importante de la actividad que se despliega en estos dos países es destinada para la atención de las demandas de soluciones informáticas de las empresas industriales –en gran medida extranjeras- asentadas en estos países y enfocadas en la producción para la exportación, como es el caso de las industrias extractivas, agrícolas, automotrices, entre otras.

El dominio de las empresas de SSI de los países centrales del desenvolvimiento de esta industria en Argentina y México ha obstaculizado la generación de un núcleo de capitales endógenos que puedan comandar el desarrollo de la industria. Los capitales centrales se han enfocado en la realización de actividades informáticas con los menores requerimientos de trabajo intelectual y de menor generación de valor agregado. A su vez, no se han concretado de manera generalizada escalamientos en el tipo de actividades que se despliegan, como consecuencia del bajo nivel de actividades de investigación y desarrollo que se realizan en estos países.

La estrategia de los capitales centrales para incrementar la rentabilidad de las actividades que se realizan en la región, dadas las limitaciones estructurales para propiciar incrementos en la productividad, ha sido la desvalorización de la fuerza de trabajo reflejada en el nivel de salarios que se pagan en la región. Lo anterior se traduce en que mientras los niveles de productividad son inferiores a los de los países centrales, las tasas de extracción de plusvalor son

significativamente superiores en la región, como se pudo comprobar para el caso de México.

Conclusiones generales

En esta investigación se desarrolló la reconfiguración productiva en la parte de vanguardia del capitalismo contemporáneo, en específico en la industria de SSI, que es parte tanto de la revolución tecnológica de las TICs como del patrón industrial actual. La industria de software es aleccionadora tanto en los valores de uso que se producen como en la forma en que se despliega el proceso de trabajo y de valorización. Es una industria altamente representativa de las formas que adoptan los procesos de trabajo con una centralidad novedosa del trabajo intelectual.

Los procesos de producción de la industria de SSI tienen características novedosas que marcan una diferencia con la mayoría de industrias. Por un lado, esta industria se destaca por tener una relativamente más baja composición orgánica de capital; y en donde las diferencias en la capacidad de valorización - entre los procesos de producción de los diferentes capitales al interior de la industria- descansan en mayor medida las capacidades de la fuerza de trabajo intelectual. Por el otro, los valores de uso en la industria de SSI son concreciones directas del conocimiento, por lo tanto, tienen la característica de ser bienes no rivales, con lo que la socialización y reproductibilidad de los mismos tiene pocas dificultades. Dado lo anterior, son necesarios los mecanismos que provocan “escasez relativa” (derechos de propiedad intelectual) para abrir espacios de valorización para el capital.

La industria de software tuvo su origen en EE UU, este país pudo desarrollar la industria en gran medida por el apoyo directo del sector público y, en específico, del departamento de defensa. Gracias al apoyo del Estado estadounidense las empresas de este país aprovecharon abrumadoramente las oportunidades comerciales, lo que a su vez incentivó su especialización y el desarrollo de sus capacidades de innovación.

Es en la década de 1990 con el mayor desarrollo de las TICs, y su concreción con la instalación del internet comercial, cuando se da una

reestructuración profunda de la estructura geoespacial de acumulación de la industria, en donde nuevos países como China, India, Irlanda e Israel se incorporaron de manera significativa a la industria de SSI. En las primeras décadas del siglo XXI han sido China e India, por su extensión en la escala de acumulación, los países que en mayor medida se han incorporado en la competencia con los países consolidados de la industria (EE UU, Japón, Reino Unido y Alemania).

No obstante, es China el único país que cumple con los criterios suficientes para competir por el liderazgo. Estos criterios incluyen una participación importante en la oferta agregada mundial de SSI y en la generación del valor agregado mundial; y que los capitalismoes nacionales sean origen de los grandes capitales que disputan la hegemonía de la industria en los campos tecnológico y comercial. La razón por la que India no se sitúa en la misma posición de China radica en que no cuenta con una cantidad suficiente de capitales endógenos de la envergadura de las empresas transnacionales de vanguardia global y que su patrón de reproducción del capital no es autocentrado, lo que se refleja en que aún en la segunda década del siglo XXI la realización de la producción está dirigida mayoritariamente a las exportaciones.

La industria de SSI no escapa al encuadre propio del modo de producción capitalista, por lo que, a nivel de la relación capital-trabajo, persiste una apropiación privada del excedente de valor producido en el proceso productivo y, a nivel de la unidad orgánica del capitalismo mundial, persiste la estructura centro-periferia del proceso de acumulación global. La vigencia de esta estructura productiva global provoca que las actividades superiores, con mayores requerimientos de trabajo intelectual y con mayor capacidad de generación de valor agregado, se concentren en los países centrales. Mientras que las actividades periféricas, que son en mayor medida intensivas en trabajo de baja cualificación y tienen menor potencia en la generación de valor agregado, son realizadas por los países periféricos.

La estructura de competencia dentro del capitalismo mundial, estructurada en torno a los capitalismo nacionales, implica que éstos busquen transitar desde la posición económica periférica hacia las condiciones de una economía central y, por parte de los capitalismo centrales, persiste la búsqueda de mantener esa condición. Dentro de las estrategias clásicas de desarrollo se preconizaba la adopción de industrias más dinámicas como forma de escalar posiciones en la estructura del sistema mundo capitalista.

Con la instalación de la revolución tecnológica de las TICs, y la reconfiguración de los procesos productivos en torno a las cadenas de producción globales y la división global del trabajo de servicios informáticos, el enfoque de evaluación respecto al tipo de industrias que se realiza en cada país, como forma de entender la ubicación de un capitalismo nacional dentro de la división del trabajo capitalista mundial, ha perdido potencia, puesto que los nuevos procesos de producción han involucrado a países periféricos en los procesos productivos de las industrias de alta complejidad tecnológica. La forma de insertar a esos países periféricos en esos procesos productivos fue en los eslabones de retaguardia. De tal manera que, más que observar el tipo de industrias que se desarrollan en el país, lo importante es observar el tipo de segmentos productivos que se realizan. Al enfocar el tipo de segmentos productivos que se realizan, se comprenden los requerimientos que éstos exigen en cuanto a la cualificación de la fuerza de trabajo y la capacidad que tienen para generar valor agregado.

Con la utilización de los criterios anteriores se pudo observar cómo, en la industria de SSI, Argentina y México han sido insertados para la realización de las actividades inferiores, que no implican un escalamiento productivo significativo, donde además las decisiones sobre el rumbo en que se mueve la actividad productiva se determinan por el conjunto de capitales externos instalados en estos países, que concentran porciones significativas de la acumulación de capital.

Como se argumentó, el desarrollo de la industria de SSI en estos países estuvo condicionado por el patrón general de reproducción del capital previamente adoptado por estas economías, como consecuencia de la implementación de los

marcos de ajuste neoliberal después de la crisis de deuda externa iniciada a principios de la década de la 1980. En sintonía al patrón de reproducción del capital, que reforzó la condición productiva específica de los países latinoamericanos como proveedores de materias primas y fuerza de trabajo a bajo costo, la industria de SSI en estos países adoptó el rol de proveedor de fuerza de trabajo calificada de menor costo relativo, que fue aprovechado por las empresas transnacionales para relocalizar ahí las actividades informáticas al margen de sus competencias núcleo.

Las condiciones productivas estructurales de la industria de SSI en Argentina y México son bastante similares y están caracterizadas por los bajos niveles de productividad laboral, bajos niveles de salarios en perspectiva internacional y por la precariedad trasladada a la fuerza de trabajo. Existen mayores niveles, respecto a los países desarrollados, de tasas de plusvalor en estos países latinoamericanos, el cual, dada la estructura de los capitales que concurren en la industria, termina por ser trasladado a los capitalismo nacionales centrales.

Un factor clave explicativo, subyacente, en la concreción de la dinámica productiva desplegada por Argentina y México es el Estado, el cual como se argumentó en el capítulo 3 está enfocado principalmente en la atracción de capitales externos antes que en la generación de capitales endógenos competitivos. Así mismo, el rol regulatorio del Estado antes que enfocarse en propiciar escalamientos productivos, con la atracción de actividades informáticas de mayor complejidad y el impulso de la realización de actividades de investigación y desarrollo, utiliza la contención de los salarios como factor competitivo internacional.

Es interesante observar cómo se conciben los salarios y qué tanta centralidad se le da al tema, tanto en las políticas públicas como en los estudios académicos sobre el tema. Normalmente, en los estudios sobre SSI, se habla de política de fomento al sector, cómo incrementar la atracción de capitales externos y, en todo caso, cómo impulsar la creación de capitales endógenos y aglomerados

productivos. De igual manera se pone el foco de atención en los aspectos institucionales que deben promover los estados nacionales que están emergiendo en la industria, los cuales se acompañan de los requerimientos de formación de la fuerza de trabajo, políticas fiscales, financieras y de comunicaciones. Sin embargo, la cuestión de los salarios queda sin atención, la cual se ve como un resultado automático de otras acciones. El resultado de ignorar la cuestión salarial, se refleja en los resultados de las políticas industriales de SSI en Latinoamérica. Estos resultados se han traducido en una incorporación subordinada y en las actividades inferiores. Los salarios son consecuencia y, a su vez, causa de esta incorporación, la cual no busca avanzar hacia un mayor escalamiento.

La constatación que se obtiene en esta investigación es que la forma en que se desarrolla la industria de SSI en América Latina adopta el mismo patrón en que se desenvuelve la manufactura. Es decir, en los segmentos inferiores de los procesos de producción globales. La adopción de actividades de software no representa un escalamiento productivo, sino una actualización –o reconversión- de los países dependientes dentro de una nueva revolución tecnológica.

La estrategia sobre el derrotero, en el corto plazo, al cual se tienen que dirigir países como Argentina y México tiene que empezar por la recuperación del Estado, como mecanismo para la implementación de una estrategia de desarrollo productivo, el cual debe tener la capacidad de coordinación del proceso para propiciar la generación de un núcleo endógeno de desarrollo.

A diferencia de las estrategias convencionales de desarrollo, la única manera en que se puede tener éxito es poniendo en el centro del proceso las condiciones salariales y laborales de la clase trabajadora. Lo anterior entendido como una estrategia de revalorización de la fuerza de trabajo, es decir, no como una consecuencia sino una precondition de la estrategia productiva implementada. Sin embargo, la recuperación del Estado no puede empezar si no es desde el interior de la clase trabajadora, a través de la organización sindical. Sólo así, a través de la organización colectiva de la clase obrera, es como se

puede impulsar la recuperación del Estado y poder negociar con mayor capacidad frente al capital.

La fracción del mundo del trabajo que está dedicada a las actividades de trabajo intelectual, como es el caso de los trabajadores de software, que en cada estructura nacional son los que se posicionan dentro de los segmentos con mayor cualificación, tiene una importancia insustituible dentro de las posibles formas de organización de la clase trabajadora. Su importancia radica en que esta fracción del mundo del trabajo no ha sido expropiada en su totalidad del conocimiento necesario para el despliegue de los procesos de producción, es decir, son los poseedores del conocimiento tácito. En consecuencia, los trabajadores del conocimiento en cada capitalismo nacional, y en la lucha de clases que ahí se concreta, son una parte indispensable para la creación de un bloque organizado desde mundo del trabajo que pueda enfrentar en una mejor condición las negociaciones contra el capital.

Bibliografía

Abramovitz, Moses (1986), "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind", *The Journal of Economic History*, Vol. 46, No. 2.

Aglietta, Michel (1988), *Regulación y crisis del capitalismo: la experiencia de los Estados Unidos*, México, Siglo XXI.

Amin, Samir (1973). *¿Cómo funciona el capitalismo?*, Buenos Aires: Siglo XXI.

Arrizabalo Montoro, Xabier (2014), *Capitalismo y economía mundial*, Instituto Marxista de Economía, Madrid.

Arthur, Brian (1994), *Increasing Returns and the Path Dependence in the Economy*, Michigan, The University of Michigan Press.

Bambirra, Vania (1978), *El capitalismo dependiente latinoamericano*, México, Siglo XXI.

Banco Mundial (2019), "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (i), Panorama general", Disponible en línea: <https://www.bancomundial.org/es/topic/digitaldevelopment/overview#1>, Consultado en Mayo 2019.

Bastos Tigre, Paulo (coord.) (2010), *Outsourcing y clusters de software en Argentina y Brasil*, México, FLACSO.

Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (2009a), "Aspectos económicos del software y consecuencias para América Latina", en Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Colombia, CEPAL-Mayol Ediciones

Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (2009b), "América Latina en la industria global de software y servicios: una visión de conjunto", en Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Colombia, CEPAL-Mayol Ediciones.

Bátiz López, José Luis; Ranfla González, Arturo y Miguel Ángel Rivera Ríos (2017), "Cambio geoespacial y sectorial del ensamble para exportación en México. Estructura, geoespacio y estrategia. 1990 a 2014", *Cuadernos de economía*. Vol. 40. No. 113.

Bloomberg Businessweek (2019), "Please, Don't Sing", 10 de junio, pp. 32-34

Borrego, John (1990), "La economía global: contexto del futuro", *Investigación Económica*, Vol. 49, No. 191.

Bresnahan, T. y F. Malerba (1999), "The Computer Software Industry, en D. Mowery y R. Nelson (eds.) *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge, Cambridge University Press

Businessinsider (2017), "Inside the world of Silicon Valley's 'coasters' — the millionaire engineers who get paid gobs of money and barely work", 6 de Agosto, consultado en diciembre de 2017

Campbell-Kelly, Martin (2003), *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog: A History of the Software Industry*, Cambridge, MIT Press.

Campbell-Kelly, Martin y Daniel D. Garcia-Swartz (2007) "From Products to Services", *Business History Review* 81

Casalet, Monica (2017), *El paradigma de la convergencia del conocimiento*, FLACSO, México

----- y Federico Stezano (2020), "Risks and opportunities for the progress of digitalization in Mexico", en *Economics of Innovation and New Technology*

Castells Manuel (1999), *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*, Vol. 1, México, Siglo XXI.

CBinsights (2019), "The Global Unicorn Club", disponible en: <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>, consultado en mayo de 2019.

CEPAL (2010), 'La inversión extranjera directa en la industria del software en América Latina' en CEPAL, *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*, Chile, CEPAL

CESSI (2018), "CESSI presenta los salarios promedio actuales de los Programadores en Argentina", disponible en línea en: <http://www.cessi.org.ar/ver-noticias-cessi-presenta-los-salarios-promedio-actuales-de-los-programadores-en-argentina-2265>, Consultado en junio de 2018.

Corona, Leonel (2017), "Grandes empresas y multinacionales: sectores intensivos en tecnología y conocimiento en México", en Basave; Jorge y Jorge Carrillo (coords.), *Innovación y desarrollo. Una mirada global para entender a las multinacionales en América Latina*, México, IIEc-UNAM.

Cueva, Agustín (1977), *El desarrollo del capitalismo en América Latina*, México, Siglo XXI.

David, Paul A. y Dominique Foray (2002), *Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento*, Comercio Exterior, Vol. 52 No. 6.

Delgado Wise, Raúl y Mónica Guadalupe Chávez Elorza (2015), "Claves de la exportación de fuerza de trabajo calificada en el capitalismo contemporáneo: lecciones de la experiencia mexicana" *Migración y Desarrollo*, volumen 13, número 25, segundo semestre.

Díaz Pérez, Claudia (2010), "Las empresas de software y el sistema de innovación en Jalisco", en Hualde Alfaro, Alfredo (coord.), *La industria de software en Baja California y Jalisco*, México, COLEF-Textual-UAM

Dumenil, Gerard y Dominique Levy (2011), *La crisis del neoliberalismo*, Lengua de Trapo, España

Ernst, Dieter (2010), "Innovación Offshoring en Asia: causas de fondo de su ascenso e implicaciones de política", en M. de los Ángeles Pozas, M. Rivera y A. Dabat (coords.), *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: la situación de América Latina*, El Colegio de México, México.

Expansión (2019), "El culto a la innovación", 1 de Abril, pp. 62-68.

Fajnzylber, Fernando (1983), *La industrialización trunca de América Latina*, México, Nueva Imagen.

Fernandez-Stark, Karina; Bamber, Penny y Gary Gereffi (2011), "The Offshore Services Global Value Chain", Duke CGGC

Fumagalli, Andrea (2010), *Bioeconomía y capitalismo cognitivo*, Madrid, Traficantes de Sueños

Garvy, G. (1979), "La teoría de los ciclos largos de Kondratieff" en Izquierdo, Manuel P. (ed.) *Los ciclos económicos largos ¿una explicación a la crisis?*, Akal, España

Gereffi, Gary (2001), "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización", en *Problemas del Desarrollo*, vol. 32, núm. 125, México, IIEC-UNAM, abril-junio.

Gereffi, Gary; Castillo, Mario y Karina Fernandez- Stark (2009), "The offshore services industry: a new opportunity for Latin America", *IDB Policy Brief*, N° IDB-PB-101, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID), noviembre.

Gereffi, Gary y Fernandez-Stark, Karina (2010), *The Offshore Services Value Chain, Developing Countries and the Crisis*, Policy Research Working Paper 5262, The World Bank-Development Research Group, Abril.

GlobalData (2018), "Application software scorecard", 12 de diciembre

Gómez Moya, Rogelio (2017), *El Capitalismo Industrial y el Capitalismo del Conocimiento: la lógica de una transición*, Tesis de Maestría, UNAM

- Harvey, David (2004), *El nuevo imperialismo*, Madrid, Akal.
- Harvey, David (2007), *Breve historia del neoliberalismo*, Madrid, Akal.
- Henderson, Jeffrey (1989), *Globalisation of High Technology Production*, Estados Unidos, Routledge.
- Hualde Alfaro, Alfredo (coord.) (2010), *La industria de software en Baja California y Jalisco*, México, COLEF-Textual-UAM
- Hualde, Alfredo y Janett Chavez (2008), “Knowledge workers and labour flexibility in the software industry of Mexico”, en Diane-Gabrielle Tremblay (coord.), *Flexibilité, sécurité d’emploi et flexicurité: les enjeux et défis*, Canadá, Presses de l’Université du Québec
- Hualde, Alfredo; Jaén, Bernardo y Prudencio Mochi (2010), “La ISW en México: un panorama de su evolución reciente”, en Hualde Alfaro, Alfredo (coord.) (2010), *La industria de software en Baja California y Jalisco*, México, COLEF-Textual-UAM
- Joint Research Centre (2004a), Ranking of the Top 500 EU companies by R&D investment in the 2003 financial year, Comisión Europea
- Joint Research Centre (2004b), Ranking of the Top 500 non-EU companies by R&D investment in the 2003 financial year, Comisión Europea
- Joint Research Centre (2009a), 2009 R&D ranking of the top 1000 EU companies by industrial sector, Comisión Europea
- Joint Research Centre (2009b), 2009 R&D ranking of the top 1000 non-EU companies by industrial sector, Comisión Europea
- Joint Research Centre (2014), World - 2500 companies ranked by R&D, Comisión Europea
- Joint Research Centre (2018), R&D ranking of the world top 2500 companies, Comisión Europea
- Kondratieff, N. D. (1979), “Los ciclos económicos largos”, en Izquierdo, Manuel P. (ed.) *Los ciclos económicos largos ¿una explicación a la crisis?*, Akal, España
- López, Andrés y Daniela Ramos (2009), “Argentina: nuevas estrategias empresarias en un modelo más abierto” en Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Colombia, CEPAL-Mayol Ediciones
- Luxemburg, Rosa (1967), *La acumulación del capital*, Grijalbo, México

Maito, Esteban. (2013), "La transitoriedad histórica del capital. La tendencia descendente de la tasa de ganancia desde el siglo xix". *Razón y Revolución*, 26, 129-159.

Marazzi, Christian (2003), *El sitio de los calcetines*, Akal, España.

Marx, Karl (1975), *El capital, Tomo I*, México, Siglo XXI.

Marx, Karl (1983), *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858*, México, Siglo XXI.

Marini, Ruy Mauro (1973), *Dialéctica de la dependencia*, México, Era.

Marini, Ruy Mauro (1982), "Sobre el patrón de reproducción en Chile", *Cuadernos CIDAMO*, No. 7.

Marini, Ruy Mauro (1996), "Proceso y tendencias de la globalización capitalista", en Marini, Ruy Mauro y Mária Millán (coords.), *La teoría social latinoamericana*, t. IV México, UNAM-FCPyS-CELA.

Mendoza Escamilla, Viridiana (2019), "Profesionistas en TI, los más codiciados...y los peor contratados", *Forbes México*, Abril, pp. 42-44.

Mochi Alemán, Prudencio (2006), *La industria del software en México en el contexto internacional y latinoamericano*, México, CRIM-UNAM

Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas (2016), "Informes de cadenas de valor: Software y Servicios Informáticos", año 1, n° 12, septiembre.

Mochi Prudencio y Alfredo Hualde (2009), "México: producción interna e integración mundial" en Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Colombia, CEPAL-Mayol Ediciones.

Moulier-Boutang, Yann (2011), *Cognitive Capitalism, Polity*.

Mowery David C. (1999), 'The Computer Software Industry', en Mowery David C. y Richard R. Nelson, *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge University Press, New York.

Niosi, Jorge; Athreye, Suma y Ted Tschang (2012), "The global computer software sector", Franco Malerba (ed.), *Economic Development as a Learning Process*, Inglaterra, Edward Elgar Publishing

OECD (2019), "Trade in value added", OECD Statistics on Trade in Value Added (database),

OCDE-KISA (s/f), "Knowledge Intensive Service Activities in the Software Industry

in Australia”, Gobierno Australiano, disponible en: <https://www.oecd.org/sti/inno/34608992.pdf> , consultado en julio 2019.

Ordóñez, Sergio (2014), “Nueva fase de desarrollo y determinantes de la acción estatal frente a la crisis del neoliberalismo: hacia una visión socioespacial” en *Economía: teoría y práctica*, Nueva Época, número 41, julio-diciembre

Ordóñez, Sergio (2017), “Sistemas de innovación y conocimiento: el caso de Jalisco, México”, *Revista Problemas del Desarrollo*, 191 (48), octubre-diciembre.

Osorio, Jaime (2017), *Sistema mundial, intercambio desigual y renta de la tierra*, Itaca, México.

Peralta, Leonardo (2019), “Las TIC en México crecerán más de 4% este sexenio”, Milenio, 18 de febrero, Disponible en: <https://www.milenio.com/negocios/las-tic-en-mexico-creceran-mas-de-4-este-sexenio>, Consultado en Abril de 2019

Pérez, Carlota (2004), *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, México, D.F, Siglo XXI

PWC (S/f), Global 100 Software Leaders by revenue, disponible en <https://www.pwc.com/gx/en/industries/technology/publications/global-100-software-leaders/explore-the-data.html>, consultado en agosto de 2019

Rabosto, Andrés y Mariano Zukerfeld (2019), “El sector argentino de software: desacoples entre empleo, salarios y educación”, *Ciencia Tecnología y Política*, Año 2, N° 2, Enero-junio.

Red Hat (2018), Red Hat continues to lead the Linux server market, disponible en: <https://www.redhat.com/en/blog/red-hat-continues-lead-linux-server-market>, consultado en julio de 2019

Rivera Rios, Miguel Ángel, Lujano Lopez, Jose Benjamin y Josué García Veiga (2018), “The fifth global kondratiev low economic performance, instability and monopolization in the digital age”, en *Marketing and Management of Innovations, Issue 2*

Software Magazine (2018), “Software Magazine 500 Companies 36th Publication of the Software 500” disponible en <http://www.softwremag.com/software-magazine-500-companies/#prettyPhoto>, consultado en Agosto de 2019

Starosta, Guido (2010), “Global Commodity Chains and the Marxian Law of Value”, *Antipode*, 42 (2)

Sztulwark, S., Míguez, P. y Juncal, S. (2011): “Conocimiento y valorización en el capitalismo industrial” en *Revista de Historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*, Año 5, N° 9 segundo semestre, Buenos Aires, Argentina.

The Economist (2008), “Cores of the problem”, 14 de mayo, Disponible en: <https://www.economist.com/technology-quarterly/2008/05/14/cores-of-the-problem>, consultado en mayo de 2019.

The Economist (2017), “The world’s most valuable resource is no longer oil, but data”, 7 de mayo, Disponible en: <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>, consultado en junio de 2019.

Vercellone, Carlo (2011), *Capitalismo cognitivo: Renta, saber y valor en la época posfordista*, Buenos Aires, Prometeo.

Wall Street Journal (2019), “Apple Moves Mac Pro Production to China”, 28 de junio de 2019, disponible en: <https://www.wsj.com/articles/apple-moves-mac-pro-production-to-china-11561728769> Consultado en julio de 2019