



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA**  
FACULTAD DE ECONOMÍA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
Economía Política

**El Capitalismo Industrial y el Capitalismo del  
Conocimiento: la lógica de una transición**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**Maestro en Economía**

PRESENTA:  
**Rogelio Gómez Moya**

DIRECTOR DE TESIS:  
Dr. Miguel Ángel Rivera Ríos  
Facultad de Economía, UNAM

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. Agosto, 2017



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.

**A mis Padres**

“Things are going to slide,  
Slide in all directions  
Won't be nothing  
Nothing *you can measure* anymore”

Leonard Cohen

"Siempre hay que saber no sólo de qué lado se está, sino de qué lado se habría estado. En la época de la verdad no había margen para las dudas. En la Primera Guerra Mundial yo habría sido el soldado campesino ruso que siguió la indicación revolucionaria de Lenin de no disparar contra el soldado obrero alemán, sino de volver su arma contra los generales zaristas. Habría ocupado las fábricas durante el bienio rojo. El 21 de enero de 1921, en Livorno, me habría desplazado del teatro Goldoni al teatro San Marco. Me habría convertido «naturalmente» en un activista antifascista clandestino. Habría ido a España con las Brigadas Internacionales organizadas por los comunistas, posiblemente sin disparar sobre los anarquistas. Habría sido «partisano» de la Resistencia en las montañas contra los alemanes, probablemente la única vez en que me habría sentido italiano en la miseria de toda la historia anterior de este país. Me habría unido al giro de Salerno, acordado entre Stalin y Togliatti, consciente de la buena duplicidad necesaria a fin de poner en marcha las condiciones más propicias para un proceso revolucionario en Italia.

Lo confieso: nostalgia de tiempos que no viví."

Mario Tronti

## Agradecimientos

Ante que nada, tengo que agradecer infinitamente a mi Papá por haberme apoyado al cien por ciento en la realización de mis estudios. Le agradezco que me haya apoyado en cada fase educativa por la que he pasado. Por todo su cariño y apoyo, los cuales han sido necesarios e indispensables a lo largo de mi vida.

Quiero agradecer de igual forma a muchas personas. Tengo que empezar por mi asesor de tesis, el Dr. Miguel Ángel Rivera Ríos, ya que su enseñanza y asesoría han sido parte fundamental en mi preparación universitaria. He tratado de aprender de él todo lo posible.

De igual manera quisiera agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México y a todas las personas que han logrado las conquistas en el terreno educativo para que personas como yo tengamos el privilegio de estudiar de forma gratuita en la mejor universidad de América Latina.

Agradezco de forma especial al Dr. Xabier Arrizabalo Montoro por haber hecho posible, junto con el Dr. Miguel Ángel, mi estancia de investigación en la Universidad Complutense de Madrid. Por todo lo que pude aprender en las clases que tomé con él y por toda su asesoría fuera de las aulas. Agradezco a todos mis amigos el apoyo y estimación que me han brindado. No puedo dejar de mencionar de forma especial a algunos de ellos. Empiezo por agradecer a Leobardo Ortiz y Darío del Real por todas las pláticas y diversión que hemos compartido. De igual forma a Eloisa Mancera, Rosalio Villa, Francia Rocio, Alba Pedregal, Verónica Horcajadaz, Ginebra Bricollé. A Paco Escobar por toda la ayuda que me brindó cuando recién llegué a Madrid y durante toda mi estancia.

Un agradecimiento especial para mis dos grandes colegas con los cuales formo el tridente universitario más divertido y comprometido, la “AER”. En primer lugar a nuestra “Capi”, Alejandra Ramírez, la *Xavi Hernández* del tridente, por la oportunidad de tener grandes y divertidas pláticas así como por su apoyo, consejos y observaciones al momento de investigar. En segundo lugar, pero no menos importante, a Erick Hernández, el *Messi* dentro de la crítica de la economía

política, por todo el tiempo de amistad que tenemos y por sus grandes, y únicas, asesorías para tratar de resolver conflictos de nivel teórico. Espero y pueda publicar algo en colaboración de él antes de que ascienda y se convierta en referente de la Champions League dentro del Marxismo.

Por último agradecer de forma general a todos los que son amigos y a todas las personas que de una, u otra forma, me han brindado su apoyo.

Esta tesis fue realizada en su mayor parte al sonido de la música de Nick Cave y Leonard Cohen con la compañía de un perro San Bernardo.

## Índice

<b>Introducción</b>	7
<b>1. Capitalismo y Conocimiento: transformación de los elementos constituyentes en las fases de desarrollo capitalista</b>	12
1.1.- Presentación	12
1.2.- El desenvolvimiento capitalista a través de fases históricas	12
1.3.- El conocimiento como capacidad del trabajo vivo	15
1.4.- Introducción del conocimiento en el capitalismo industrial y en el capitalismo del conocimiento	16
1.5.- El conocimiento y sus concreciones	19
1.6.- La concepción teórica de la fase actual capitalista	20
1.7.- La constitución del tipo de empresa y el cambio en el patrón de acumulación	21
1.8.- El ejercicio del poder por la empresa capitalista	28
1.9.- Conclusiones preliminares	29
<b>2. La dimensión geoespacial del Capitalismo del Conocimiento</b>	31
2.1.- Presentación	31
2.2.- La especificidad cíclica del desenvolvimiento capitalista y las revoluciones tecnológicas	31
2.3.- La división internacional del trabajo en el régimen fordista	34
2.4.- La conformación de las cadenas de valor	36
2.5.- La ubicación geoespacial	41
2.6.- La integración de diferentes tipos de capitales en las cadenas de valor	44
2.7.- Conclusiones preliminares	47
<b>3. El entrecruzamiento del capitalismo del conocimiento y el capitalismo industrial: la cadena de valor de la industria microelectrónica</b>	48
3.1.- Presentación	48
3.2.- La centralidad de la industria microelectrónica	48
3.3.- Breve historia de la industria microelectrónica	50
3.4.- La conformación de la cadena de valor de la industria de semiconductores	56
3.5.- La división global del trabajo en la industria de semiconductores	61
3.6.- Empleo y trabajadores del conocimiento	65
3.7.- La apropiación de las rentas económicas en la industria de semiconductores	69
3.8.- La consolidación tecnológica en la etapa del Capitalismo del Conocimiento	72
3.9.- Conclusiones preliminares	75
<b>Conclusiones</b>	76
<b>Bibliografía</b>	84

## Introducción

Las transformaciones de la actividad económica desde la década de 1970 hasta el día de hoy han sido analizadas por numerosos autores. Lo que tienen en común estos análisis es que ponen de manifiesto que la economía ya no se rige por los mismos criterios que en las etapas anteriores. El punto central que enfatizan los diversos estudios es que la información, los datos, el conocimiento y las herramientas digitales han adquirido una centralidad en la dinámica de la actividad económica global.

Esta centralidad deriva de la reconfiguración de los procesos de producción a escala global, los cuales se sustentan en la instalación y despliegue de la actual revolución tecnológica. Esta transformación ha conducido al conocimiento como la fuente central para la generación de valor, pasando de la lógica de acumulación del capitalismo industrial a la lógica de acumulación de lo que hemos denominado Capitalismo del Conocimiento. En un trabajo anterior (Gómez Moya, 2015) teníamos como propósito principal dar una explicación de por qué la economía global se había reconfigurado en torno al conocimiento y el trabajo inmaterial como la principal fuente de valorización del capital.

En esta ocasión, el punto central de este trabajo es explicar cómo, a pesar de que la lógica de acumulación del capitalismo del conocimiento se ha convertido en la hegemónica, existe un entrecruzamiento entre ésta y la lógica de acumulación del capitalismo industrial. Esta última no desapareció, sino que sufrió un proceso de reconfiguración según los requerimientos del Capitalismo del Conocimiento.

El proceso anterior se concreta dentro de la actividad económica en la conformación de las cadenas de producción dispersas a escala global. Se han propuesto varias conceptualizaciones: *cadenas mercantiles globales* en la primera aproximación de Hopkins y Wallerstein (1977) o en la más reciente de Gereffi, Korzeniewicz, y Korzeniewicz (1994), así como el concepto de *redes de producción globales* (Dicken, 2005). Sin embargo, a pesar de las diferencias, lo

que estos conceptos tienen en común es el reconocimiento de la transformación de los procesos de producción y su segmentación a escala mundial (Bair 2009, cap. 1). Ante esa diversidad de conceptos como una forma de simplificación, hemos decidido llamarlas cadenas globales de valor o cadenas de valor.

### Marco teórico

A partir de los años de 1970 el capitalismo mundial comenzó a experimentar una transformación en los mecanismos de valorización relacionada de manera fundamental con el papel del conocimiento y la información. El factor propulsor es la nueva tecnología, pero la manera en que ésta se funcionaliza depende de las relaciones capital-trabajo. La trascendencia de este cambio ha animado amplias investigaciones y debates que recuperan aportaciones originarias de Marx, pero también formulan nuevos conceptos. La corriente más estructurada es la que propone la noción de capitalismo cognitivo; en dicha corriente concurren principalmente autores italianos y franceses.

Otros autores marxistas y no marxistas han abordado el papel del conocimiento y la información en la reproducción económica, formulando apreciaciones que en parte discrepan y en parte coinciden con la corriente del Capitalismo Cognitivo.

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en la concepción de la escuela franco-italiana, focalizando en las implicaciones de la recomposición del proceso de valorización en torno al trabajo inmaterial. Fumagalli, Vercellone y otros autores de esta corriente recuperan de Marx el concepto de *general intellect*, para sustanciar la idea de que existe un cambio histórico fundamental. Con el referido concepto Marx designa la transformación del conocimiento social en fuerza productiva, combinando el elemento subjetivo con el conocimiento objetivado en el capital fijo. La conceptualización que adoptamos tiene la ventaja de que, a nuestro juicio, se hace énfasis en la configuración específica de las relaciones sociales de producción en donde se concretan los cambios cualitativos de la reorganización productiva.

Con esas herramientas articuladas en torno al concepto de *general intellect*, proponemos extender el estudio a la relación centro-periferia para mostrar cómo a partir de la relación, que unifica el polo fordista con el posfordista, se nutre la acumulación basada en el conocimiento. Hablaremos de Capitalismo del Conocimiento como equivalente al de Capitalismo Cognitivo.

Para el desarrollo, en específico, del capítulo 1 nos fueron de gran utilidad los trabajos Sztulwart, Miguez y Juncal (2011) y Ritchta (1971) sobre los grandes sistemas históricos de acumulación y las distintas formas de supeditación del trabajo por el capital. La contribución de Carlota Pérez (2004) a la explicación de la sucesión de las revoluciones tecnológicas nos parece importante retomarla para explicar la trayectoria histórica que ha encaminado a la economía contemporánea a su actual lógica de funcionamiento.

Para la explicación de la dinámica y estructura de las cadenas globales de valor hemos retomado las contribuciones teóricas de Guido Starosta (2010a, 2010b) respecto a cómo éstas están en relación con la conformación de la tasa general de ganancia.

Y para la explicación concreta de la dinámica de producción dentro de la cadena de valor de la industria de semiconductores nos fue de fundamental importancia el trabajo de Henderson (1989) respecto a los diferentes requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo en los diferentes segmentos del proceso de producción. Lo anterior como forma de entender los diferentes grados de movilización de conocimiento en relación directa con el grado de generación de valor.

Las otras fuentes fundamentales para explicar la industria de semiconductores fueron los trabajos de Dicken (2007) y Ernst (2014) ya que nos dieron una explicación de cómo ha sido la dinámica histórica de la industria así como una explicación específica de los diferentes segmentos del proceso de producción y de cuáles son las principales empresas líderes dentro de la industria en sus distintos segmentos.

## Problema de Investigación

El problema de investigación se basa sobre los mecanismos que sustentan las rentas económicas basadas en el control de los activos de conocimiento. Lo cual, desde nuestra perspectiva, no ha sido considerado como objeto directo de investigación. Si bien es abordado en distintas investigaciones, ha sido abordado indirectamente en los estudios de caso y en los desarrollos teóricos sobre las cadenas de valor.

Se trata de explicar en esta investigación los fundamentos de la capacidad de innovación y las barreras a la entrada derivadas de la superioridad tecnológica y organizativa de las empresas líderes de las cadenas de producción globales.

La originalidad de este trabajo, a nuestro juicio, radica en el énfasis de los efectos de la superioridad tecnológica y organizativa de las empresas dirigentes de las cadenas. Puesto que esta superioridad tiene una dimensión geoespacial e implica la compatibilización de lógicas de acumulación diferentes: aquella específica del capitalismo industrial y la actual del Capitalismo del Conocimiento.

## Objetivos e hipótesis del trabajo

Nuestra investigación se organiza alrededor de tres objetivos. El primero es el análisis referente al papel del conocimiento dentro de la actividad de producción en las diferentes etapas del modo producción capitalista, pero con especial énfasis al que juega dentro del capitalismo contemporáneo, destacando su centralidad en los procesos de producción y como fuente de valorización. El segundo objetivo es el estudio respecto al cambio de la organización productiva y sus implicaciones geoespaciales así como la generación de zonas dispersadas geográficamente según el criterio de la división global del trabajo. Y el tercer objetivo es el análisis de la división global de trabajo en la industria de semiconductores y los requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo así como una taxonomía del tipo de empresas al interior de la industria en relación a su apropiación de las rentas económicas.

Nuestra hipótesis es la siguiente: El modo de producción capitalista ha entrado en un nuevo sistema histórico de acumulación, basado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Lo anterior significa que el conocimiento, como trabajo intangible, es la principal palanca de acumulación de capital. No obstante ese sistema requiere de ciertas reminiscencias del capitalismo industrial para funcionar y por ello entre ambos se debe establecer una conexión. Tal conexión se establece en las cadenas globales de producción bajo las cuales el trabajo complejo se complementa del trabajo simple. En otras palabras la lógica del capitalismo basado en el conocimiento no ha destruido en su totalidad la lógica del capitalismo industrial. Este último se ha reconstituido en función de los requerimientos del capitalismo basado en los activos intangibles.

En consecuencia, el trabajo está conformado por tres capítulos. En el primero nuestro propósito es dar una explicación de los elementos constituyentes de las dos lógicas de acumulación, la del Capitalismo Industrial y el Capitalismo del Conocimiento. Se trata de especificar la trayectoria histórica mediante la cual se dio el proceso de declinación de la lógica de acumulación industrial y el ascenso del Capitalismo del Conocimiento, y su lógica de acumulación, como forma hegemónica de los procesos de producción mundiales.

El propósito del segundo capítulo es explicar cómo se ha reconfigurado geoespacialmente la actividad económica a escala global en torno a la conformación de las cadenas globales de valor. Se busca señalar cómo los diferentes segmentos del proceso de producción se realizan en diferentes localizaciones geoespaciales y cómo se ha reestructurado la división del trabajo. En tal escenario la movilización de conocimientos alcanza altos niveles y actúa como el eje rector para la determinación de la nueva división global del trabajo.

Finalmente el tercer capítulo está dedicado al estudio de la cadena de valor de la industria de semiconductores y la apropiación del valor dentro de la misma. Puesto que es la industria más importante dentro de la actual revolución tecnológica y dado que sus productos son los motores para el despliegue de la mayoría de los procesos productivos en las diferentes industrias.

# **1. Capitalismo y Conocimiento: transformación de los elementos constituyentes en las fases de desarrollo capitalista**

## **1.1.- Presentación**

El desarrollo de este capítulo está encaminado a la explicación de los elementos constitutivos de los últimos dos regímenes de acumulación. Se busca dar una explicación mediante la cual se muestre de manera notable la transformación cualitativa del actual régimen de acumulación (posfordista, específico del Capitalismo del Conocimiento) respecto del inmediatamente anterior (régimen de acumulación fordista). Señalando que la transición del régimen de acumulación fordista al posfordista excede a una transición acotada de un régimen de acumulación a uno subsecuente. Sino que la transición actual es la transformación del sistema histórico de acumulación.

El eje rector de esta transformación es el papel desplegado por el conocimiento dentro de la dinámica del proceso de trabajo y el proceso de valorización. Lo que implica la reconfiguración del sujeto obrero, la organización del trabajo, la estructura de la empresa capitalista, el proceso productivo y la división global del trabajo.

## **1.2.- El desenvolvimiento capitalista a través de fases históricas**

El capitalismo es un modo de producción que cambia algunos elementos de su forma concreta de reproducción manteniendo el imperativo de la valorización a través de su proceso histórico. Esta transformación de los elementos constituyentes no se realiza de una manera gradual o continua, sino que se realiza de una manera discontinua, aunque esa discontinuidad puede tomar décadas. Tenemos así que el avance de las fuerzas productivas, modifica el proceso de trabajo, el sujeto obrero, la empresa y el proceso de producción, para generar formas superiores de extracción de plusvalor, fundamento del pasaje a una nueva fase.

Los cambios en el proceso de trabajo provocan cambios en el régimen de acumulación. Lo anterior se da mediante transformaciones de la forma de organización del trabajo y de interacción con los medios de producción, que también se renuevan. Cada régimen de acumulación tiene que estar acompañado por un mayor desarrollo de las fuerzas productivas, lo que se concreta en revoluciones tecnológicas. Emerge un conjunto de tecnologías interrelacionadas las cuales dependen de un factor específico común o insumo clave (Pérez, 2004).

Sobre la periodización de las fases de desarrollo capitalista existe una diversidad de trabajos<sup>1</sup> elaborados desde distintas perspectivas teóricas. Con algunos de estos trabajos tenemos cierto grado de afinidad, por ejemplo, por el presentado por Mandel (1986), quien pone el descenso de la tasa de ganancia en el centro del análisis de las fases capitalistas para llegar al concepto de capitalismo tardío; Mandel recurre al concepto de ondas largas, con algunas diferencias y similitudes respecto del trabajo de Kondrátieff (2008), admitiendo como este último la posibilidad de revertir una onda larga descendente.

La diferencia con Mandel, al igual que con otros autores está en el foco de las transformaciones que acontecen en el proceso de trabajo y, en consecuencia, en las formas específicas y dominantes de la extracción del plusvalor.

A este respecto, Sztulwark, Míguez y Juncal (2011) retoman una noción central de la teoría marxista: el desarrollo del capitalismo a través de grandes sistemas históricos de acumulación, los cuales están en vinculación directa con las formas predominantes de supeditación del trabajo por el capital. Al interior de estos sistemas históricos de acumulación se suceden distintos regímenes de acumulación (permitidos por diferentes revoluciones tecnológicas), que dan lugar a fases históricas (ver también Boyer, 1988).

El capitalismo a lo largo de la historia ha pasado por tres grandes sistemas históricos de acumulación<sup>2</sup>. El primer sistema histórico de acumulación se basó en

---

<sup>1</sup> Puede consultarse Pérez (2004), Boyer (1988), y Kondrátieff (2008), Mandel (1986).

<sup>2</sup> El concepto de sistema histórico de acumulación si bien lo estamos retomando de Sztulwark, Míguez y Juncal (2011), originalmente fue planteado por Richta (1971). En el fondo de trata de un

la supeditación formal del trabajo. En donde prevalecía la economía mercantil simple. Existía una relación social de producción en base al trabajo asalariado pero no había una base técnica propiamente capitalista. El segundo sistema estuvo, como señala Marx (1975, tomo I), determinado por la supeditación real del trabajo por el capital, el cual ya incorporaba un sistema y medios de trabajo propiamente capitalistas (es este sistema al cual denominamos como Capitalismo Industrial). Al interior de este sistema se sucedieron varios regímenes de acumulación, en donde el fordismo sería el punto más elevado. En un cambio cualitativo, emerge un tercer sistema que está fuera de la obra de Marx, pero existen elementos de que lo previó (Marx 1983, Tomo II, cuaderno 7). Ese tercer sistema histórico, que define al capitalismo contemporáneo, es el de la supeditación total del trabajo por el capital, el cual está basado en la lógica de acumulación posfordista (Vercellone, 2007; 2011) o acumulación flexible (Harvey, 1998)<sup>3</sup>.

El elemento fundamental que provoca la transición de una lógica de acumulación hacia otra va acompañado por el aumento del nivel de conocimiento desplegado en la actividad de producción y valorización. A continuación, haremos un análisis del conocimiento en cuanto tal, para posteriormente dar una explicación del papel desempeñado por el conocimiento en el régimen de acumulación fordista y, posteriormente, en el régimen de acumulación posfordista.

---

replanteamiento de la noción de fase formulada por diversos autores marxistas desde los años de 1970.

<sup>3</sup> Por capitalismo industrial denominamos a la etapa histórica del capitalismo en donde la lógica de acumulación industrial era la hegemónica (la cual estaba determinada por la supeditación real). Sin embargo, en la etapa actual (Capitalismo del Conocimiento) la base industrial sigue jugando un papel fundamental. No queremos decir, por lo tanto, que en la etapa actual la gran industria no juegue un papel importante en el proceso de acumulación, sino que el mismo desarrollo de las fuerzas productivas provoca que la lógica de acumulación industrial disminuya su participación en el proceso de valorización. En donde, a su vez, hay una participación creciente de la lógica de acumulación posfordista (determinada por el trabajo inmaterial) en el proceso de valorización y una mayor centralidad en el proceso de acumulación. Este proceso es provocado por la manera misma del desenvolvimiento del capitalismo (Marx 1983, tomo 2).

### 1.3.- El conocimiento como capacidad del trabajo vivo

El conocimiento es la habilidad relacional-neuronal y física del ser humano que le capacita para desempeñar un trabajo físico y mental. En otras palabras, el conocimiento es el soporte fundamental de la fuerza de trabajo para movilizar las capacidades humanas a fin de crear valores de uso (al tiempo que valores de cambio) a través del uso o movilización de los saberes incorporados en el interior de la fuerza de trabajo (sus capacidades cognitivas) para poder realizar concreciones de los mismos<sup>4</sup>.

El conocimiento es una capacidad que se alimenta de y se traduce en información (una mercancía); como información se distingue de las demás mercancías por sus características específicas: es un bien no rival y de difícil exclusión. Un bien de producción ordinario, dadas sus características de tangibilidad, al ser utilizado en un momento concreto por un agente ya no puede ser utilizado en ese mismo momento por otro y, por lo tanto, sólo puede ser poseído, de manera exclusiva, por un agente (y excluido para todos los demás). En cambio, el conocimiento, o dicho de manera más precisa, las concreciones del mismo como información dada su independencia relativa (pero no absoluta)<sup>5</sup> de cualquier objeto material, es un

---

<sup>4</sup> El conocimiento no es una mercancía, sino que es el medio de producción a través del cual la fuerza de trabajo produce concreciones del mismo, en primer lugar, información. De tal manera que lo que entra en el proceso de valorización no es el conocimiento sino las concreciones de éste. Por un lado, los saberes incorporados dentro de la fuerza de trabajo si llegan al umbral para realizar actividades de alta complejidad adoptarán la forma de *conocimiento tácito*. Por otro lado, cuando el conocimiento ha pasado un proceso de codificación, es decir, cuando éste se ha podido expresar en un lenguaje universal, hablamos del *conocimiento codificado* el cual se concreta en la producción de información como es el caso de los códigos y diseños (véase el apartado 1.5).

<sup>5</sup> Hacemos la aclaración de la independencia relativa, pero no absoluta, de las concreciones del conocimiento respecto de los objetos materiales para referirnos a la independencia de éstos de cualquier objeto material específico que los contenga. Dicho de otra forma, al estar este conocimiento codificado, éste se puede depositar en muchos objetos materiales distintos dada su fácil reproductibilidad gracias al proceso de codificación por el que ha transitado. Por lo que la misma concreción de conocimiento puede ser utilizada al mismo tiempo y lugares distintos por distintos individuos.

Piénsese en el caso de un software (que es un diseño, una concreción de conocimiento), que se utiliza para la producción de nuevas estructuras o acabados de productos (otros diseños, otras concreciones de conocimiento). Ese software tiene que estar depositado en objetos materiales (hardwares) pero puede ser utilizado de manera simultánea por distintos desarrolladores en distintos lugares geoespaciales. En cambio, un medio de producción clásico (un torno, una máquina de control numérico, una impresora industrial, etc.), dada su tangibilidad, sólo puede ser utilizado, en un momento de tiempo dado, por un solo individuo, o grupo de individuos, y en un solo lugar.

bien no rival y no puede ser poseído de manera exclusiva. Existe por supuesto el caso de la información patentada a la que nos referiremos más adelante.

La vinculación entre conocimiento y actividad económica ha existido durante toda la historia del capitalismo y durante modos de producción previos a éste. La peculiaridad o rasgo distintivo de la vinculación del conocimiento con la actividad económica en la fase contemporánea del capitalismo es que este conocimiento se introduce de manera directa, lo que implica un nivel crítico, provocando el cambio en el sujeto obrero, el proceso de trabajo y la organización empresarial. Lo que llamamos introducción directa e indirecta se explicarán a continuación.

#### **1.4.- Introducción del conocimiento en el capitalismo industrial y en el capitalismo del conocimiento**

El Capitalismo del Conocimiento es la lógica de producción y acumulación en donde el conocimiento es introducido en el proceso de trabajo de manera directa, desplazando a la antigua lógica de producción y acumulación industrial (en donde el conocimiento es introducido de manera indirecta). Sin embargo, esta transición o sustitución no es total, es decir, aun en la actual etapa del modo de producción capitalista es aún vigente, en algunos sectores, la lógica de acumulación industrial. Con la observación de que esta última forma de acumulación ya no es la hegemónica y la cual ha sufrido un proceso de reconfiguración según los requerimientos de la lógica de acumulación posfordista (propia del Capitalismo del Conocimiento).

Hacemos la distinción entre introducción directa e indirecta del conocimiento en la actividad de producción, dada la forma de mediación entre el conocimiento y la fuerza de trabajo. Aunque siempre hay conocimiento incorporado, durante la fase de hegemonía del capitalismo industrial la introducción del conocimiento se daba de forma indirecta, dado que esta introducción estaba mediada en su mayor parte por la objetivación del conocimiento en el capital fijo (Karl Marx citado en Sztulwark, Miguez y Juncal, 2011, p. 9):

“... la ciencia (...) no existe en la conciencia del obrero, sino que opera a través de la máquina, como poder ajeno, como poder de la máquina misma, sobre aquel (...)”. [La maquinaria] “es presentada como el único y necesario intermediario para la aplicación de la ciencia a la producción”.

De esa relación debemos aceptar la excepción de los técnicos y especialistas del sistema de producción de masas. Para el desempeño de sus actividades esos trabajadores requerían conocimiento derivado de una educación y entrenamiento de años. Se trata, sin embargo, de una minoría y se encontraban en lo que se llamó la “gerencia”. Esto se relaciona con la marcada jerarquización de la fuerza de trabajo al interior de la empresa.

Dentro del proceso de trabajo fordista existía una división marcada entre dos tipos de personal empleado por el agente capitalista. Siguiendo la conceptualización teórica de Vercellone (2011) podemos ver esta jerarquización como la división smithiana de la fuerza de trabajo. De un lado se encontraba el departamento encargado de gestionar e implementar los procesos de investigación y desarrollo experimental; y, por el otro, se encontraba el departamento encargado de ejecutar el trabajo físico dentro del proceso productivo.

En suma, el conocimiento se introducía principalmente de manera indirecta puesto que, además de estar crecientemente objetivado en el capital físico, el sujeto encargado de transformar el objeto de trabajo era portador de un conocimiento reducido; los verdaderos portadores de conocimiento fue una porción minoritaria de la fuerza de trabajo que se posicionaba al margen del proceso de trabajo directo.

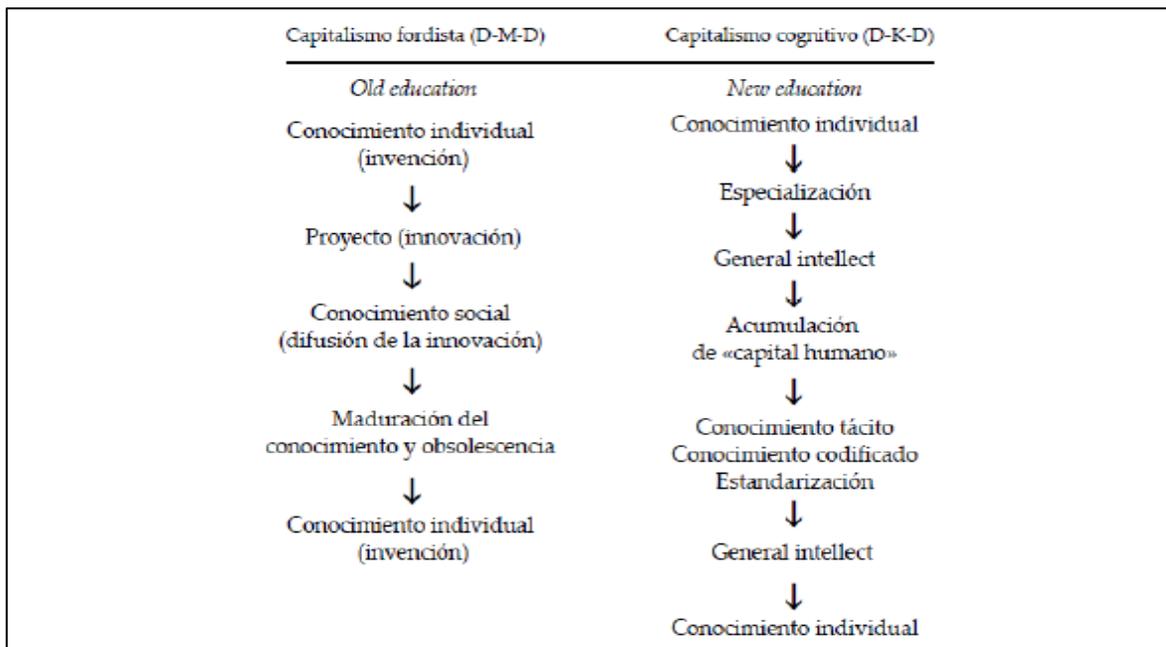
En cambio, en la etapa de producción posfordista<sup>6</sup> la cual constituye la fase capitalista actual, que presentamos con el concepto de Capitalismo del

---

<sup>6</sup> Utilizamos el concepto de producción posfordista para enfatizar en el hecho de que tanto el proceso de trabajo como la actividad económica en general se encuentran actualmente bajo una lógica de acumulación que es distinta a aquella lógica de acumulación industrial (la cual determinó el gran periodo histórico del capitalismo industrial) en donde el proceso de trabajo fordista-taylorista fue su máxima expresión.

Conocimiento, la introducción del conocimiento en la actividad de producción se da, crecientemente, de forma directa. Ya que es precisamente el trabajador encargado de transformar el objeto de trabajo el que está en la posición de realizar las actividades innovativas. Esto lo podemos ver en los grupos de trabajo que constituyen la organización del trabajo conocida como toyotismo (Coriat, 1991), en donde la concepción del “obrero polivalente” junto con la “gerencia” (personificada por el ingeniero ohno) implica la expansión de las habilidades y conocimientos incorporados dentro de la fuerza de trabajo para la gestión del propio proceso de trabajo. Lo anterior contrasta con lo acontecido durante el capitalismo industrial, en donde la producción se basaba primordialmente en la utilización de trabajo simple y en la extracción de plusvalor a través de economías de tiempo (Sztulwark, Miguez y Juncal, 2011). En el Cuadro 1.1 se puede observar un esquema de las principales diferencias entre las lógicas de acumulación del capitalismo industrial y del capitalismo del conocimiento.

**Cuadro 1.1.- El ciclo del conocimiento en el fordismo y en el capitalismo del conocimiento (cognitivo)**



Fuente: Tomado de Fumagalli (2010, p. 107).

El conocimiento siempre ha estado presente en la actividad económica, sin embargo, la forma en que se vincula al conocimiento con la esfera productiva es lo que se ha transformado. La novedad en la lógica de acumulación posfordista no es que el conocimiento participe en el proceso productivo sino que lo hace directamente.

Cabe aclarar que la polivalencia obrera y el consustancial avance de las capacidades cognitivas, sólo acontece actualmente en una minoría de los trabajadores y precisamente de los que pertenecen a los sectores industriales más avanzados<sup>7</sup> de los países desarrollados. La gran mayoría de trabajadores viven en condiciones fordistas y tayloristas con inserción indirecta.

### **1.5.- El conocimiento y sus concreciones**

El conocimiento, analizado de una manera general, está relacionado “con la actividad relacional-neuronal y física del ser humano, esto es, el conocimiento es el elemento inmaterial que se nutre de las capacidades intelectuales y de comunicación” (Fumagalli 2010, p. 94). Pero para convertirse en fuente de valorización, necesariamente tiene que impactar en el terreno social.

A grandes rasgos podemos diferenciar al conocimiento en dos tipos, el conocimiento codificado y el conocimiento tácito. El primero tiene que ver con las concreciones del conocimiento, es decir, se refiere al paso en el cual el conocimiento deja de estar localizado en una sola persona (o pocas personas), puesto que se ha podido representar en un lenguaje universal. El conocimiento codificado, explicado lo anterior, es igual al concepto de “información” (Polanyi, 1966).

En cambio, el conocimiento tácito es aquel que sigue integrado en las capacidades cognitivas de una sola persona, de tal manera que su difusión se vuelve complicada. El conocimiento tácito, dentro de una taxonomía de niveles de conocimiento, es el que posee mayor nivel de refinamiento.

---

<sup>7</sup> Es decir, con un grado de refinamiento tecnológico superior.

## 1.6.- La concepción teórica de la fase actual capitalista

El marco teórico de nuestro análisis está basado en la noción de los cambios cualitativos en el proceso de reproducción del capitalismo. A diferencia con los enfoques desarrollados durante la hegemonía del capitalismo industrial, nuestro enfoque pone en el centro del análisis la importancia creciente del conocimiento en los procesos de producción y su función como eje rector en el proceso de valorización. Hemos utilizado el término “Capitalismo del Conocimiento” con el objetivo de precisar que la actual y creciente economía del conocimiento, elemento central de los procesos productivos, se encuentra supeditada al aparato institucional del modo de producción capitalista.

Nuestra primera referencia para el análisis del capitalismo contemporáneo es el aparato instrumental generado por los teóricos del capitalismo cognitivo y por lo tanto, en segundo lugar, de forma indirecta, nos basamos en la idea del *general intellect* desarrollada por Marx para el análisis de la reproducción del modo de producción capitalista cuando el conocimiento alcanza la centralidad dentro de los procesos productivos (Marx, 1983). Nos remitimos al concepto del *general intellect* en la medida en que los teóricos del capitalismo cognitivo (en especial Vercellone y Fumagalli) lo hacen. La dificultad para un uso extendido a lo largo de la investigación de este marco conceptual es que está elaborado para la realización de análisis generales y no específicos. Por lo que al momento de analizar industrias particulares nuestro análisis se tiene que despegar, en cierto grado, de ese marco conceptual para observar el papel específico del conocimiento en un proceso de valorización en concreto. Al igual que Rivera (2005) no queremos implicar que se valoriza el conocimiento; no, más bien asumimos que son los productos del conocimiento los que se valorizan.

La reciente transformación cualitativa del capitalismo ha sido analizada desde otros enfoques que hacen énfasis en los elementos novedosos. Sin embargo, surgen diferencias entre esos enfoques y el nuestro que radican en el mayor hincapié, propuesto por nosotros, en describir que la dinámica de la actual economía basada en el conocimiento y sus procesos de producción se encuentran

enmarcados dentro de la lógica productiva del capitalismo. A pesar de lo anterior nos parece que existen puntos a destacar de otros enfoques. Como el señalamiento y especificación del patrón industrial propio de la revolución tecnológica y régimen de acumulación actuales por parte de Manuel Castells (1999) en su concepción de la “Sociedad Informacional”. Así como la distinción entre el conocimiento en sí mismo y sus concreciones elaborada por David y Foray (2002) en el desarrollo de su planteamiento de la “Economía fundada en el conocimiento”. Estos autores tampoco tienen una visión unificada.

### **1.7.- La constitución del tipo de empresa y el cambio en el patrón de acumulación**

Los cambios que se producen dentro del proceso de trabajo y que determinan la transformación de los patrones de acumulación de capital provocan, a su vez, un cambio forzoso en la forma de organización de la empresa, la empresa capitalista.

La empresa fordista

En la primera fase del modo producción capitalista, aquella en la cual la supeditación formal del trabajo era la hegemónica, la actividad de producción era realizada en mayor medida por unidades de producción de pequeñas dimensiones y con una participación relativamente pequeña en el mercado. Es hasta finales del siglo XIX, ya bien instalado el capitalismo industrial y su lógica de acumulación, cuando empieza la formación de las grandes empresas, las que se convirtieron en el centro del motor del proceso de acumulación capitalista hasta la década de 1970, (Fumagalli 2010, p. 138):

Sólo con la difusión del paradigma taylorista-fordista, la gran empresa se convirtió en elemento estructural del proceso de acumulación capitalista. El desarrollo de la producción en masa, estandarizada y automatizada, sustituyó a la producción artesanal extensiva y de pequeñas dimensiones, que había distinguido la fase decimonónica de la producción capitalista, especialmente en Europa.

Dentro del aparato superestructural para la consolidación del nuevo tipo de empresa, de mayores dimensiones y que integraba, tendencialmente, todos los segmentos del proceso productivo (recordando que durante el patrón de acumulación fordista las ganancias de productividad se realizaban a través de las economías de escala [Vercellone, 2011]), fueron necesarios cambios tanto en el proceso de trabajo y producción, así como en el marco socioinstitucional (siguiendo a Pérez, 2004) o el modo de regulación (Boyer, 1988). El cambio fundamental en el proceso de trabajo fue el desarrollo e implementación de la organización científica del trabajo de molde taylorista. El cambio a nivel socio-institucional se concretó con la creación del Estado del bienestar, el cual incrementó el gasto tanto corriente como de inversión, lo que fungía como garantía de demanda para la producción masiva y estandarizada ofrecida por el sector privado.

El nuevo tipo de empresa, formada como organización compleja, determinó también un cambio en la relación entre empresa y mercado. Si bien estos dos conceptos muchas veces están superpuestos en el marco teórico neoclásico (Hinkelammert, 1984), en realidad, son conceptos separados. Durante la etapa de supeditación formal del trabajo, se puede hablar, de forma general, de una estructura de libre competencia. Pero el tipo de competencia cambió durante el periodo de hegemonía de la supeditación real del trabajo por el capital. Esto determinado por las mayores dimensiones y capacidades estratégicas de la empresa, la cual tiene la capacidad de influir en el mercado y para impedir la entrada de nuevos competidores en la industria. Para lo cual durante esta etapa, el mecanismo fundamental era la reducción de costos y de precios más que la diferenciación de productos (Sztulwark, Miguez y Juncal, 2011). Entonces, como elementos de la concreción del tipo de empresa y la estructura competitiva en el periodo de acumulación industrial (en su máxima expresión fordista) tenemos los siguientes (Fumagalli 2010, p.140):

- El final de la fase competitiva de una producción basada en pequeñas empresas y el desarrollo de mercados oligopólicos basados en jerarquías productivas precisas.
- Una nueva estructura de la organización del trabajo, que, sobre la base de la producción en masa, viene definida por la triada: diseño-ejecución-comercialización (realización).
- Una composición del mercado de trabajo fundada en la figura del obrero masa y en su subordinación a la máquina, también con efectos y consecuencias en el plano de la composición social.
- El desarrollo, especialmente después de la crisis de los años treinta, de una estructura distributiva y de consumo que permite la realización de cuotas crecientes de producción.
- La creación de un entorno nacional e institucional que favorece, a través de la adopción de políticas de planificación nacional, el apoyo necesario para la acumulación a gran escala y el soporte de la demanda (políticas keynesianas).

#### *La empresa fordista y la división internacional del trabajo*

La transformación de la división internacional del trabajo fue un requisito para la implantación del patrón de acumulación fordista. La primera división internacional del trabajo dentro del capitalismo estaba determinada por la especialización de los países subdesarrollados en la producción y suministro de materias primas para los países desarrollados, los cuales a su vez suministraban mercancías manufacturadas a los países subdesarrollados. Esta división estaba enmarcada en un tipo de regulación económica internacional la cual privilegiaba limitadamente un libre intercambio (uno de los varios periodos de globalización económica dentro del capitalismo [Moulier-Boutang, 2011]).

Este tipo de división internacional del trabajo se transformó con el creciente desarrollo y difusión de las fuerzas productivas técnicas entre los países centrales. Hasta la década de 1970 los principales países periféricos siguieron básicamente

la pauta de la vieja división internacional del trabajo, es decir, seguían siendo exportadores de productos primarios, con una modesta participación de manufacturas intensivas en trabajo. Esta situación comenzó a cambiar de lleno en la década de 1970, en lo que Pérez llamó el periodo de transición, se instauró lo que se llamó la nueva división internacional del trabajo. Esta fase implica una transferencia sustancial de conocimiento tecnológico, complementada con fuerte capacidad de absorción, a los países de Asia Nor-Oriental. En cambio, los restantes países periféricos tuvieron menor transferencia y menor capacidad de absorción (Rivera, 2010). De esta manera la distribución del trabajo a escala internacional se conformó desde inicios de los 1970 de la siguiente forma: los países periféricos de Asia nor-oriental se integraron como exportadores de manufacturas, primero intensivas en trabajo, luego en capital y más adelante con cierto coeficiente de conocimiento; los restantes países periféricos subdesarrollados se integraron con una mezcla de productos primarios, manufacturas intensivas en trabajo, en menor proporción intensivas en capital y en una muy baja proporción los que tienen mayor coeficiente de conocimiento.

#### Empresa de integración vertical

El proceso de incremento de las dimensiones de la empresa provocó una concentración y centralización de la producción, lo cual repercutió en la creciente integración de la producción al interior de la empresa. Es decir, tendencialmente las empresas controlaban más segmentos del proceso productivo. De tal manera que la actividad de producción se realizaba cada vez más en términos de una integración vertical<sup>8</sup>.

Significativamente el régimen fordista se caracterizaba por su verticalidad. El mando se ejercía burocráticamente desde un centro, que era la gerencia. En la medida que la lógica de producción se basaba en la descalificación laboral, ese ejercicio de autoridad era ineludible y una de sus facetas era fabricar el máximo

---

<sup>8</sup> Este proceso si bien se inició en los Estados Unidos, se fue difundiendo gradualmente tanto a las otras economías industrializadas, Europa y posteriormente a Japón, como a las economías en desarrollo (Ver Dabat y Rivera, 2004).

posible al interior de la gran corporación (ver Womack, 1993). Con una competencia basada en mayor volumen de productos no diferenciados (o mínimamente diferenciados) a bajo costo, no había incentivo para una relación más ágil con los proveedores.

Al consistir este tipo de organización del trabajo en la limitación del tiempo y de los movimientos desplegados por la mano de obra en el proceso de trabajo, para que el proceso no se interrumpiera, era necesario que la empresa tuviera el control de todo el proceso productivo. De no ser así, la empresa no podría realizar las ganancias de productividad a través de las economías de tiempo.

Si se externalizaba o dividía en diferentes localizaciones el proceso de producción, dado que el proceso de producción era secuencial, se perderían las ganancias de productividad basadas en la economía de tiempo. Puesto que las ganancias de tiempo se perderían en los traslados del objeto de trabajo, pasando de una fase del proceso de producción hacia otra. De igual manera, al haber un bajo desarrollo de las telecomunicaciones y la informática, la forma de coordinar en diferentes localizaciones un proceso de producción íntegro era muy complicada y generaba grandes costos.

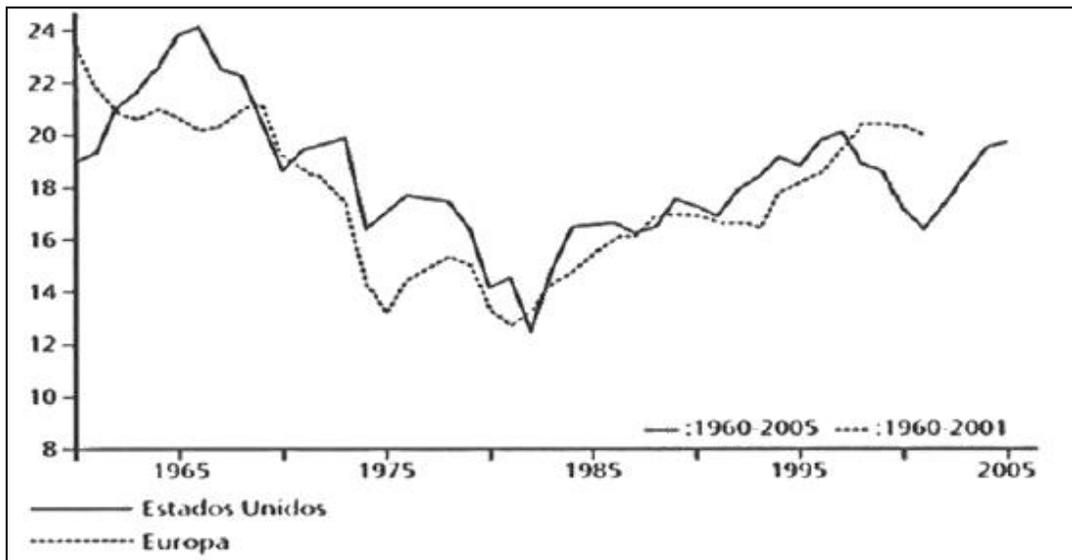
La empresa red: la especialización vertical

Es durante la década de 1970 cuando el capitalismo entró en crisis dado que el régimen de acumulación vigente había llegado a sus límites. Se presentaron esos límites debido a que las mismas causas que habían generado posibilidades para desplegar este régimen de acumulación ahora se convertían en obstáculos para el posterior desarrollo del mismo. El régimen fordista, con sus industrias dinámicas, chocó con limitantes debido a que en esta década se asistía a una saturación de los mercados, rendimientos decrecientes de la cadena de montaje y estrangulamiento por elevación de costos laborales (dada la fuerza que habían conseguido los sindicatos) (Fajnzylber, 1983). De igual forma, para esta década las economías nacionales que habían sufrido el desgaste de su planta industrial durante la segunda guerra mundial, se habían recuperado y contaban ahora con

una planta industrial competitiva, por lo que había una intensificación de la competencia en el mercado mundial (Harvey, 1998).

La crisis terminal del fordismo provocó una disminución de la tasa de ganancia a nivel mundial, la cual se manifestó en primera instancia en los países capitalistas avanzados (ver Gráfica 1.1). Por lo anterior fue necesaria una reestructuración del proceso de producción para poder recuperar el nivel de la tasa de ganancia de la década de 1960. Eso se logró recuperar sólo hasta la década de 1990, aunque sin presentar una tendencia totalmente estable (Duménil y Lévy, 2007). La transformación del proceso de producción y del régimen de acumulación se concretó en la aparición de la empresa posfordista analizada a continuación.

**Gráfica 1.1.- Tasa de ganancia (%) de Estados Unidos y Europa**



Fuente: Tomado de Duménil y Lévy (2007, p. 46).

La empresa posfordista

La constitución de la empresa de características posfordistas está determinada por la internacionalización selectiva de la producción, posibilitada a su vez por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), el proceso de informatización de la producción y la introducción directa del conocimiento en el proceso de trabajo, como se señaló anteriormente.

En contraste con la corporación integrada verticalmente, la empresa posfordista se caracteriza por la descentralización espacial de un número considerable de los segmentos del proceso de producción, mediante procesos de deslocalización y/o externalización de los mismos. Los criterios para llevar a cabo estos procesos de deslocalización están basados en la búsqueda de localizaciones geográficas que impliquen menores costos de producción, por lo cual, los territorios en los que pueden ser instalados esos segmentos de la producción deben contar con grupos de fuerza de trabajo con la cualificación requerida para desplegarlos así como con niveles salariales inferiores en comparación con los de los países de origen de las empresas globales líderes.

Los medios de producción de la empresa posfordista se caracterizan, en mayor medida, por la centralidad de los flujos inmateriales de la producción conformados por las tecnologías digitales y la información clave para poner en marcha los procesos de producción. Estos representan los activos intangibles estratégicos ya que sin los mismos no se pueden poner en marcha esos procesos de producción. Por lo tanto, los medios de producción tangibles, que conforman la base industrial y tienen un refinamiento tecnológico alto, si bien son activos importantes para llevar a cabo el proceso productivo carecen, en general, dentro de la lógica de acumulación del capitalismo del conocimiento, de una dimensión estratégica dada la capacidad de reemplazo de los mismos. Mientras que los activos intangibles son imprescindibles.

En lo que respecta al papel de la fuerza de trabajo tenemos que las empresas líderes de las cadenas de valor requieren, en mayor medida, de la utilización de trabajadores del conocimiento para el despliegue de trabajo inmaterial basado en sus capacidades cognitivas y lingüístico-comunicativas. Por lo que existe dentro de los procesos de trabajo, en los segmentos superiores del proceso de producción, una centralidad del conocimiento como fuente principal y directa del proceso de valorización así como su función de eje rector para la acumulación.

La localización de los distintos lugares geográficos se determina por dos razones principales: la reducción de costos de la fuerza de trabajo y por la realización de

esta división laboral sobre la base de una división cognitiva. Por lo cual las empresas líderes de las cadenas de valor mantienen en su control, para la realización directa, las actividades que requieren para su ejecución de la mayor movilización de conocimientos (actividades de investigación y desarrollo concretadas en la producción de códigos y diseños).

Los segmentos inferiores, basados en menor medida en la movilización de conocimiento y en una mayor magnitud en la utilización del trabajo simple, son relegados a otros territorios en donde existen las condiciones técnicas para la realización de estas actividades y donde los costos de producción (en especial, el salario de la fuerza de trabajo) son inferiores. Por lo cual, estas actividades no se difunden a todo el mundo (de manera global), sino a lugares selectivos, por lo cual siguiendo a Fumagalli (2010) es preferible la denominación de “internacionalización selectiva de la producción” más que la de “globalización” para la actual división global del trabajo.

### **1.8.- El ejercicio del poder por la empresa capitalista**

El desarrollo de la empresa fordista se mantenía en un nivel concreto de desarrollo de las fuerzas productivas, el cual limitaba, a la gestión capitalista, al poder basado en la noción de “propiedad”, es decir, a legitimarse como dueña del proceso de producción por vía del control directo del mismo. En cambio, en la etapa del Capitalismo del Conocimiento el control de la producción empieza a realizarse a distancia debido a la introducción de las TICs en la producción, por medio de las cuales se puede realizar una comunicación y organización en tiempo real entre los distintos segmentos productivos dispersados en diferentes lugares geográficos.

Al constituirse en red el proceso de producción y fragmentarse en muchas partes la propiedad de los medios de producción a través de las cadenas de valor (pero manteniéndose centralizado el control sobre la actividad productiva), la forma hegemónica de poder se transforma, pasando de la idea de “propiedad” a la de “capacidad de mando”. Es decir, la empresa al no realizar directamente todas las

fases del proceso de producción no puede controlar el desenvolvimiento del mismo exclusivamente a través del ejercicio de poder permitido por la propiedad directa de los medios de producción, sino que refuerza el control mediante la capacidad de controlar el proceso de producción por vía de la retención directa de las actividades más importantes<sup>9</sup> (las que movilizan más bloques de conocimiento) y que se concretan en la preponderancia de los activos intangibles (Fumagalli 2010, p. 154):

Si en el fordismo el poder estaba en la propiedad, ahora es el control lo que es fuente primaria del poder. Y se trata de un control dirigido sobre los flujos inmateriales de la producción (tecnología y comunicaciones / información en primer lugar) y sobre los componentes inmateriales de la producción (lenguaje y trabajo inmaterial y cognitivo).

### **1.9.- Conclusiones preliminares**

La introducción directa del conocimiento en el proceso de trabajo y su centralidad en el proceso de valorización ha provocado una reconfiguración en la organización del trabajo al interior de la empresa y la división global del trabajo. Al interior de la empresa se rompe con la división smithiana del trabajo. La cual segmentaba a la fuerza de trabajo en dos grandes grupos. Ahora los trabajadores del conocimiento intervienen directamente en el proceso de trabajo mediante el despliegue del trabajo inmaterial basado en las capacidades cognitivas y lingüístico-comunicativas de la fuerza de trabajo.

El desarrollo de las fuerzas productivas, concretado en las revoluciones tecnológicas, ha provocado una reconfiguración de la división global del trabajo en vinculación con la reestructuración del proceso de producción en donde el conocimiento es el eje rector de esta reconfiguración. La reestructuración del proceso de producción ha sido permitido por la informatización del proceso de

---

<sup>9</sup> Las que le permiten tener la comandancia del ritmo y organización del proceso de producción global.

producción, con lo cual se hace posible la segmentación e internacionalización selectiva de los diferentes segmentos del proceso producción.

Lo anterior es fundamental en la argumentación central de la tesis puesto que en el desarrollo del capítulo se argumentó la forma mediante la cual se despliega la internacionalización selectiva de la producción. En donde el criterio para la geolocalización de los diferentes segmentos del proceso de producción es el grado de movilización de bloques de conocimiento en los procesos de trabajo específicos de cada segmento productivo. Mostrando cómo los segmentos del proceso productivo en donde el proceso de trabajo se basa en mayor medida en las actividades cognitivas y lingüístico-comunicativas son retenidos para su realización, de manera general, en las naciones centrales del modo de producción capitalista. A la vez que los procesos de trabajo basados mayoritariamente en el trabajo simple son instalados en los países en desarrollo.

## **2. La dimensión geoespacial del Capitalismo del Conocimiento**

### **2.1.- Presentación**

En el presente capítulo se realizará una explicación de las implicaciones geoespaciales de la transformación cualitativa del capitalismo según los criterios del actual régimen de acumulación. El propósito fundamental es ubicar la dimensión histórica y las causas fundamentales de las transformaciones cualitativas del modo de producción capitalista.

Lo anterior como requisito para la posterior explicación de la dinámica geoespacial propia del Capitalismo del Conocimiento. En donde la reestructuración de la actividad de producción se ha concretado en torno a la conformación de las cadenas globales de valor. Así mismo se argumenta que las cadenas globales de valor están constituidas por capitales con diferentes capacidades de valorización, lo cual arroja luz respecto a la dinámica mediante la cual es generado y apropiado el valor al interior de las mismas. Lo cual nos ayuda a entender cómo es posible compatibilizar la conformación de las cadenas de valor con la conformación de una tasa general de ganancia.

### **2.2.- La especificidad cíclica del desenvolvimiento capitalista y las revoluciones tecnológicas**

La transformación interna de la lógica de acumulación en el capitalismo contemporáneo, es decir, aquella acontecida en el proceso de trabajo y valorización del capital, constituyente de los procesos de producción, lleva consigo una transformación paralela en la especificidad geoespacial en donde estos procesos son puestos en marcha. La característica fundamental de la transformación geoespacial del capitalismo contemporáneo es la capacidad de fragmentación del proceso de producción de una mercancía en específico a nivel global. Lo que implica que la producción total de una mercancía deja de tener una nacionalidad definida para encontrar una identidad global.

Esta capacidad conseguida por el capital es permitida por el desarrollo de las fuerzas productivas durante la segunda mitad del siglo XX, es decir, por el desarrollo de la revolución tecnológica de la TICs<sup>10</sup>.

La dinámica del capitalismo es una tendencia hacia el mejoramiento de las condiciones técnicas del trabajo que permiten la potencialización de las capacidades de la fuerza de trabajo en la búsqueda de incrementar la valorización del capital. Estos avances son permitidos por el desarrollo continuo y tendencial de las fuerzas productivas. La forma en que se concreta el desarrollo de las fuerzas productivas es a través de la constitución de las revoluciones tecnológicas y de los paradigmas tecnoeconómicos<sup>11</sup>. A lo largo de la historia del capitalismo se han concretado cinco revoluciones tecnológicas (Pérez, 2004):

1. La revolución tecnológica de los telares y el algodón<sup>12</sup>.
2. La revolución tecnológica del vapor y los ferrocarriles.
3. La revolución tecnológica del acero, la electricidad y la industria pesada.
4. La revolución tecnológica del petróleo, el automóvil y la producción en masa (revolución tecnológica fordista).
5. Revolución tecnológica de las tecnologías de la información y la comunicación.

La razón por la que el capitalismo tiene una dinámica cambiante y evolutiva es que un elemento constituyente del funcionamiento del sistema capitalista es su tendencia a agotar sus fuentes de valorización y renovarlas, a través de crisis económicas. Por lo tanto, el sistema capitalista está inmerso en la concreción de crisis recurrentes. La sucesión de fases expansivas y contractivas en la búsqueda de la máxima ganancia y el abaratamiento de los costos de producción (en la

---

<sup>10</sup> Es pertinente decir que durante su desarrollo, en la etapa fordista, estas tecnologías no eran el patrón industrial o sector de arrastre que configuraba la actividad económica global. Estas tareas eran desarrolladas en ese momento por la revolución tecnológica fordista y su patrón industrial: industrias automotriz, petroquímica y metalmecánica.

<sup>11</sup> Las revoluciones tecnológicas están acompañadas por un paradigma tecnoeconómico, el cual está definido como la "óptima práctica" en un momento histórico determinado, mediante el cual se fija el modelo y el terreno de la actividad económica "normal" con el cual los capitalistas consideran que el éxito se les presentará "a quienes sigan los principios encarnados en las industrias-núcleo de la revolución" (Pérez 2004, p. 33).

<sup>12</sup> Conocida, en lo común, simplemente como revolución industrial.

búsqueda de la máxima valorización) es lo que conduce a la sobreproducción y de allí a la renovación de la base productiva. La otra cara del proceso de sobreproducción del capital es la caída de la tasa de ganancia. La caída tendencial de la tasa de ganancia es lo que provoca que se generen los ciclos históricos a través de los cuales ha funcionado el sistema capitalista.

Estos ciclos han sido trabajados por Kondrátieff (1992) y, desde la perspectiva indirecta de revoluciones tecnológicas, por Carlota Pérez (2004). Queremos retomar algunas ideas de los dos enfoques y hacerlas trabajar en conjunto de una manera consistente. Lo que nos parece importante destacar del trabajo de Kondrátieff es el tratamiento del ciclo económico (el cuál ha sido llamado por autores posteriores a éste precisamente como “Ciclo Kondrátieff”). Desde la perspectiva de este autor cada ciclo económico tiene dos fases: una fase ascendente y otra fase descendente. La característica principal de la fase ascendente es el incremento continuo de la tasa de ganancia y, de manera opuesta, la característica principal de la fase descendente es la caída continua de la tasa de ganancia. Las dos principales causas para la caída de la tasa de ganancia son la saturación de mercados en la esfera de la circulación y la creciente escasez de fuerza de trabajo en la esfera de la producción que empuja hacia un alza general de los salarios, con lo que disminuye la valorización del capital.

Una vez que se ha llegado al punto de crisis y caída de la tasa de ganancia es necesaria la búsqueda de nuevas formas de producción que permitan el abaratamiento de los costos y el incremento de la tasa de ganancia. Para que lo anterior sea posible es necesario el descubrimiento de tecnología más avanzada (maquinaria) que permita, como ya hemos mencionado, potencializar las capacidades de la fuerza de trabajo para una mayor valorización del capital. Al momento de ser encontrada esta tecnología superior, ocurre un fenómeno de igual importancia. Este es el descubrimiento de nuevas industrias que son factibles ahora por las mayores capacidades y menores costos de la nueva tecnología.

Como mencionamos antes, la historia del capitalismo ha transcurrido a través de la constitución de cinco revoluciones tecnológicas. El capitalismo contemporáneo está basado en la lógica de funcionamiento y posibilidades que permite la quinta revolución tecnológica, ésta es, la revolución tecnológica de las TICs<sup>13</sup>.

Antes de explicar la lógica de funcionamiento del capitalismo bajo la actual revolución tecnológica es preciso dar una breve descripción acerca de la lógica de funcionamiento del capitalismo bajo el paradigma tecnoeconómico fordista y su revolución tecnológica para que se distinga, de manera más visible, el proceso de reconfiguración productiva.

### **2.3.- La división internacional del trabajo en el régimen fordista**

Durante esta etapa el capitalismo estaba basado, como ya explicamos antes, en un patrón industrial o sector de arrastre conformado por las industrias metalmecánica, petroquímica y automotriz (Fanjzylber, 1983). Estas industrias estaban basadas en un mismo tipo de organización del trabajo y procesos de producción.

Lo que era propio de esta etapa del capitalismo era que el proceso de trabajo estaba basado, en mayor medida, en la utilización general de fuerza de trabajo con baja cualificación para la realización de rutinas de trabajo basadas en el trabajo simple y la realización de pocas tareas (repetitivas).

---

<sup>13</sup> Un punto a considerar aquí es que el advenimiento de una revolución tecnológica como “hegemónica” no significa la destrucción o eliminación de las capacidades tecnológicas permitidas por la revolución tecnológica anterior. Lo que significa es que esa (una vez instalada la nueva) antigua revolución tecnológica será reconfigurada según los requerimientos de la nueva revolución tecnológica. Por poner de momento un ejemplo, pensemos en la transición de la etapa de hegemonía del fordismo hacia el Capitalismo del Conocimiento. Una de las industrias clave del fordismo fue la industria automotriz. Con la instalación de las industrias clave del capitalismo del conocimiento no se concretó una eliminación de la industria automotriz, sino lo que ocurrió fue una reconfiguración de la misma según los requerimientos y posibilidades de las tecnologías de la información. Esta reconfiguración se dio tanto en los procesos de trabajo para la producción de automóviles como en la integración continua y creciente de un mayor número de dispositivos tecnológicos (software, GPS, sonido, alarmas) en la constitución propia del automóvil. Ya en los años 1990 se dio el primer caso en que la electrónica de un automóvil fue más cara que su maquinaria (Castells, 1999).

La forma en que se concretaban los procesos de producción era bajo los esquemas de producción en masa (para el aprovechamiento de las economías de escala) y la estandarización del producto (Womack, 1993). El despliegue del proceso de producción bajo estas premisas garantizaba una cuota colectiva de producción al final de la jornada (Aglietta, 1988). Como mencionamos en el capítulo anterior, la división del trabajo al interior de la empresa se daba mediante una división de la fuerza de trabajo en dos grupos. Uno de los grupos, con una proporción minoritaria de la fuerza de trabajo y con los mayores niveles de cualificación, se encargaba de la gestión de los programas de investigación y desarrollo con el fin de encontrar formas de mejorar la eficiencia de los procesos de trabajo y producción para tratar de incrementar la valorización, lo cual se concretaba con la introducción continua de medios de producción (maquinaria y equipo) más refinados tecnológicamente. Este grupo se encargaba sólo de los programas de investigación y estaba al margen de la ejecución de los mismos. El segundo grupo, con la proporción mayoritaria de la fuerza de trabajo y con los menores niveles de instrucción, era el encargado de la implementación de las nuevas estrategias directamente en el proceso de trabajo.

Durante la hegemonía del régimen de producción fordista la división internacional del trabajo, como mencionamos en el capítulo anterior, designaba a los países avanzados (industrializados), en mayor medida, a la producción de los medios de producción y los bienes de consumo duradero; a un grupo de países en proceso de industrialización a la producción de los bienes de consumo no duradero; y a un tercer grupo de países subdesarrollados al suministro de materias primas al mercado mundial.

El agotamiento del modelo fordista fue ocasionado, en términos generales, por las siguientes causas: la creciente organización de la fuerza de trabajo en torno a la figura de los sindicatos, los rendimientos decrecientes del sistema fordista y, por ende, la declinación del ritmo de la productividad (maduración de la tecnología del régimen fordista) y la saturación de los mercados.

Cuando el capitalismo entró en esta etapa de crisis, la cual sería la entrada en la fase descendente del cuarto ciclo u onda larga "Konrátieff", el modo de producción capitalista necesitó buscar alternativas de producción que condujeran a la disminución de costos. La primera forma de lograr esto fue el traslado de estos costos de producción a la fuerza de trabajo a través de la disminución de los salarios. El despliegue de este proceso tuvo dos ramas. La primera de ellas fue el combate al sindicalismo en dos de los países capitalistas más avanzados, primero en Inglaterra con el arribo al gobierno de Margaret Thatcher y posteriormente en Estados Unidos con la llegada al gobierno de Ronald Reagan. La segunda forma en que se buscó la disminución de costos de producción fue mediante procesos de relocalización de los procesos productivos en países con un menor grado de industrialización en donde los salarios pagados a la fuerza de trabajo local eran relativamente menores (Borrego, 1981; Harvey, 2003)<sup>14</sup>.

El proceso arriba mencionado, ocurrió a finales de la década de 1970 y principios de la década de 1980. Al mismo tiempo se dio el despliegue de la revolución tecnológica de las TICs, el cual permitió expandir este proceso de relocalización de la producción. Sin embargo, las capacidades técnicas de las TICs permitieron que este proceso encontrara una dinámica diferente. La reconfiguración productiva permitida por las TICs provocó la fragmentación de la producción a escala global. Es decir, si antes ya se había constatado el proceso de relocalización (offshore), lo que permitió la revolución tecnológica de las TICs fue el proceso de fragmentación productiva y con esto el auge de los procesos de deslocalización (offshoring)-externalización (outsourcing).

#### **2.4.- La conformación de las cadenas de valor**

Al permitir la nueva revolución tecnológica la posibilidad de la fragmentación productiva (y externalización-deslocalización), la forma en que las empresas

---

<sup>14</sup> Algo que se tiene que tener en consideración es que en este proceso de relocalización se instalaron, en los nuevos sitios de producción, los procesos de íntegros de producción. Es decir, este proceso empezó a ocurrir todavía durante la hegemonía del régimen de producción fordista y antes de que se genera el proceso fragmentación de la producción a escala global, lo cual es específico de la revolución tecnológica actual.

ejercían el liderato dentro del proceso de producción se transforma. Como lo adelantábamos al final del Capítulo 1, durante el periodo hegemónico del régimen de producción fordista, la empresa capitalista ejercía su liderazgo en una industria a través del despliegue de sus capacidades técnicas (Fumagalli, 2010). La empresa líder de la industria demostraba su liderazgo dado que tenía el proceso de producción integral (integración vertical) el cual le permitía producir a los menores costos posibles y aumentar el margen de ganancia. Además, esta empresa era la que tenía el liderazgo porque su capacidad instalada, aparte de permitirle producir a los menores costos posibles, le permitía producir más allá de su mercado interno para suministrar al mercado mundial por medio de las exportaciones.

Con la transición del capitalismo industrial al capitalismo del conocimiento cambia la división internacional del trabajo por efecto de la posibilidad de la fragmentación productiva. Lo anterior tiene su reflejo en la forma en que la gran empresa capitalista ejerce su liderato. Al relocalizar y/o externalizar segmentos del proceso de producción la empresa capitalista tuvo que encontrar una forma de protección mediante la cual se asegurara que las empresas que se subordinaban a la primera, en la conformación de las cadenas productivas globales o cadenas de valor, no incorporaran los elementos necesarios para competirle por la dirección o gobernanza de la cadena (Fumagalli, 2010)<sup>15</sup>.

Para lograr el objetivo anterior la empresa capitalista usa dos estrategias, las cuales se aplican según el tipo de la empresa subordinada que se trate. La estrategia más extendida es aquella en donde los procesos de producción que se externalizan son los procesos que requieren la menor intensidad de conocimiento y el mayor uso de trabajo simple (aquel hegemónico en el régimen productivo fordista) (Borrego, 1990). A lo anterior se agrega la característica o hecho de que al tratarse de actividades para ser desplegadas mediante el trabajo simple, para la realización de estos procesos de trabajo no se requiere una gran cualificación de la fuerza de trabajo. De tal manera que las características demandadas por la

---

<sup>15</sup> Es decir, evitar la difusión de los activos intangibles en propiedad de las empresas dirigentes de la cadena.

empresa líder para externalizar este tipo de funciones son, en cierta medida, básicas, por lo que existe un amplio espectro de empresas que las cumplen. Con lo que se genera una gran competencia entre las mismas y se abre la posibilidad de fácil sustituibilidad para la empresa conductora de la cadena (Borrego, 1981)<sup>16</sup>.

La otra estrategia usada por las empresas líderes es utilizada en las empresas a las que se les encargan actividades de mayor intensidad en el uso del conocimiento y las cuales requieren en sus procesos de trabajo la utilización de los activos intangibles (información clave) como códigos y diseños que son retenidos por las empresas conductoras de la cadena. El objetivo de estas últimas es evitar procesos de difusión de información clave a las empresas subordinadas para evitar su socialización. Lo anterior lo logran de dos maneras. La primera es estipulando desde el principio en los contratos a las obligaciones que se compromete la empresa subordinada en la utilización de la información clave para evitar la difusión (Bastos Tigre, 2009). La otra manera es mediante la utilización de los derechos de propiedad intelectual (patentes), mediante los cuales la empresa líder se asegura un monopolio. Si la empresa subordinada utiliza de una manera no acordada la información clave queda expuesta a ser juzgada legalmente o a pagar la renta de uso de la patente, según sea el caso.

Las cadenas de valor están basadas en la división global del trabajo. Éstas están constituidas, a grandes rasgos, en una estructura de 6 fases o escaños según el nivel de generación de valor a los cuales les corresponde un tipo específico de empresa, proceso de trabajo y producción así como un tipo determinado de fuerza de trabajo (según su cualificación). En el escaño superior se encuentran las actividades de investigación y desarrollo: dedicadas especialmente al desarrollo

---

<sup>16</sup> En los años recientes se ha presentado en el sector de la electrónica un fenómeno que contrarresta, en una medida parcial, esta gran prerrogativa de sustituibilidad que ejercen las empresas líderes. Este fenómeno es el surgimiento de los grandes contratistas globales los cuales están abarcando de manera creciente el campo del outsourcing en el segmento de fabricación dentro de la industria electrónica, sacando de competencia a otras empresas más pequeñas y con menores capacidades técnicas. El surgimiento y consolidación de estos grandes contratistas provocan que, si bien aún se encuentran en una situación de subordinación, puedan tener mayor poder de negociación frente a las empresas líderes (Starosta, 2010b). En la industria de semiconductores esto se corrobora con el gran poder de TSMC en el segmento de fabricación mediante el cual puede establecer un mayor poder de negociación frente a las empresas dedicadas a actividades de diseño (Ernst, 2014).

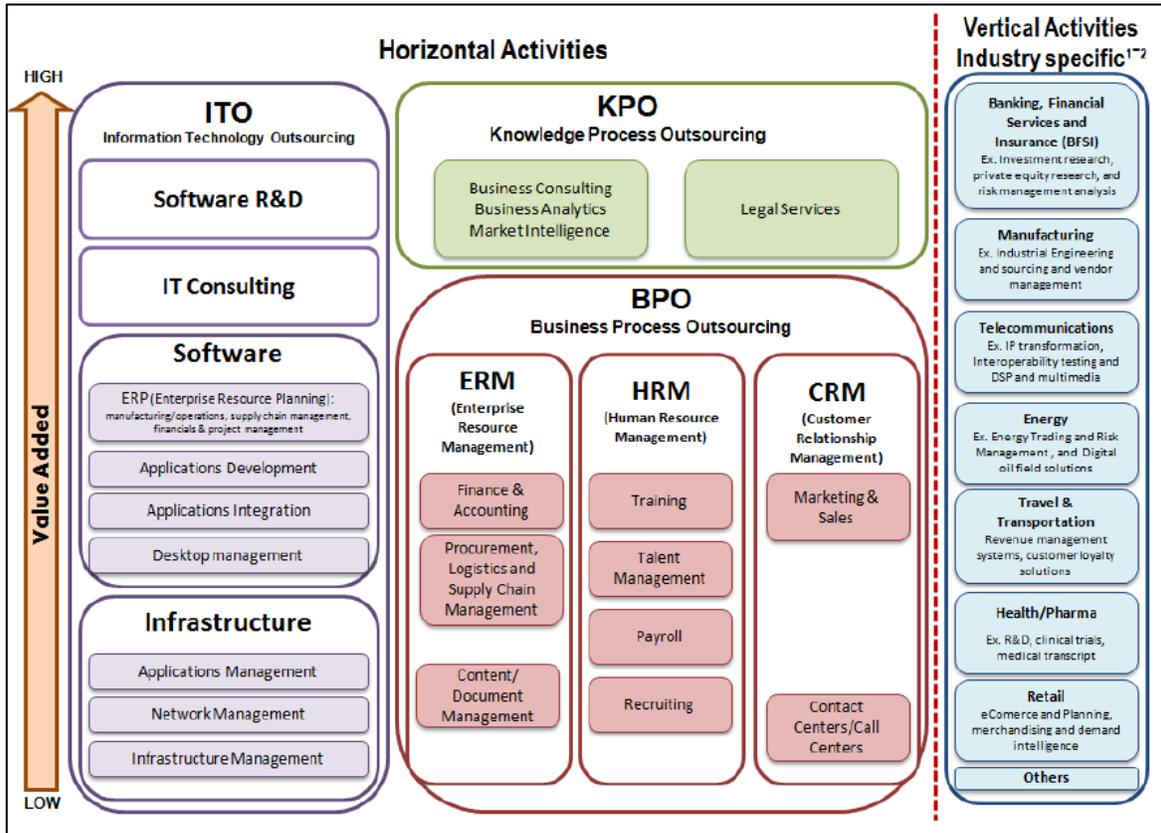
de componentes y productos, diseño de prototipos e ingeniería superior de procesos. En un segundo escaño se encuentra la ingeniería: especialmente especificación de producto e ingeniería de procesos detallada. En el tercer escaño se encuentra la fabricación de componentes y subconjuntos. En el cuarto escaño se encuentran las actividades de manufactura mediante la estrategia de externalización (acuerdos OEM y ODM)<sup>17</sup>. En el quinto escaño se encuentran las actividades de ensamblaje y actividades de prueba. Por último, se encuentran las actividades de mercadeo y ventas, incluyendo el establecimiento de canales de distribución (Ernst, 1997).

En el Esquema 2.1 se puede observar para el sector electrónico la jerarquización de los tipos de trabajo y su intensidad en el uso de conocimiento en relación con su aportación de valor agregado.

---

<sup>17</sup> Los tipos de procesos ODM (Original Design Manufacturing) y OEM (Original Equipment Manufacturing) son procesos de subcontratación para la realización de actividades de fabricación de diseño y equipo originales (Ordoñez, 2009).

## Esquema 2.1.- Tipos de procesos de trabajo, intensidad en el uso de conocimiento y el nivel de aportación de valor agregado



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

En la conformación de las cadenas globales de valor la empresa dirigente es aquella que controla el ritmo y dinámica del proceso de producción y, en consecuencia, es la que se apropia de una mayor proporción de las rentas económicas generadas. Al respecto del concepto de rentas económicas, existe una diversidad de acepciones sobre el mismo como se señala en el Cuadro 2.1. A la acepción a la que hacemos referencia en este trabajo es aquella referente a las rentas económicas globales, las cuales son obtenidas por una firma líder al integrar distintas capacidades nacionales dispersadas geoespacialmente. Esta capacidad de integrar capacidades nacionales dispersadas geográficamente está asociada con la posesión, por parte de la empresa líder, de los activos intangibles clave para desplegar el proceso de productivo en una industria determinada.

En este trabajo hacemos referencia a los dos primeros tipos de rentas económicas globales que se señalan en el Cuadro 2.1, las rentas económicas relacionadas con el liderazgo industrial (G1) y con la capacidad logística (G2). Mientras que no consideramos las rentas económicas globales relacionadas con el control territorial basadas en el control de recursos naturales (G3).

**Cuadro 2.1.- Clasificación de rentas extraordinarias**

<i>Espacio:</i>	<i>1. Nacionales (N)</i>	<i>2. Internacionales (I)</i>	<i>3. Globales (G)</i>
<b>Definición</b>	Rentas producidas y realizadas por empresas nacionales o extranjeras dentro de los mercados internos nacionales, a partir del control de una o varias fuentes nacionales. Se constituyen en función de la estructura nacional de precios.	Rentas obtenidas internacionalmente por las empresas nacionales a partir de traslado de las fuentes nacionales al mercado internacional. Implica la interrelación entre la estructura nacional de precios/costos vs sus equivalentes internacionales.	Rentas obtenidas por una firma líder de cadenas productiva globales que integran capacidades nacionales dispersas.
<b>Fuentes</b>	Tecnológica; territorial (fertilidad del suelo, redes de infraestructuras básica); transferencia estatal; barreras a la competencia internacional (control del mercado interno); financiera (disponibilidad de crédito).	Diferenciales nación/internacional en productividades y precios/costos; diferenciales a partir de condiciones naturales. Diferenciales a partir de condiciones estatales.	Propiedad/control de tecnologías centrales y de frontera (TIC); capacidad global de coordinación productiva; logística global; control de canales globales de comercialización. Superioridad por fundamento institucional nacional; universidades, investigación y desarrollo, regulación nacional
<b>Tipos</b>	N1: Renta tecnológica clásica (Marx, Schumpeter). N2: Renta del suelo (Ricardo, Marx). N3: Rentas monopolísticas y oligopolísticas clásicas (Bain, Labini). N4: Rentas de monopolios naturales de infraestructuras básicas (Marshall). N5: Rentas por apoyo estatal.	I1: Rentas tecnológicas internacionales (renta clásica de líder tecnológico mundial el mercado internacional). I2: Renta territoriales (internacional del suelo y control de redes de infraestructura). I3: Renta por transferencia/apoyo estatal. I4: Rentas de aprendizaje en industrias maduras propia de países de bajos costos laborales y productividades relativamente altas (bajos costos laborales unitarios).	G1 Rentas tecnológicas relacionada con el liderazgo industrial y apoyado en tecnologías de frontera (cadena dirigida por el productor). G2: Rentas de organización, coordinación de capacidades nacionales dispersas para producción y distribución). G2a: control de redes; G2b: capacidad logística, conexión de mercados economías de distribución. G2c: marcas globales (cadena dirigida por el comprador) G3. Rentas de control territorial basados en control de recursos naturales e infraestructura básica dentro de estructura de cadena global o para insertarse en ella (tercer tipo de cadena).

Fuente: Dabat, Rivera Rios y Sztulwart (2007, p. 21).

## 2.5.- La ubicación geoespacial

La ubicación geoespacial de los procesos parciales de producción como hemos mencionado empieza en los países industrializados para extenderse, en diferentes grados, hacia otras regiones del mundo. Así como las cadenas globales de valor

se pueden dividir en escaños o segmentos, la división global del trabajo la podemos dividir igualmente en tres grupos de países dispersados a través del territorio global<sup>18</sup>, según su mayor grado de especialización en las actividades desplegadas. En el primer grupo de países, los cuales retienen los segmentos de la cadena con la mayor intensidad en el uso de conocimiento se encuentran Estados Unidos, Canada, Japón y Europa Occidental (principalmente Alemania, Inglaterra, Francia y los países escandinavos). El segundo grupo de países, dedicados generalmente a la producción original de componentes con un grado importante, pero relativamente menor, en el uso de conocimiento se encontrarían los países del sudeste asiático y la región de Europa del este. Y el tercer grupo de países (dedicado a las actividades de prueba, ensamblaje y servicios directos a la producción) estaría conformado por los países de la región latinoamericana (incluido México), la India y China<sup>19</sup> (SIA, 2016).

Tratando de llegar a una aproximación general de una visión geoespacial de cómo se distribuyen geográficamente los diferentes segmentos de las cadenas de valor en general, podemos utilizar los Mapas 2.1 y 2.2 que nos dan una descripción de cómo se distribuyen estos procesos. Cada cadena de valor específica se estructura de acuerdo a las posibilidades para desplegar procesos de producción según los requerimientos de la empresa líder de la cadena en la búsqueda de la máxima valorización del capital y, por lo tanto, en la mayor reducción de costos de producción posibles.

---

<sup>18</sup> En vinculación con la estructura productiva global conformada por los países centrales, semiperiféricos y periféricos (Borrego 1981, 1990).

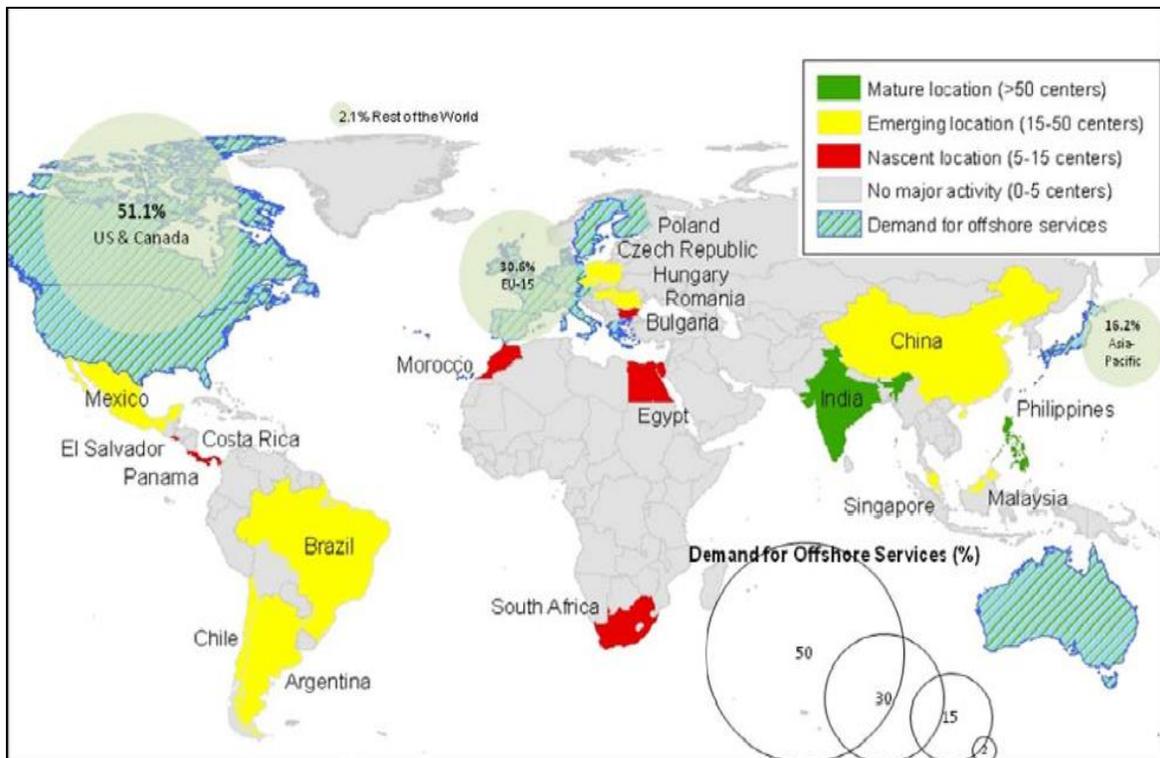
<sup>19</sup> Si bien China tiene más de dos décadas con un proceso de Catching Up o Upgrading de su estructura productiva. Aún el territorio chino está caracterizado por la absorción de los segmentos inferiores de las cadenas de valor (Chan, Pun y Selden, 2013; Ernst, 2014).

**Mapa 2.1.- Descripción de la geolocalización de los segmentos de una cadena de valor**



Fuente: Tomado de Sydor (2007, p.48).

**Mapa 2.2.- Las ofertas y demandas globales de servicios Offshores (deslocalización)**



Fuente: Tomado de Gereffi y Fernandez-Stark (2010, p.8).

## 2.6.- La integración de diferentes tipos de capitales en las cadenas de valor

La conformación de las cadenas globales de valor es una expresión de la competencia capitalista y se tiene que entender que su conformación, en donde existe una firma dirigente, no es provocada simplemente por la capacidad de ésta para imponer sus condiciones a las demás empresas sometidas y participantes en la cadena. Sino, más bien, lo que se tiene que ver es que la conformación de las cadenas de valor es la manifestación externa de la lógica interna de funcionamiento del proceso de acumulación capitalista global.

Una de las formulaciones teóricas más importantes, planteadas desde la crítica de la economía política, es la conformación de una tasa general de ganancia. Es decir, una dinámica que lleva a que los capitales, a pesar de sus distintas capacidades de valorización, tienden a valorizar su capital a una misma tasa. En primera instancia, la idea de la conformación de la cadena de valor rompería con la idea de la conformación de una tasa general de ganancia, puesto que existirían unas empresas (capitales) que siempre estarían valorizando a una tasa mayor respecto al resto de capitales normales<sup>20</sup>. Sin embargo, cuando analizamos con detalle la lógica interna de las cadenas globales de valor vemos que de hecho lo que se constata en éstas es la conformación de una tasa general de ganancia.

En lo que se tiene que concentrar la atención es en la existencia de capitales con diferente capacidad de valorización. Si bien ya hemos hablado acerca de que existen capitales con una capacidad de valorización mayor que los capitales normales, en lo que ahora tenemos que centrar la atención es en la existencia de

---

<sup>20</sup> Uno de los requerimientos para la conformación de las cadenas de valor es que existe un tipo de capitales (las firmas dirigentes), los cuales siempre valorizan a una tasa mayor respecto a los capitales normales. La causa de que esto suceda es que las firmas dirigentes tienen posesión exclusiva de activos (intangibles) estratégicos escasos, es decir, de información clave para la generación de los procesos de producción (podemos pensar en conocimiento tácito y el conocimiento codificado, información, obtenida a través de las actividades de investigación y desarrollo que se concreta en la producción de medios de producción inmateriales como son los diseños y códigos).

Este acervo de conocimiento, llamado activo estratégico escaso, es el elemento constituyente *sine qua non* para la realización de los procesos de producción, especialmente, en las industrias de frontera que conforman la actual revolución tecnológica. Y la posesión exclusiva del mismo por parte de las firmas dirigentes es lo que les permite ejercer el poder de dirigencia dentro de una cadena de valor específica.

los *pequeños capitales*. Los pequeños capitales son aquellos que no tienen la capacidad de valorización de los capitales normales, es decir, aquellos que no alcanzan el mínimo definido de capital que es requerido en cada industria para producir mercancías al costo de producción socialmente vigente (Starosta, 2010a)<sup>21</sup>.

Marx explica la existencia de capitales los cuales no valorizan según la tasa general de ganancia sino que su valorización responde a otros parámetros. Esto es así porque dadas sus condiciones de no alcanzar la magnitud necesaria de capital para entrar en el proceso de competencia capitalista, estos capitales tienen procesos de producción retrasados tecnológicamente y su costo está por encima del socialmente vigente. Por lo que necesariamente su tasa de ganancia será menor que la tasa general de ganancia. Los capitales que responden a estas características son a los que hacemos referencia con el concepto de *pequeños capitales*. Marx introduce el concepto de *pequeños capitales* en su discusión sobre la génesis de la renta capitalista de la tierra. Sin embargo, Iñigo Carrera (2003, cap. 5) muestra cómo este concepto se puede extender a las otras diferentes ramas industriales. Además, este concepto es fundamental para el entendimiento de la conformación de las cadenas globales de valor desde la crítica de la economía política.

La importancia central de este concepto radica en que la integración de los pequeños capitales dentro de las cadenas globales de valor arroja luz sobre la dinámica interna en la creación y apropiación del valor. Esto es así porque son los pequeños capitales los que liberan plusvalía, la cual termina por ser apropiada por los capitales dirigentes de las cadenas. El proceso de la liberación de plusvalía se concreta debido a que los capitales pequeños que están sometidos o, dicho en

---

<sup>21</sup> Starosta (2010a), siguiendo el planteamiento de Iñigo Carrera (2003) plantea, teniendo como condición que la tasa general de ganancia sea mayor que la tasa de interés, que estos capitales pueden mantenerse teniendo una tasa de ganancia menor a la general. El límite para la sobrevivencia de esta clase de capitales es que su costo de producción más la tasa de interés sobre el valor de liquidación de sus activos no supere la tasa general de ganancia de los capitales normales. Lo anterior está determinado por el desarrollo continuo de las fuerzas productivas que incrementa, a diferente ritmo, la productividad del trabajo en todas las industrias. Por lo tanto el límite de subsistencia de los pequeños capitales se eleva tendencialmente.

otras palabras, en convenio con las empresas dirigentes de las cadenas<sup>22</sup> producen mercancías a un costo que resulta menor para las firmas dirigentes al que resultaría si ellas mismas las produjeran. El costo es menor porque los pequeños capitales, como hemos mencionado, valorizan a una tasa menor que la tasa general de ganancia. Si bien el plusvalor liberado por los pequeños capitales antes de llegar a los capitales conductores de la cadena pasa por los capitales normales, o intermedios, los que se apropian del mismo son los primeros y no los últimos.

The imposition of strict conditions for chain membership (eg the fixing of low prices for the suppliers' output) is the concrete form that mediates this transfer of surplus value from small to normal capitals [en tanto dirigentes de la cadena]. The same could be said of "organisational flexibility" which... tends to be flexibility for the key agent in the chain (Starosta 2010a, p. 451).

Como podemos ver con lo anteriormente expuesto las cadenas de valor son la manifestación de la conformación de la tasa general de ganancia en la nueva lógica de acumulación de capital permitida y provocada por la actual revolución tecnológica y sus procesos de producción fragmentados a escala global. El proceso mediante el cual los capitales dirigentes de la cadena valorizan sistemáticamente a una mayor tasa no se concreta por el poder de éstos para implementar el proceso de producción según las condiciones que ellos imponen, sino más bien, son las condiciones y características del proceso de producción global vigente (es decir, las características de la lógica interna de acumulación del capitalismo en su unidad global) las que permiten que existan capitales con diferentes capacidades de valorización y se estructure la producción en torno a las cadenas globales de valor.

---

<sup>22</sup> Estos capitales necesariamente tienen que estar insertos en una cadena global de valor y, por lo tanto, aceptando las condiciones de los capitales dirigentes de las cadenas porque ellos, dados sus procesos de producción y sus costos, no pueden entrar al proceso de competencia capitalista como capitales independientes.

## **2.7.- Conclusiones preliminares**

La reconfiguración de la actividad de producción a escala global ha tenido repercusiones geoespaciales. Como se expuso en este capítulo la búsqueda por parte del capital de la máxima ganancia se ha potencializado a consecuencia de la concreción y despliegue de la actual revolución tecnológica (TICs), ya que ésta ha permitido fragmentar y coordinar los diferentes segmentos del proceso de producción a escala mundial. Lo anterior ha generado grupos de países según su especialización en los diferentes segmentos del proceso productivo.

La división global del trabajo generada en el régimen de acumulación posfordista tiene como criterio fundamental la localización de los diferentes segmentos productivos según el nivel de bloques de conocimiento que son movilizados en los respectivos procesos de trabajo. Los resultados de la actual división global del trabajo se han concretado en que, de forma general, las actividades superiores de las cadenas de valor son retenidas por los países desarrollados. Mientras que las actividades intermedias e inferiores (en la movilización de bloques de conocimiento y generación de valor) son relocalizadas en los países semi-periféricos y periféricos.

La forma de compatibilizar la conformación de las cadenas de valor como el tipo hegemónico de procesos de producción con la conformación de una tasa general de ganancia es mediante el análisis de la constitución de las cadenas de valor, en las cuales intervienen capitales con diferentes capacidades de valorización. La razón por la cual los capitales dirigentes de las cadenas de valor pueden valorizar a una tasa mayor que la tasa general de ganancia es por la transferencia de valor de los pequeños capitales hacia éstos. Lo cual acontece al interior de las cadenas de valor.

Este capítulo nos ayudó a revelar, de acuerdo con la hipótesis general de investigación, la geolocalización en donde son vigentes los procesos de trabajo y las lógicas de acumulación tanto del capitalismo industrial como del capitalismo del conocimiento.

### **3. El entrecruzamiento del capitalismo del conocimiento y el capitalismo industrial: la cadena de valor de la industria microelectrónica**

#### **3.1.- Presentación**

El desarrollo de este capítulo girará en torno a la explicación de la dinámica productiva en la cadena de valor de la industria microelectrónica. Para lo cual se argumentará y reafirmará la importancia de la industria de semiconductores dentro la actual revolución tecnológica y la actividad de producción contemporánea.

Los puntos centrales del capítulo son el escudriñamiento de los diferentes segmentos de la cadena de valor de la microelectrónica mostrando los requerimientos de cualificación de la fuerza de trabajo y el tipo de empresa particulares en cada segmento del proceso productivo. Con lo cual se verifica dentro del proceso de producción de la microelectrónica, en su unidad global, el entrecruzamiento de la lógica de acumulación del capitalismo del conocimiento y aquella del capitalismo industrial.

#### **3.2.- La centralidad de la industria microelectrónica**

La industria de electrónica es la industria eje de la revolución tecnológica actual. Las diferentes mercancías producidas en esta industria son los núcleos de funcionamiento de la mayoría de las industrias en el capitalismo contemporáneo. Si bien es verdad que existe un proceso de retroalimentación entre las diferentes industrias, la industria electrónica es la industria que despliega las funciones centrales en la actividad productiva global actual. Guido Starosta (2010b, p. 545) define de la siguiente manera la importancia de esta industria:

The electronics industry is at the heart of the current phase of capitalist development. It is clearly one of the most dynamic sectors driving world trade in the era of 'globalisation'. Its products dominate the rankings of increase in share of world trade since the mid-1980s... It is a very complex industry which manufactures a wide array of products revolving around computers and telecommunications, such as semiconductors,

semiconductors manufacturing equipment, computer hardware, software, disk-drives and storage systems, networking equipment, simpler electronic components (for example capacitors), mobile telephone handsets, audio and video entertainment and so on. Beyond those quantitative manifestations, there seems to be a broad consensus among scholars on the qualitative centrality of this industry based on its strategic role as enhancer of productivity, competitiveness and long-term growth.

Dentro de la industria electrónica a su vez, es el sector de los semiconductores el que cuenta con la mayor centralidad en la dinámica productiva actual. Si bien hay industrias dentro de la revolución tecnológica actual que cuentan con una mayor visibilidad, como la industria de Software y, en particular, las Telecomunicaciones, éstas son industrias que están basadas en los semiconductores.

However important telecommunications might be to the implementation of the global option, they are but one form of the microelectronic (or high technology) 'revolution' of recent years. The varied products which constitute the basis of that 'revolution', however, have one thing in common. They have the same technological core, and that core is the semiconductor in the form of the transistor or diode, but particularly the integrated circuit ('silicon chip'). Though semiconductors do not rank among the world's leading industrial products in terms of the value of production, they arguably constitute the most important industrial branch of the contemporary epoch. Not only are they the central component in the transmission, reception and amplification of electronic signals and as such essential to telecommunications, data storage, retrieval, and manipulation (computers), but they are also basic to home entertainment (TV, video, hi-fi etc.), medical science, military hardware, aerospace etc. Without semiconductors, industrial societies would be unworkable, and social life within them, almost unthinkable (Henderson 1998, p. 3).

### 3.3.- Breve historia de la industria microelectrónica

La historia de la industria de semiconductores (microelectrónica) se desarrolla a lo largo del Siglo XX. Los grandes sucesos dentro de la industria se señalan en el Cuadro 3.1. El desarrollo de la industria estuvo auspiciado en gran medida por los sectores estatales en cada país en donde ésta se desarrolló, los cuales mediante el destino de fondos para la investigación y desarrollo, así como garantizando un mercado de tamaño suficiente para la venta de los productos de la industria, permitieron que ésta no encontrara limitantes en el mercado para la realización de sus mercancías.

El motivo para apoyar a tal nivel esta industria es que veían en ella cuestiones relevantes no sólo desde el punto de vista económico y comercial, sino temas concernientes a la seguridad nacional. Una demostración de lo anterior es que en los inicios de la industria, en la producción de transistores, veían en ellos no el costo o las posibilidades comerciales de los mismos, sino los usos que se podían hacer de ellos (Langlois y Steinmueller, 1999)<sup>23</sup>. Estados Unidos ha sido el principal país productor y propietario dentro de la industria, conservando el liderato de ésta desde los inicios de la misma hasta la actualidad (excepto durante el corto periodo que va desde finales de la década de 1980 a principios de la década de 1990 cuando el liderato le fue disputado por Japón, pero en dispositivos de memoria, no así en dispositivos lógicos). Las otras regiones que han tenido un papel relevante en el desarrollo de la industria han sido Europa y en el periodo reciente los países del sudeste asiático, en especial Taiwán y Corea del Sur que han logrado la consolidación en el contexto de especialización vertical, como fabricantes más que en diseño. China ha realizado modestos avances, pero aún no es competidor global.

---

<sup>23</sup> Otro ejemplo de cómo se protegió la industria de semiconductores desde una perspectiva de seguridad nacional fue el bloqueo, por parte del Estado, de la venta de Fairchild Semiconductor a Fujitsu (Dunn, 2004).

**Cuadro 3.1.- Principales etapas de la industria de semiconductores**

<b>Año</b>	<b>Logro</b>
1948	Transistor de punto de contacto
1950	Germanio de un solo cristal
1951	Transistor de unión crecida
1952	Transistor de unión de aleación Silicio de un solo cristal
1955	Transistor de base difusa
1958	Transistor de unión de efecto campo
1960	Transistor planar Transistor de semiconductor de óxido de metal (MOS) Transistor epitaxial
1962	Transistor de silicio de efecto campo
1971	Microprocesador

Fuente: Cuadro adaptado a partir de Huurdeman (2003, p. 365).

Como mencionamos antes, podemos situar el comienzo de la industria (lo que Carlota Pérez llamaría el periodo de instalación) en 1947 con la invención del transistor por William Shockley como sustituto de los bulbos al vacío. En los inicios los transistores eran producidos a base de germanio. Las industrias europea y japonesa fueron las que tuvieron un mayor grado de especialización en la producción de transistores en base al germanio, la industria norteamericana poco tiempo más tarde migró rápidamente a la producción de estos a base de silicio (en un inicio con mayores costos y una menor demanda). Lo que podemos señalar como explicación de lo anterior está directamente vinculado con el desarrollo histórico de la industria, apoyado de manera importante por el Estado. La razón, entonces, por la que las industrias de Europa y Japón tardaron más tiempo en migrar hacia la producción de semiconductores de silicio la encontramos en que si bien tenían un apoyo importante por parte del Estado, era de una magnitud menor que aquel apoyo del gobierno estadounidense a su industria.

La migración hacia el silicio fue afortunada, ya que si bien al principio estuvo altamente soportada por el Estado, los costos de producción se redujeron con la introducción del recién creado proceso planar (por Robert Noyce) en los procesos de producción y se dio un aumento de la demanda gracias a la naciente industria de computadoras (Langlois y Steinmueller, 1999).

A diferencia de la industria estadounidense que producía en gran medida los transistores como producto final para ser vendido, en mayor medida, al departamento de defensa de EUA, la industria europea los veía más como un insumo que como un producto final. En las décadas de 1950 y 1960 las empresas que controlaban la industria de semiconductores de Europa eran empresas dedicadas a la producción de sistemas electrónicos integrados preferentemente que empresas especializadas en la producción de semiconductores. A diferencia de la industria europea que estuvo en grado importante abierta a la entrada de empresas extranjeras, en Japón hubo una limitación a la entrada de inversión extranjera como parte del plan gubernamental para el desarrollo industrial. Este plan se completó con subsidios a las exportaciones y el apoyo para la adopción de tecnología extranjera.

Una segunda etapa en la historia de los semiconductores fue la invención y el posterior uso generalizado del circuito integrado (véanse los diferentes tipos de circuitos integrados en el Cuadro 3.2). Los circuitos integrados se diferencian de los transistores en la forma en que se estructura y ordena un cierto número de transistores en una misma pieza de material semiconductor (primero germanio y después silicio). El circuito integrado fue desarrollado por dos ingenieros de empresas distintas, Jack Kilby (Texas Instruments) y Robert Noyce (Fairchild Semiconductor). El proceso planar determinó la trayectoria histórica de la industria microelectrónica, ya que permitió que se incrementara de manera drástica la cantidad de transistores por Circuito Integrado. La cantidad de transistores se

incrementó de 100 al momento de la invención del circuito integrado a 100 millones tres décadas después (Langlois y Steinmueller 1999, p. 32)<sup>24</sup>.

**Cuadro 3.2.- Tipos de circuitos integrados**

<b>Tipo</b>	<b>Grado de Integración</b>
IC	Circuito integrado
MSIC	Circuito integrado de escala media
LSIC	Circuito Integrado de larga escala
VLSIC	Circuito integrado de muy larga escala
MMIC	Circuito integrado de microonda monolítica
ASIC	Circuito integrado de aplicación específica.

Fuente: Tomado de Huurdeman (2003, p. 366).

Esta innovación técnica fue un factor importante para la reducción de costos, el otro fue la creciente demanda de circuitos integrados por parte la industria de sistemas electrónicos, y en particular por parte de las empresas productoras de computadoras. Así mientras cada circuito integrado de última generación poseía una capacidad técnica superior, su costo era inferior (Castells, 1999).

Aún en la década de 1960 no había un uso extendido de circuitos integrados y permanecieron fuertemente apoyados por los financiamientos del Estado norteamericano. Uno de los puntos clave dentro de la industria fue la transición de la producción de los circuitos integrados análogos hacia la producción de circuitos integrados digitales<sup>25</sup> (una vez más con gran apoyo del sector público estadounidense).

Es en la década de 1970 cuando se da el mayor avance técnico dentro de la industria, el cual fue la invención del microprocesador por parte de la empresa

<sup>24</sup> "Desde 2012, el intervalo de área de chips típicos es desde unos pocos milímetros cuadrados a alrededor de 450 mm<sup>2</sup>, con hasta 9 millones de transistores por mm<sup>2</sup>" (Wikipedia, 2017).

<sup>25</sup> Los circuitos análogos se basan en la variación continua de corriente o voltaje, a diferencia de la dinámica on-off (apagado o encendido) de los circuitos digitales.

Intel. Por ello, para equilibrar el proceso y unificar los sistemas informáticos en los 1970 y 1980 ese avance en los dispositivos lógicos se complementó con la aceleración en la innovación en dispositivos de memoria, especialmente los de acceso aleatorio (DRAM).

Durante el periodo que va desde mediados de la década de 1970 hasta el principio de la década de 1990 el producto dinámico de la industria fue la memoria de acceso aleatorio (DRAM). La primera memoria producida a gran escala y con gran capacidad de comercialización fue la memoria DRAM “Intel’s 1003”, ésta permitió ver los alcances comerciales de este tipo de circuitos integrados. Durante la hegemonía de las memorias dentro de la industria de semiconductores fue cuando Japón logró el *Forging-ahead*, el cual se basó en dos factores para lograrlo: el aprovechamiento de las economías de escala y la calidad del producto.

Es a principios de la década de 1990 cuando la industria norteamericana resurge como la dominante en el rubro más complejo, los circuitos lógicos, entre los factores que permitieron este resurgimiento se encuentran los siguientes:

- Un renovado énfasis sobre la manufactura y algo de éxito en mejoras de la productividad.
- Innovación y especialización organizacional, permitiéndole a la industria tomar ventaja de sus capacidades estructurales y de manufactura globales.
- Un cambio favorable en la importancia de los productos en los cuales las empresas norteamericanas se habían especializado (Langlois y Steinmueller, 1999).

Durante la década de 1990, el resurgimiento de las empresas de Estados Unidos como dominantes de la industria no se debió a una competencia en cuanto a volúmenes de producción sino por especializarse en el segmento más refinado del

proceso de producción de semiconductores, el diseño<sup>26</sup>, para lo cual necesitaron el incremento de la automatización de sus procesos productivos mediante la adopción de herramientas de diseño computarizadas y la estandarización de la tecnología de manufactura. El elemento más importante que permitió esta especialización no fue la decisión de las empresas norteamericanas de enfocarse en los segmentos más importantes del proceso productivo sino la posibilidad de poder hacerlo. Esta posibilidad fue permitida por el desarrollo de las fuerzas productivas concretadas en el periodo de despliegue de la industria de semiconductores a nivel global y colocándola como hegemónica en la revolución tecnológica de las TICs.

Así mismo, el despliegue de la revolución tecnológica de las TICs permitió la reestructuración masiva de los procesos productivos dentro de la nueva lógica de producción, es decir, la especialización flexible y la fragmentación del proceso de producción en torno a la conformación de las cadenas globales de valor. A diferencia de otras industrias, que se reestructuraron mediante la incorporación de las TICs dentro de sus procesos productivos, como es el caso de la industria automotriz, la industria de semiconductores tardó más tiempo en poder fragmentar sus procesos de producción a nivel global y crear una división global de trabajo dentro de la industria<sup>27</sup>.

Las empresas estadounidenses se beneficiaron desde el inicio de la conformación de las cadenas globales de valor, subcontratando a empresas extranjeras<sup>28</sup> (en gran medida en el sudeste asiático) para la realización de los segmentos inferiores

---

<sup>26</sup> Las empresas norteamericanas ya tenían una especialización en la producción de circuitos integrados lógicos a diferencia de las industrias de Europa y Japón que estaban especializadas en la producción de otros tipos de circuitos integrados como las memorias (DRAM).

<sup>27</sup> Esto se debió mayoritariamente, como lo señalábamos antes, por cuestiones de intervención pública en el caso del país dominante dentro de la industria, Estados Unidos, que bloqueó en primer lugar la venta de las principales empresas así como la relocalización y externalización de las mismas. El otro factor a tener en cuenta fue que la industria encontró una demanda creciente por lo que no se enfocaba en la reducción de costos para hacer frente a la competencia.

<sup>28</sup> Algo importante del fenómeno de la subcontratación es que ésta no fue siempre una relocalización en territorios extranjeros, sino parte importante de la subcontratación y relocalización se dio dentro del propio Estados Unidos. Fue en la década de 1990 cuando muchas de las instalaciones de producción dejaron Silicon Valley pero permanecieron dentro de Estados Unidos convirtiendo a Texas en el centro de la producción de oblea. En el caso de Japón, las empresas locales también subcontrataron pero dentro del propio país (Dunn 2004, Cap. 8).

de la cadena como estrategia para reducir el costo del proceso de producción. Las empresas norteamericanas se enfocaron en subcontratar empresas de los países del sudeste asiático porque eran las que contaban con capacidad de producción instalada, mano de obra calificada y una política activa, por parte del sector estatal, para el desarrollo de la industria.

Por último, como adelantamos al principio de la sección, fue durante la década de 1990 cuando se dio un cambio en los patrones de demanda, en donde los microprocesadores empezaron a tener una mayor importancia respecto a las memorias DRAM. En consecuencia, una sola empresa (Intel), especializada en este tipo de circuitos integrados, se convirtió en la empresa con mayor participación en la producción de circuitos integrados de Estados Unidos y en el mayor productor global de microprocesadores.

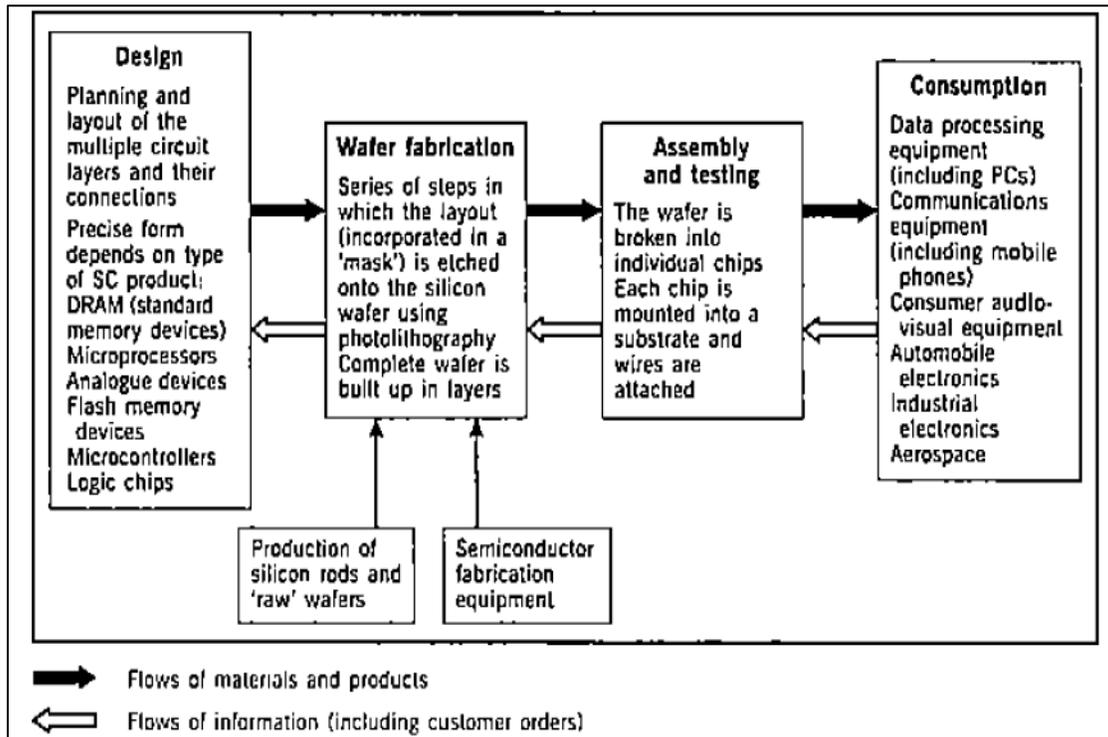
#### **3.4.- La conformación de la cadena de valor de la industria de semiconductores**

La cadena de valor de la industria está constituida por 4 segmentos (véase Cuadro 3.3): a) Investigación y Desarrollo, b) Fabricación de oblea (wafer), c) Ensamblaje, D) Actividades de prueba. La historia de la industria ha sido la transición desde la integración vertical del proceso de producción (es decir, en donde una empresa realizaba el proceso íntegro de producción en una misma instalación de producción), hacia una dispersión horizontal de la misma. La primera fase de la dispersión horizontal fue la que se estructuró en los 4 segmentos antes señalados. Sin embargo, de manera creciente en la cadena de valor se empezó a dar una reagrupación de los segmentos en donde la misma empresa que realizaba las funciones de ensamblaje empezó a realizar las actividades de prueba. La reagrupación ha continuado hasta llegar a una estructura de la cadena de producción que, mayoritariamente, toma una división en dos partes. De un lado se encuentran las empresas dedicadas a las actividades de investigación y desarrollo; y en el otro se encuentran las empresas dedicadas a las actividades de fabricación.

Sin embargo, existen otros dos tipos de empresas en extremos opuestos. En el extremo superior de la jerarquía de empresas encontramos a las empresas IDM (Integrated Device Manufacturer), las cuales tienen integración vertical del proceso de producción, el cual, sin embargo, está dispersado geográficamente a nivel global. Es decir, si bien este tipo de empresas tiene fragmentación del proceso de producción no tiene una externalización del mismo.

El otro tipo de empresa (OSAT) es aquella que está en el nivel inferior de la jerarquía y se dedica a las actividades de prueba y ensamblaje sin intervenir en las actividades de fabricación.

**Cuadro 3.3.- Los segmentos del proceso de producción del semiconductor**



Fuente: Tomado de Dicken (2007, p. 318).

### Empresas Fables y Foundries

La dinámica de la industria ha sido tal que dada la creciente especialización de las empresas en un solo tipo de actividad un número importante de las empresas dedicadas a las actividades de producción de diseños se conocen como empresas

“fabless”, es decir, empresas dedicadas estrictamente a las actividades de investigación que no cuentan con instalaciones para la producción de semiconductores<sup>29</sup>. Así mismo un número importante de las empresas especializadas en la fabricación de semiconductores, actividad que es encargada por las empresas fabless, se conocen como “pure-play foundries”, es decir, empresas que no cuentan con instalaciones para llevar a cabo actividades de producción de diseños.

Como podemos ver en el Cuadro 3.4 las dos empresas líderes en el segmento de la cadena de investigación y desarrollo son Qualcomm y Broadcom, empresas de origen norteamericano.

**Cuadro 3.4.- Empresas Fabless líderes a nivel mundial**

**Table: Global Top 10 Fabless IC Design Houses Based on Annual Revenue, 2015~2016**  
(Revenue in USD Million)

Company	2015	Company	2015	2016 (E)	YoY
Qualcomm (QCT)	16,008	Qualcomm (QCT)	16,008	15,284	-4.5%
Broadcom Corporation	8,414	Broadcom Limited (Avago)	15,402	14,166	-8.0%
MediaTek	7,588.6	MediaTek	7588.6	8,922	17.6%
Avago	6,988	NVIDIA	4,152.7	4,585.9	10.4%
NVIDIA	4,152.7	AMD	3,990	4,183	4.8%
AMD	3,990	Marvell	2,805	2402.9	-14.3%
Marvell	2,805	Xilinx	2,219	2,300	3.6%
Xilinx	2,219	Novatek	1,641	1,483	-9.6%
Novatek	1,641	Realtek	1,024	1254.1	22.5%
Dialog	1,355	Dialog	1,355	1,158	-14.6%

Fuente: Trendforce (2016).

En el caso de las empresas *foundries* existen dos tipos de criterios para determinar a las empresas líderes de la industria. Uno de estos criterios es la capacidad y amplitud de instalaciones con las que cuenta la empresa<sup>30</sup>, en este

<sup>29</sup> Por lo tanto en estas empresas la delegación de las actividades de fabricación no es una simple elección para tratar de reducir costos en comparación a si ellas mismas tuvieran que realizar esta actividad, sino que forzosamente tienen que externalizar esta función.

<sup>30</sup> En el caso de este tipo de empresa es muy importante el criterio de la capacidad ya que a diferencia de las empresas fabless el proceso de producción de éstas es totalmente tangible y depende del espacio físico para realizarse.

caso la empresa líder como se muestra en el Cuadro 3.5 es Samsung, empresa de origen surcoreano. Samsung no es una empresa pure-play foundry sino una empresa IDM, es decir, una empresa que se dedica tanto a las actividades de investigación como a las de fabricación.

**Cuadro 3.5.- Empresas foundries líderes en capacidad**

Wafer Capacity Leaders at Dec-2015 (Monthly Installed Capacity in 200mm-equivalents)								
2015 Rank	2014 Rank	Company	Headquarters Region	Dec-2014 Capacity (K w/m)	Dec-2015 Capacity (K w/m)	Yr/Yr Change	Share of Worldwide Total	Inclusion or Exclusion of Capacity Shares from Joint Venture Fabs
1	1	Samsung	S. Korea	2,345	2,534	8%	15.5%	
2	2	TSMC	Taiwan	1,657	1,891	14%	11.6%	+SSMC, +Vanguard
3	3	Micron	N. America	1,539	1,601	4%	9.8%	+IM Flash, +Inotera
4	4	Toshiba/SanDisk	Japan	1,276	1,344	5%	8.2%	
5	5	SK Hynix	S. Korea	1,170	1,316	13%	8.1%	
6	7	GlobalFoundries	N. America	646	762	18%	4.7%	+SMP
7	6	Intel	N. America	719	714	-1%	4.4%	+IM Flash
8	8	UMC	Taiwan	526	564	7%	3.4%	
9	9	Texas Instruments	N. America	520	553	6%	3.4%	
10	10	STMicroelectronics	Europe	487	458	-6%	2.8%	
<b>WW TOTAL</b>				<b>15,412</b>	<b>16,350</b>	<b>6%</b>	<b>72%</b>	

Fuente: Anysilicon (2016a).

El otro criterio para determinar a las empresas más importantes dentro del ramo de empresas *foundries* es el que toma en cuenta el volumen de ventas y, en consecuencia, las ganancias que logra la empresa por las actividades de fabricación. En este caso vemos que la empresa más importante es Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), de origen taiwanés. Como podemos ver en el Cuadro 3.6 TSMC es una empresa dedicada exclusivamente a las actividades de fabricación (“pure-play”) y su liderato está, por el momento, totalmente indiscutido ya que su volumen de ventas es casi cinco veces el conseguido por GlobalFoundries, su competidor más cercano de origen norteamericano. Otra cosa relevante que podemos ver en el cuadro es que con este criterio la empresa Samsung, líder en capacidad de producción, se coloca hasta el cuarto lugar.

**Cuadro 3.6.- Empresas foundries líderes por volumen de ventas.**

Major 2015 Foundries (Pure-Play and IDM)									
2015 Rank	2014 Rank	Company	Foundry Type	Location	2013 Sales (\$M)	2014 Sales (\$M)	2014/2013 Change (%)	2015 Sales (\$M)	2015/2014 Change (%)
1	1	TSMC	Pure-Play	Taiwan	19,935	24,975	25%	26,439	6%
2	2	GlobalFoundries*	Pure-Play	U.S.	4,122	4,355	6%	5,019	15%
3	3	UMC	Pure-Play	Taiwan	3,959	4,331	9%	4,464	3%
4	4	Samsung	IDM	South Korea	3,450	2,590	-25%	2,670	3%
5	5	SMIC	Pure-Play	China	1,962	1,970	0%	2,236	14%
6	6	Powerchip	Pure-Play	Taiwan	1,182	1,291	9%	1,268	-2%
7	7	TowerJazz	Pure-Play	Israel	505	828	64%	961	16%
8	10	Fujitsu	IDM	Japan	440	645	47%	870	35%
9	8	Vanguard	Pure-Play	Taiwan	713	790	11%	736	-7%
10	9	Hua Hong Semi	Pure-Play	China	585	665	14%	650	-2%
11	11	Dongbu	Pure-Play	South Korea	452	541	20%	593	10%
12	12	SSMC	Pure-Play	Singapore	496	480	-3%	460	-4%
13	15	WIN	Pure-Play	Taiwan	354	327	-8%	379	16%
—	—	<b>Top 13 Total</b>	—	—	<b>38,155</b>	<b>43,788</b>	<b>15%</b>	<b>46,745</b>	<b>7%</b>
—	—	<b>Top 13 Share</b>	—	—	<b>91%</b>	<b>92%</b>	<b>—</b>	<b>93%</b>	<b>—</b>
—	—	<b>Other Foundry</b>	—	—	<b>3,755</b>	<b>3,689</b>	<b>-2%</b>	<b>3,515</b>	<b>-5%</b>
—	—	<b>Total Foundry</b>	—	—	<b>41,910</b>	<b>47,477</b>	<b>13%</b>	<b>50,260</b>	<b>6%</b>

\*Includes \$740 million in 2H15 sales after IBM purchase.

Fuente: IC Insights (2016).

Cuando vemos el agregado de la industria (Cuadro 3.7) vemos que las empresas IDM son las líderes dentro del ranking de las empresas más importantes de la industria, seguidas por las empresas *fabless*. Lo anterior hace sentido con la argumentación que hemos estado haciendo a lo largo de este trabajo, puesto que esas empresas son las que se localizan en el escaño superior de la jerarquía (con especialización en el segmento de investigación y desarrollo, concretado en diseños; y con capacidad logística para coordinar las adicionales fases del proceso productivo dispersadas geográficamente a nivel global) y las principales son originarias del país que habíamos mencionado como líder en la división global del trabajo, Estados Unidos.

El caso de Intel (una empresa IDM de origen estadounidense con gran especialización en la investigación y desarrollo) es particular, ya que su actividad de fabricación no se limita a la producción de sus propios circuitos integrados sino que también ofrece servicios de fabricación para otras empresas. Aunque el volumen más importante de sus ganancias proviene de su actividad como empresa *fabless* y no como empresa *foundry*.

### Cuadro 3.7.- Empresas líderes en la industria de semiconductores

1Q16 Top 20 Semiconductor Sales Leaders (\$M, Including Foundries)						
1Q16 Rank	1Q15 Rank	Company	Headquarters	1Q15 Tot Semi	1Q16 Tot Semi	1Q16/1Q15 % Change
1	1	Intel*	U.S.	12,067	13,115	9%
2	2	Samsung	South Korea	9,336	9,340	0%
3	3	TSMC (1)	Taiwan	6,995	6,122	-12%
4	7	Broadcom Ltd. (2)*	Singapore	3,679	3,550	-4%
5	4	Qualcomm (2)	U.S.	4,434	3,337	-25%
6	5	SK Hynix	South Korea	4,380	3,063	-30%
7	6	Micron	U.S.	4,061	2,930	-28%
8	8	TI	U.S.	2,940	2,804	-5%
9	10	Toshiba	Japan	2,619	2,446	-7%
10	9	NXP*	Europe	2,636	2,224	-16%
11	12	Infineon	Europe	1,666	1,776	7%
12	13	MediaTek (2)	Taiwan	1,506	1,691	12%
13	11	ST	Europe	1,700	1,601	-6%
14	14	Renesas	Japan	1,470	1,415	-4%
15	17	Apple (2)**	U.S.	1,260	1,390	10%
16	15	GlobalFoundries (1)*	U.S.	1,436	1,360	-5%
17	20	Nvidia (2)	U.S.	1,118	1,285	15%
18	16	Sony	Japan	1,272	1,125	-12%
19	18	UMC (1)	Taiwan	1,140	1,034	-9%
20	21	AMD (2)	U.S.	1,030	832	-19%
<b>Top 20 Total</b>				<b>66,745</b>	<b>62,440</b>	<b>-6%</b>

(1) Pure-play foundry (2) Fabless supplier  
 \* Includes Intel/Altera, Avago/Broadcom, NXP/Freescale, and GlobalFoundries/IBM sales for 1Q15 and 1Q16.  
 \*\*Custom processors for internal use made by TSMC and Samsung foundry services.  
 Source: Companies, IC Insights' Strategic Reviews Database

Fuente: Anysilicon (2016b)

### 3.5.- La división global del trabajo en la industria de semiconductores

El proceso de producción del semiconductor como el de todas las mercancías que se producen según la lógica de los procesos de producción actuales, está fragmentado en diferentes procesos parciales que son realizados en diferentes ubicaciones geoespaciales y conforman así la cadena de valor de la industria. El criterio para la delegación de los mismos a nivel global está basado en la intensidad de trabajo intelectual o manual necesario para su ejecución. Según este criterio se generan las diferentes zonas de la división global del trabajo como lo analizamos en el Capítulo 2.

Como pudimos ver en el Cuadro 3.3, el proceso de producción del semiconductor está dividido en 4 segmentos. Algo importante que se puede señalar en el cuadro es el grado de conocimiento necesario para poder desarrollar ese proceso parcial y, por lo tanto, el grado de valor agregado que se acumula en cada etapa. Si seguimos las líneas de color negro, podemos ver que estas indican el descenso en la aportación del valor agregado así como la dinámica secuencial de la cadena.

Uniendo el esquema del Cuadro 3.3 con la explicación de la división global del trabajo dentro de la industria podemos señalar que la primera fase del proceso (investigación y desarrollo) es realizada en la zona de países desarrollados (por ejemplo Estados Unidos y Japón). Las siguientes fases del proceso de producción (fabricación de oblea, ensamblaje y actividades de prueba) se realizan en las economías dinámicas de Asia y en otras localizaciones geográficas.

Canada, European countries, and the United States tend to specialize in semiconductor design, along with high-end manufacturing. Japan, the United States, and some European countries specialize in supplying equipment and raw materials. China, Taiwan, Malaysia and other Asian countries tend to specialize in manufacturing, assembling, testing and packaging. Canada, China, Germany, India, Israel, Singapore, South Korea, the United Kingdom, and the United States are all major hubs for semiconductor R&D. Major semiconductor companies have located facilities in countries as far flung as Costa Rica, Latvia, Mexico, South Africa, and Vietnam (SIA 2016, p. 3).

Como vemos en el Cuadro 3.8 tenemos en un extremo al proceso de trabajo del segmento del proceso productivo de investigación y desarrollo, el cual es el de mayor valor agregado, requiere de la mayor intensidad en el uso de conocimiento y la mayor utilización de capital. Así mismo, es el que no necesita para su realización de requerimientos de habilidades técnicas ni trabajo manual descalificado. En un nivel inferior, respecto al uso de conocimiento, se encuentra la fabricación de la oblea, la cual es intensiva en tecnología, pero ésta se encuentra incorporada en los medios de producción (en el trailing-node de 28nm o superior). En el otro extremo se encuentra el segmento de ensamblaje, el cual no requiere de intensidad en el uso del conocimiento ni en la utilización de capital<sup>31</sup> y

---

<sup>31</sup> Excepto en donde el proceso de automatización ha sido instalado. Pero aun en estas circunstancias la utilización de capital no sería de gran intensidad ni el equipo utilizado se compararía con el utilizado en el segmento de investigación y desarrollo en el refinamiento tecnológico.

se basa, principalmente, en la utilización de trabajo manual descalificado (Henderson, 1989).

### 3.8.- Procesos de trabajo en la industria de semiconductores

<i>Labour process</i>	<i>Capital intensity</i>	<i>Skill requirements</i>		
		<i>Scientific/ engineering</i>	<i>Technical</i>	<i>Semi-/Unskilled manual</i>
Research and development	+	+	-	-
Mask making	+	+	+	-
Wafer fabrication	+	+	+	+/-
Assembly	+/- <sup>(1)</sup>	-	+/-	+
Final testing	+	+/-	+	+/-

*Note: (1) Where automation has taken place.*

Fuente: Tomado de Henderson (1989, p. 32).

La industria microelectrónica como adelantamos al principio de este capítulo es la más importante dentro del capitalismo contemporáneo, máxima representante de la revolución tecnológica actual. Sin embargo, a pesar de ser una industria de frontera tecnológica podemos observar que existe una división del trabajo entre los diferentes segmentos del proceso de producción. En los segmentos de vanguardia podemos observar que existen grandes requerimientos de fuerza de trabajo con altos niveles de cualificación (científicos, ingenieros). En cambio, en los segmentos inferiores dentro del proceso de producción las características de la fuerza de trabajo son muy distintas, ya que la fuerza de trabajo demandada es aquella con bajos niveles de cualificación para la realización de tareas repetitivas y basadas en el trabajo simple (Henderson, 1989).

Lo que nos releva lo anterior, es que la tendencia de la revolución tecnológica actual y su paradigma tecnoeconómico si bien representa una transformación de la dinámica del proceso de trabajo, esta transformación está limitada a ciertos segmentos del proceso de producción. Por lo cual, la dinámica productiva contemporánea no arrastraría a todas los segmentos del proceso de producción y

sus procesos de trabajo correspondientes hacia una organización de los mismos basada según la lógica de una economía del conocimiento con el trabajo intelectual como principal fuente de valorización.

La actividad productiva del capitalismo contemporáneo está basada según la lógica del capitalismo del conocimiento y estructurada en las cadenas de valor. La organización del proceso productivo en las cadenas de valor es la estrategia actual por parte del capital para conseguir los mayores niveles de acumulación. Un elemento necesario para lo anterior fue el fin del proceso de trabajo fordista como el hegemónico dentro del proceso de producción y dio lugar a la entrada del proceso de trabajo posfordista, basado en el trabajo inmaterial, como la principal fuente de valorización del capital. Sin embargo, la implementación de este tipo de proceso de trabajo, para conseguir el objetivo de maximizar la valorización del capital, se tuvo que limitar a ciertos segmentos del proceso productivo. En ciertos segmentos productivos la implementación del proceso de trabajo posfordista no es la estrategia que maximiza la valorización del capital, sino que lo que maximiza la valorización del capital, en estos sectores en concreto, es la continuación del proceso de trabajo fordista.

Dicho en otras palabras, la idea desarrollada a lo largo de este trabajo es que el asentamiento de la lógica de acumulación del capitalismo del conocimiento no implicó una destrucción o eliminación completa de la lógica de acumulación del capitalismo industrial. Esto es así, porque lo que se busca no es la destrucción del paradigma tecnoeconómico de una revolución tecnológica por el de otra, sino lo que se busca es maximizar la valorización del capital por medio de la sucesión de revoluciones tecnológicas y la reconfiguración, no eliminación, de las anteriores según los requerimientos de la última.

### 3.6.- Empleo y trabajadores del conocimiento

El desenvolvimiento de la fuerza de trabajo dentro de la industria de semiconductores así como de otras industrias dinámicas de la actual revolución tecnológica ha sufrido una transformación desde las primeras etapas de la conformación de la organización del trabajo de tipo posfordista. Si bien existía una implementación del proceso de trabajo con la centralidad creciente de las actividades cognitivas como la principal fuente de valorización, la forma en que se estructuraba la producción a escala mundial delegaba a los trabajadores del conocimiento de los países en desarrollo a la realización de las actividades de menor movilización de saberes.

Al principio de la conformación de las cadenas globales de valor se delegaba a los trabajadores del conocimiento en países en desarrollo algunas de las etapas de investigación en donde los requerimientos de movilización de bloques de conocimiento era baja, mientras que las etapas más sofisticadas de investigación y desarrollo se mantenían en los países de origen de las empresas líderes globales. Es a finales del siglo XX cuando se asistió a una deslocalización de algunas actividades de investigación y desarrollo.

Los subsegmentos del segmento productivo de investigación y desarrollo que eran relocalizados principalmente en algunos países asiáticos, por parte de las empresas líderes globales de origen estadounidense, eran las de menor importancia dentro del conjunto de actividades innovativas. Lo anterior lo podemos ver con la taxonomía de los tipos de laboratorios de investigación y desarrollo deslocalizados respecto a las actividades que se despliegan al interior de los mismos. A grandes rasgos, existen tres tipos de laboratorios para el despliegue de las actividades de investigación y desarrollo (Ernst, 2006):

- Laboratorios de investigación y desarrollo “Satélite”. Este tipo se coloca en el escaño inferior de la taxonomía. Estos laboratorios tienen baja importancia estratégica y una alta vulnerabilidad a recortes presupuestarios por parte las direcciones centrales de la empresa.

- Laboratorios de investigación y desarrollo de “Contrato”. Éstos son los que se encuentran en un nivel intermedio dentro de la jerarquía. La función de éstos es el suministro de fuerza de trabajo cualificada de bajo costo y existe un flujo de información con las direcciones centrales de la empresa. Sin embargo, esos flujos de información son estrechamente controlados y altamente desiguales.
- Laboratorios de investigación y desarrollo con formas de asociación “más igualitaria”. Este tipo de laboratorios se encuentran en el escaño superior de la jerarquía. En la dinámica de trabajo de éstos existen menores barreras para el uso del conocimiento y pueden, *tendencialmente*, llegar a un igualitario intercambio de conocimientos.

Los tipos de laboratorios que eran relocalizados en países asiáticos eran los laboratorios de “Contrato”, en cierta medida, pero, de forma mayoritaria, los laboratorios “Satélite”. Mientras que los laboratorios de asociación “más igualitaria” se mantenían dentro de las fronteras nacionales de los países desarrollados.

A partir de la entrada en el nuevo siglo, se ha concretado una dinámica mediante la cual se ha dado un proceso de relocalización de los laboratorios de asociación “más igualitaria”. Lo anterior ha sido a consecuencia de las mayores presiones competitivas, el acortamiento de vida de las mercancías y la búsqueda de adicional fuerza de trabajo cualificada. Esto ha repercutido en un cambio en la forma de organización de la empresa. El punto fundamental de este cambio ha sido la relocalización y externalización de algunas de las actividades de investigación y desarrollo, con el objetivo de tratar de aprovechar los cúmulos de saberes existentes al exterior de la empresa y como forma para cubrirse ante los fracasos de implementación de proyectos de investigación al interior de la empresa.

Sin embargo, aún los tipos de laboratorios deslocalizados que dominan son laboratorios “Satélite” y de “Contrato”, pero existe tendencia creciente en la deslocalización de laboratorios de asociación “más igualitaria” (Ernst, 2006). Lo anterior ha contribuido a que exista un mayor grado, si bien no total, de difusión de

conocimiento entre empresas. Lo anterior constatado en los sistemas de innovación abiertos generados por las diferentes asociaciones entre empresas para implementar proyectos de innovación.

Sin embargo, algo que tenemos que señalar es que los procesos de difusión del conocimiento son en mayor medida *accidentales* más que *intencionales*. Puesto que por parte de las empresas líderes globales existe una tendencia a la colocación de barreras que impidan la difusión del conocimiento, las cuales, sin embargo, no han logrado su objetivo en plenitud<sup>32</sup>. De tal forma que se genera la paradoja a las empresas líderes globales, puesto que con la estrategia de deslocalización del segmento de innovación intentan aprovechar los menores costos salariales y la alta cualificación de la fuerza de trabajo, pero quieren impedir la difusión del conocimiento (Ernst 2006, pp. 24-25):

Global firms emphasize that Asian policies, such as the provision of low-cost but highquality infrastructure and other incentives [como la fuerza de trabajo], can play an important role in attracting chip design to particular locations. On the negative side, global firms are concerned about obscure and unpredictably changing regulations and weak IPR protection in Asia.

Algo importante a destacar es que la principal motivación para la deslocalización de subsegmentos de mayor importancia del segmento de investigación y desarrollo ha sido el intento de tratar de aprovechar a la fuerza de trabajo de alta cualificación de los países asiáticos (Taiwán, Corea del Sur, Singapur, China y Malasia) y de la India, así como los menores niveles salariales<sup>33</sup>.

Otra de las estrategias por parte del gobierno norteamericano y las empresas líderes globales norteamericanas ha sido la apertura a la migración de los

---

<sup>32</sup> Uno de los intentos para tratar de impedir la difusión del conocimiento es la creación de tecnologías de "caja negra". Las cuales están definidas como tecnologías "que no pueden ser fácilmente imitadas por competidores porque ellas están: (1) protegidas bajo derechos de propiedad intelectual; (2) hechas por materiales complejos, procesos y un *know-how* que no pueden ser copiados; o (3) hechas usando métodos de producción y sistemas únicos, o tecnologías de control" (Ernst 2006, p. 21).

<sup>33</sup> En los países asiáticos con un desarrollo importante del sector electrónico arriba mencionados los costos salariales de los ingenieros y científicos representan el 20% del costo de los mismos dentro de Estados Unidos (Ernst, 2006).

profesionistas y estudiantes de carreras de ingeniería y ciencia. Para el año 2000, en las ocupaciones de ciencia e ingeniería, el 27% de los trabajadores con educación a nivel Licenciatura, el 29% de los trabajadores con Maestría y el 38% de los trabajadores con Doctorado habían nacido fuera de los Estados Unidos (Ernst 2006, p. 19).

Tanto la deslocalización de actividades de investigación y desarrollo hacia los países asiáticos como la apertura a la fuerza de trabajo migrante cualificada en los sectores de ingeniería y ciencia ha provocado una ralentización en el crecimiento de los salarios, en primer lugar, dentro de Estados Unidos y, en segunda instancia, en los países asiáticos. De igual forma existe por parte de las empresas americanas líderes a nivel global en la industria de semiconductores el intento de reducir las ganancias salariales conseguidas durante la década de 1990 por vía de aumentar las jornadas de trabajo y la carga de trabajo (Ernst 2006, p. 27):

Equally important, global chip design firms are under tremendous pressure to increase design productivity and to accelerate time-to-market. Hence, they are seeking to increase workloads and cap the 1990s-era remuneration of design engineers. SoC designers now work six days per week, twelve hours per day, with intense pressures to meet the time-to-market requirements for design.

Los resultados en el proceso de *Catching-up* y un posterior *Forging-ahead* de los países asiáticos en sus diferentes localizaciones al interior de sus territorios, como sus nuevos clusters industriales de electrónica, se revelan limitados. Dentro de las actividades más importantes del proceso de producción de diseños como es la especificación de sistemas (“system specification”), a pesar de el gran avance (Upgrading) de las empresas taiwanesas, son las instalaciones de investigación y desarrollo propiedad de empresas americanas (Intel y Texas Instruments) las que se encuentran en la frontera del desarrollo de este tipo de procesos.

### **3.7.- La apropiación de las rentas económicas en la industria de semiconductores**

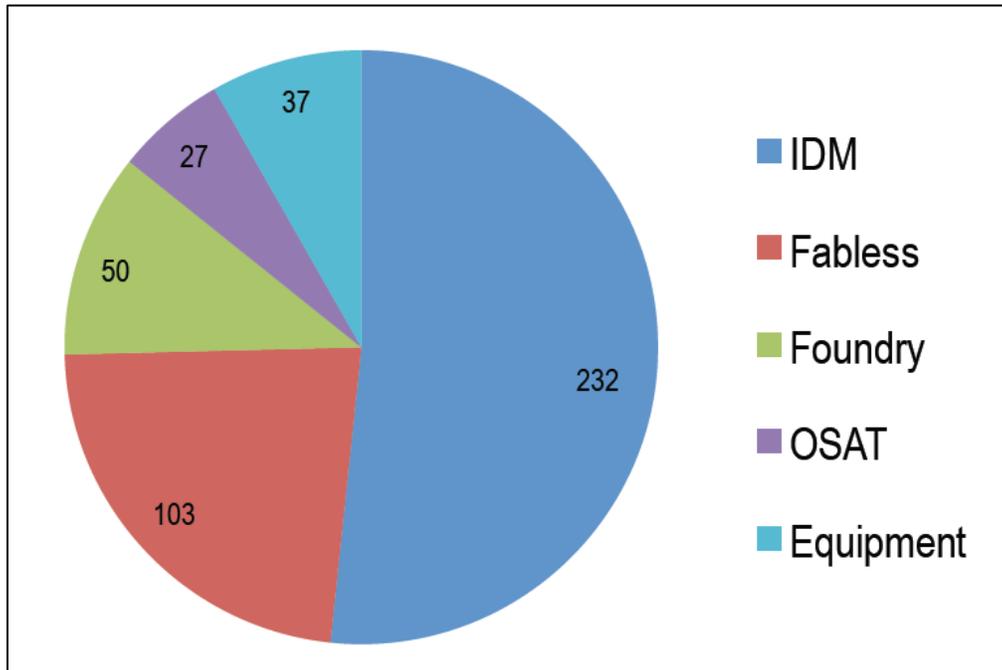
Las gráficas 3.1 y 3.2 nos muestran dos aspectos fundamentales de la industria de semiconductores. En la Gráfica 3.1 lo que podemos observar es lo referente a la distribución del valor entre los distintos segmentos productivos. Como podemos observar para el año 2015 las empresas IDM (las cuales tienen una integración vertical pero en donde éstas están especializadas en las actividades de investigación y desarrollo así como en la producción de diseños<sup>34</sup>) su participación en las ganancias es de más del 50%. En el caso de las empresas Fabless, las cuales como hemos mencionado tienen una total especialización en las actividades de diseño<sup>35</sup>, su participación en las ganancias es de alrededor del 20%. La participación de las empresas Foundry, especializadas en las actividades de fabricación, es de alrededor del 10%. Mientras que la participación en conjunto, de las empresas dedicadas a la producción de equipo y aquellas subcontratadas para la realización de actividades de prueba y ensamblaje, no alcanza siquiera el 15% dentro de las ganancias.

---

<sup>34</sup> Véase SIA (2016).

<sup>35</sup> Sin embargo, como también señalamos, no son las líderes dentro de la industria.

**Gráfica 3.1.- Ganancias en la industria de semiconductores del conjunto de empresas por segmento de la cadena de valor, miles de millones de dólares (2015)**



Fuente: SIA (2016, p. 9).

Relacionado con lo anterior, lo que podemos observar en la Gráfica 3.2 es lo referente a la forma en que se da la apropiación de las rentas económicas dentro de la industria por el conjunto de empresas de cada país en cada segmento del proceso de producción. Como vemos la participación de las empresas norteamericanas IDM (principalmente Intel y Micron)<sup>36</sup> en el total de las ganancias de este tipo de empresas abarca el 51%. En el escaño inmediatamente inferior al último, dentro de la jerarquía de empresas, el de las empresas Fabless, vemos cómo la participación de las empresas de origen norteamericano es también dominante ya que éstas (principalmente Broadcom, Qualcomm, Marvell Technology Group y AMD<sup>37</sup>) se apropian del 62% de las ganancias.

<sup>36</sup> Las otras dos empresas destacadas en este tipo de empresa son Infineon de origen alemán y Toshiba de origen japonés (SIA 2016, p. 23).

<sup>37</sup> La otra empresa relevante dentro de este segmento es Mediatek de origen Taiwanés (SIA 2016, p. 23).

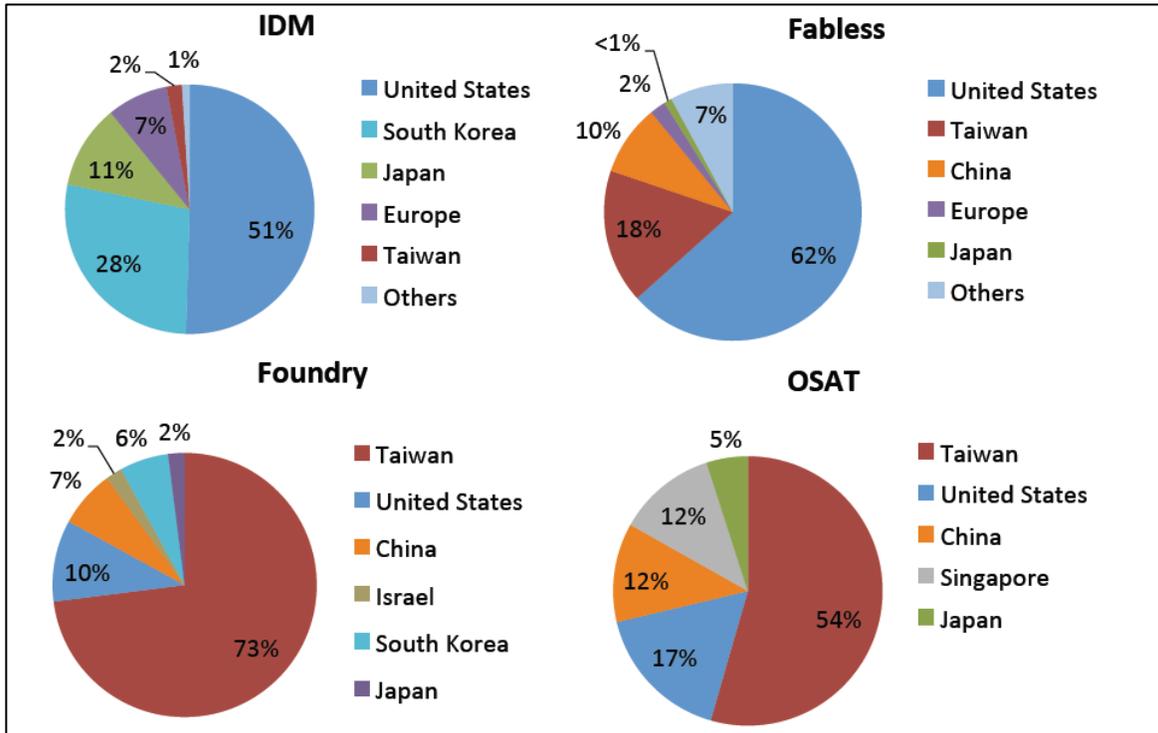
En los dos escaños de empresas antes mencionados, IDM y Fabless, los otros países con una participación importante, aunque notablemente menor, podemos observar en la Gráfica 3.2 que son generalmente los mismos: Japón, Taiwán, Europa y Corea del Sur. Con una excepción, puesto que Japón tiene participación importante en las ganancias de empresas IDM (11%) mientras que su lugar en el tipo de empresas Fabless es ocupado por empresas de origen chino con una participación de 10% dentro de las ganancias de este tipo de empresas.

En los dos escaños inferiores dentro de la jerarquía de empresas, dentro de la cadena de valor de semiconductores, vemos como existe un importante dominio de las empresas de origen taiwanés en la participación dentro de las ganancias. Podemos observar en la Gráfica 3.2 como las empresas de este origen nacional se apropian del 74% de las ganancias dentro del tipo de empresas Foundry y del 54% en el tipo de empresa OSAT<sup>38</sup>. Los otros países relevantes en la apropiación de ganancias en estos dos tipos de empresas son: Estados Unidos, Japón y China.

---

<sup>38</sup> El termino OSAT se refiere a las compañías subcontratadas dedicadas al proceso de ensamblaje y las actividades de prueba.

**Gráfica 3.2.- Participación, en porcentaje. en las ganancias del conjunto de empresas por país en cada segmento productivo (2015)**



Fuente: SIA (2016, p. 11).

### 3.8.- La consolidación tecnológica en la etapa del Capitalismo del Conocimiento

Como hemos visto a lo largo de este trabajo. Las transformaciones cualitativas del capitalismo han estado basadas en el imperativo de lograr la máxima valorización y acumulación de capital posible. La manera de lograr esto es a través de la potencialización de las capacidades de la fuerza de trabajo para incrementar su productividad dentro del proceso de trabajo, lo cual es permitido por el refinamiento de los medios de producción y la concreción de revoluciones tecnológicas que implican la implementación de distintos regímenes de acumulación.

En el capitalismo mundial a partir de la década de 1970 se ha estructurado una nueva revolución tecnológica y un nuevo régimen de acumulación, los cuales

están basados en el conocimiento y su centralidad en los procesos de producción como fuente directa de valorización. Lo anterior ha permitido reestructurar y fragmentar los procesos de producción a escala mundial, en una internacionalización selectiva de la producción.

Como hemos visto en este capítulo, el objetivo de la reestructuración de los segmentos del proceso productivo fue la búsqueda de maximizar la valorización por medio de la deslocalización (offshoring) hacia lugares, dispersados geoespacialmente, que representaban menores costos de producción. En donde los salarios, relativamente más baratos, jugaban un papel central.

En una segunda etapa del proceso de deslocalización se empezaron a relocalizar segmentos más importantes de las cadenas de valor, como es el caso del segmento de investigación y desarrollo. En este proceso se han tenido resultados ambiguos. Por una parte se ha dado un proceso de *Catching-up* de algunos países asiáticos en el sector electrónico y, en particular, en la industria de semiconductores. Este proceso se ha dado, en gran medida, por la dinámica de aprendizaje a partir de la instalación de plantas, propiedad de las empresas líderes mundiales, y asociaciones con empresas locales en los territorios asiáticos.

Dentro del patrón industrial de la actual revolución tecnológica sólo un puñado de países ha tenido un avance sustancial en los segmentos productivos en los cuales se han especializado. Estos países están representados por cinco naciones asiáticas (China, Taiwán, Corea del Sur, Singapur y Malasia) y la India. El avance se constata con los siguientes resultados (Ernst, 2010):

- Los países asiáticos (China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur y Malasia) se han convertido en los 5 países asiáticos con mayor exportación en el sector electrónico. Los cuales, a la vez, han incrementado de forma notable su gasto bruto en Investigación y Desarrollo.
- El surgimiento de nuevos clusters de innovación en tecnología de banda ancha en Corea del Sur y Singapur.

- Nuevos clusters para comunicaciones móviles y bienes digitales en Corea del Sur, China y Taiwán.
- El surgimiento de la India como una localización dinámica para la ejecución de actividades de servicios e ingeniería de Software.
- El posicionamiento de China como el tercer país más importante para la localización de actividades de investigación y desarrollo, después de Estados Unidos y de Inglaterra, pero por delante de Francia y Alemania. Y el posicionamiento de la India al nivel de Japón.

Sin embargo, este mejoramiento (Upgrading) de los segmentos en los cuales se especializan los países asiáticos en el sector electrónico no ha sido total. Como vimos dentro de la industria de semiconductores, se revela una amplia concentración de los beneficios en las empresas líderes mundiales, las cuales son, en su mayoría, de origen estadounidense.

Algo que ilustra en gran medida el tema abordado aquí, es lo referente a la estrategia de los países asiáticos de *diversificación tecnológica*, la cual ha arrojado resultados favorables pero limitados. La estrategia pone de manifiesto que al no poder competir por el liderazgo tecnológico, el plan a implementar es la especialización en la investigación aplicada y el desarrollo de productos los cuales dependen de procesos y tecnologías que no están en la frontera tecnológica. Lo cual le permitió a estos países aplicar un proceso de aprendizaje, aunque limitado, en el sector electrónico con lo que pudieron avanzar dentro de los segmentos de las cadenas de valor y concretarse en los resultados antes mencionados.

Lo limitado de la estrategia se revela por el tipo de actividades que aún se realizan dentro de los países asiáticos. Como vimos en el apartado 3.6 los tipos de laboratorios que aún dominan por su proporción, son los que están restringidos a la ejecución de actividades inferiores de investigación y desarrollo (los laboratorios Satélite y de Contrato). La otra forma de ilustrar lo anterior es que las actividades más avanzadas que se realizan en las locaciones asiáticas están bajo la comandancia de las empresas líderes globales (Texas Instruments e Intel). Como son los casos del laboratorio en Bangalore de Intel en el cual se realizan

desarrollos de frontera o el liderazgo de Texas Instruments e Intel en el desarrollo de procesos de frontera para el desarrollo de semiconductores (especificación de sistemas, “system specification”).

En resumen, el avance de los países asiáticos y la India en el sector electrónico nos revela el carácter limitado del proceso. A pesar de los grandes logros conseguidos, no hay una consolidación de liderazgo industrial. La principal característica del proceso es su carácter limitado y confinado a los sectores de tecnología, pero la cual no es de frontera.

### **3.9.- Conclusiones preliminares**

En este capítulo pudimos corroborar el entrecruzamiento entre la lógica de acumulación del capitalismo del conocimiento y el capitalismo industrial. Vimos como la cadena de valor de la industria de semiconductores está dividida a grandes rasgos en 4 segmentos: 1) Investigación y Desarrollo, 2) Fabricación de Oblea, 3) Ensamblaje, y 4) Actividades de Prueba. Es principalmente en el segmento de investigación y desarrollo (concretado en diseños) en donde se produce la mayor generación de valor y, de igual manera, es donde el proceso de trabajo está basado en las actividades cognitivas y lingüístico-comunicativas para lo cual se requiere una fuerza de trabajo con alta cualificación. En la fabricación de oblea también existen requerimientos importantes de uso de conocimiento, aunque menores respecto del segmento de investigación, pero con una proporción creciente de utilización de capital fijo en el proceso productivo. Mientras que en los segmentos inferiores de la cadena de valor, el proceso de trabajo está basado mayoritariamente en la utilización del trabajo simple y una fuerza de trabajo con baja cualificación.

Respecto a la apropiación de las rentas económicas vimos que es en las empresas, y países, especializados en las actividades superiores del proceso productivo en donde existe notablemente una mayor apropiación de las rentas económicas generadas en esta industria.

## Conclusiones

El capitalismo es un modo de producción que cambia a lo largo de su trayectoria histórica elementos concretos de su forma de reproducción (debido al desarrollo de las fuerzas productivas), pero en donde se mantiene el imperativo de la valorización como elemento principal del proceso de producción. La transformación de la forma específica de reproducción del capitalismo se concreta en la sucesión de grandes sistemas históricos de acumulación. Los cuales están en vinculación directa con las formas hegemónicas, en cada periodo histórico específico, de la supeditación del trabajo por el capital. Dentro de los sistemas históricos de acumulación se suceden diferentes revoluciones tecnológicas, el fordismo y su revolución tecnológica, por lo tanto, representa el último régimen de acumulación dentro del sistema histórico de acumulación del capitalismo industrial.

La especificidad de la etapa histórica contemporánea del capitalismo es la entrada en un nuevo sistema histórico de acumulación, concretado por el asentamiento de la revolución tecnológica de las TICs, al que hemos denominado Capitalismo del Conocimiento. Este sistema histórico está basado en la centralidad del conocimiento como la fuente principal y directa de valorización.

Durante el capitalismo industrial la entrada del conocimiento era de manera indirecta ya que esta entrada estaba mediada por el capital fijo. Esta mediación se concretaba debido a que el conocimiento se incorporaba en los medios de producción y no en la fuerza de trabajo. Por lo tanto, la fuerza de trabajo era un apéndice de la maquinaria, la cual controlaba el ritmo de producción.

Al desplegarse el proceso de producción con el conocimiento incorporado en los medios de producción, el ritmo de producción no estaba controlado por la fuerza de trabajo. De tal manera, para el despliegue de los procesos de producción la fuerza de trabajo demandada era, en su mayoría, de baja cualificación y orientada a la realización de tareas limitadas (y repetitivas) basadas en el trabajo simple. Era

un pequeño grupo de la fuerza de trabajo el que gestionaba las actividades innovativas pero el cual se encontraba al margen del proceso de trabajo directo.

El régimen de acumulación fordista se agotó en la década de 1970 debido a que las industrias del patrón industrial fordista se encontraron con una saturación de los mercados y con costos crecientes de la fuerza de trabajo. Lo anterior provocó una caída de la tasa de ganancia a nivel internacional. Como primera alternativa para tratar de recuperar la rentabilidad, las empresas optaron por relocalizar sus instalaciones de producción desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo pero sin fragmentar el proceso de producción. Es con la entrada de la revolución tecnológica de las TICs cuando se da la fragmentación del proceso productivo y la recuperación de la tasa de ganancia a nivel internacional al nivel alcanzado en la década de 1960.

A diferencia del capitalismo industrial, en el capitalismo del conocimiento la entrada del conocimiento en el proceso de trabajo (y valorización) se da de manera directa. Se da de manera directa porque el proceso de trabajo posfordista, desplegado especialmente en los segmentos superiores de las industrias del patrón industrial actual, necesita de un mayor nivel de cualificación de la fuerza de trabajo. Lo anterior se observa con la noción del obrero polivalente y el proceso de trabajo posfordista en donde la fuerza de trabajo tiene que tener un mayor nivel de cualificación para poder desplegar las diversas tareas del proceso de trabajo, las cuales dependen en mayor medida del trabajo cognitivo que del trabajo físico.

Sin embargo, el proceso de trabajo basado en el uso de las capacidades cognitivas no va a generalizarse tendencialmente para toda la fuerza de trabajo, ya que los procesos de producción en sus segmentos productivos inferiores siguen dependiendo de la utilización del trabajo simple.

La introducción directa del conocimiento en el proceso de trabajo provoca también el cambio en el tipo de empresa que sirve como motor del proceso de acumulación. La empresa posfordista tiene que relegar a terceros ciertas fases del

proceso de producción, a diferencia de la empresa fordista que integraba verticalmente todos los segmentos de la producción.

Así como cambia la forma de realización del proceso de productivo, segmentado de manera selectiva a escala internacional, también tiene que cambiar la forma en que la empresa líder de la cadena de valor puede ejercer su poder sobre la actividad productiva. Durante la hegemonía del patrón de acumulación fordista este poder se ejercía mediante la propiedad, puesto que la empresa realizaba el proceso de producción completo. Pero esta forma de ejercer el poder cambia en el capitalismo del conocimiento, ya que el poder se ejerce mediante la capacidad de mando de las empresas multinacionales al controlar las fases más importantes del proceso productivo y al tener la capacidad logística para poder organizar la producción en localizaciones geoespaciales dispersas.

La dinámica de desenvolvimiento del modo de producción capitalista se realiza a través del agotamiento de las fuentes de valorización y la renovación de las mismas, lo que genera una sucesión de revoluciones tecnológicas. La concreción de la sucesión de revoluciones tecnológicas se debe a que éstas después de encontrar, al principio, una dinámica expansiva (debido al descubrimiento de formas de producción con menores costos, nuevos mercados para sus mercancías y, en consecuencia, una rentabilidad creciente en las industrias del patrón industrial de cada revolución tecnológica) posteriormente se encuentran con limitantes a su dinámica de expansión debido a la saturación de mercados y costos crecientes de la fuerza de trabajo, lo que repercute en la caída de la tasa de ganancia.

El despliegue y la posterior maduración de las revoluciones tecnológicas son los elementos constituyentes de la trayectoria histórica del capitalismo, el cual se mueve a través de fases expansivas y contractivas teniendo como punto de inflexión las crisis económicas. En la historia del capitalismo se han desarrollado cinco revoluciones tecnológicas.

La década de 1970 representó la obsolescencia del régimen de acumulación fordista, la entrada en una crisis económica a nivel internacional y la caída de la tasa de ganancia. Lo que contrarrestó lo anterior fue el despliegue de la revolución tecnológica de las TICs y el cambio en el régimen de acumulación.

El régimen de acumulación se reconfiguró debido a la entrada directa del conocimiento como fuente de valorización y a la capacidad de fragmentar el proceso de producción a nivel mundial por efecto de la informatización del proceso de producción.

La fragmentación selectiva del proceso de producción a nivel mundial se realizó en torno a la conformación de las cadenas globales de valor. La constitución de éstas puede tener una diversidad de fases, pero de manera general las cadenas de valor están constituidas por 6 fases: 1) Investigación y desarrollo, 2) Ingeniería detallada de procesos, 3) Manufactura de Componentes y subconjuntos, 4) Manufactura de equipo, 5) Ensamblaje, y 6) Mercadeo y ventas.

La constitución de las cadenas de valor, con los diferentes tipos de procesos de producción según el grado de movilización de bloques de conocimiento, genera una estructura internacional de países según su especialización en los diferentes segmentos de los procesos de producción. De una manera general podemos decir que Estados Unidos, Canadá, Japón y los países de Europa Occidental (de manera particular Alemania, Inglaterra, Francia y los países escandinavos) constituyen el escaño superior de la jerarquía de países, los cuales tienen una especialización en la realización de actividades de investigación y desarrollo así como en la producción de activos inmateriales (códigos y diseños).

En un segundo escaño tenemos a los países de Europa del Este y los países del sudeste asiático los cuales tienen una especialización en los segmentos de producción intermedios de las cadenas de valor. Y en un tercer escaño de la jerarquía de países tenemos a la región latinoamericana, India y China, países especializados en los segmentos inferiores de los procesos productivos globales.

En donde China e India están tratando de avanzar rápidamente hacia escaños superiores.

La conformación de las cadenas globales de valor estaría en discordancia con la idea de la conformación de la tasa general de la ganancia. Sin embargo, cuando vemos la forma en que se estructuran las cadenas globales de valor en donde se integran capitales con diferentes capacidades de valorización y en donde se incluye la figura de los pequeños capitales podemos entender cómo se desenvuelve la dinámica al interior de las cadenas globales de valor. Los capitales normales son los que se estructuran en torno a la tasa general de ganancia y es gracias a la inserción de los pequeños capitales que los capitales líderes de las cadenas de valor pueden valorizar a una tasa mayor que la tasa general, debido a la transferencia de valor a los últimos desde los pequeños capitales.

Dentro del patrón industrial de la actual revolución tecnológica la industria de semiconductores es la máxima representante. La industria de semiconductores es la industria central de la reconfiguración productiva contemporánea puesto que sus productos son los núcleos tecnológicos del conjunto general de industrias.

En el desarrollo histórico de la industria los países clave han sido Estados Unidos, Europa, Japón y recientemente los países del sudeste asiático. El liderato de la industria ha sido mantenido casi en la totalidad del tiempo por Estados Unidos, excepto en el pequeño periodo que va de la década de 1980 a principios de la década de 1990 cuando el liderato le fue disputado por Japón.

El principal factor que permitió el desarrollo de la industria fue el apoyo por parte de los sectores estatales a sus industrias nacionales de semiconductores, ya que esto fungió como garantía de demanda para las mercancías producidas en esta industria y lo cual permitió que no encontrara limitantes para la realización de las mismas. Un punto importante es que los sectores estatales, en especial el de Estados Unidos, no veían en los semiconductores sólo aspectos relacionados a las posibilidades comerciales de los mismos sino cuestiones relacionadas con la seguridad nacional.

Los grandes sucesos dentro de la industria fueron la creación del transistor, la creación del proceso planar, la creación del circuito integrado, el paso de la producción de éstos en base al germanio hacia la producción en base al silicio. Es en la década de 1970 cuando se da el mayor avance técnico dentro de la industria, el cual fue la invención del microprocesador por parte de la empresa Intel. Por ello, para equilibrar el proceso y unificar los sistemas informáticos en los 1970 y 1980 ese avance en los dispositivos lógicos se complementó con la aceleración en la innovación en dispositivos de memoria, especialmente los de acceso aleatorio (DRAM). Es durante la hegemonía de esta mercancía como la dinámica dentro de la industria cuando Japón logra disputarle el liderato industrial a nivel global a Estados Unidos.

Es a principios de la década de 1990 cuando el microprocesador se vuelve la mercancía dinámica dentro de la industria y Estados Unidos recupera el liderato.

Es también a principios de la década de 1990 cuando la industria de semiconductores se empieza a estructurar en torno a la figura de las cadenas globales de valor. Los países que se especializaron en los segmentos más importantes del proceso de producción fueron Estados Unidos, como líder principal, además de Japón, Alemania, Corea del Sur y, en cierta medida, Taiwán. En los segmentos inferiores de la cadena los países con un grado importante de especialización son Taiwán (de manera especial) y China, donde además hay participación con cierto grado importancia de Estados Unidos, aunque este último está especializado en los segmentos superiores del proceso productivo.

El proceso de producción en la industria de semiconductores se divide a grandes rasgos en la fases de investigación y desarrollo, fabricación de oblea, ensamblaje y actividades de prueba. Respectivamente va en descenso la aportación de valor agregado y la generación de ganancias. De igual forma que se divide el proceso de producción en segmentos, existe una jerarquización por el tipo de empresa según la especialización de la misma dentro del proceso productivo.

En el escaño superior en la industria de semiconductores tenemos al tipo de empresa IDM la cual tiene una integración vertical del proceso de producción pero en donde los segmentos están dispersados geográficamente a nivel mundial. En un segundo escaño dentro de la jerarquía de empresas tenemos al tipo de empresa Fabless la cual tiene especialización completa en las actividades de producción de diseños. Tiene una especialización total porque no cuenta con instalaciones para realizar actividades de fabricación. Y de manera inversa tenemos en el siguiente escaño inferior al tipo de empresa Foundry la cual tiene una total especialización en las actividades de fabricación y no cuenta con instalaciones para llevar a cabo actividades de producción de diseños. En el último escaño tenemos al tipo de empresa OSAT la cual se especializa, por vía de la subcontratación, en la realización de actividades de prueba y ensamblaje.

Como vimos en la última parte del Capítulo 3, a pesar de la tendencia a la especialización, son las empresas IDM, con su integración vertical (con los segmentos productivos dispersados geoespacialmente a lo largo del mundo y comandados gracias al resguardo de los activos estratégicos), las que se apropian de más de la mitad de las ganancias generadas dentro de la industria. De la misma manera vemos que en los segmentos más importantes del proceso de producción son las empresas de origen estadounidense las que obtienen la mayor proporción de las ganancias.

El despliegue de la fragmentación de la producción y la división del trabajo en la industria de semiconductores nos arroja luz sobre la reconfiguración productiva global. Sólo en los segmentos superiores de la industria es donde el proceso de trabajo se despliega con la centralidad del trabajo inmaterial y cognitivo como la fuente principal de valorización. En los segmentos inferiores de la cadena de valor el proceso de trabajo se despliega con la centralidad del trabajo simple. Lo anterior significa que el posicionamiento como hegemónica de la lógica de acumulación del Capitalismo del Conocimiento no representa una desaparición o eliminación total de la lógica de acumulación del capitalismo industrial, sino que lo que se constata en la actividad de producción contemporánea a nivel global es una reconfiguración

de la última y el entrecruzamiento de ambas en la conformación de las cadenas de valor. En donde la lógica de acumulación del Capitalismo del Conocimiento es la de mayor generación de valor y la lógica de acumulación del capitalismo industrial es necesaria para la ejecución de los segmentos inferiores del proceso productivo.

## Bibliografía

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

Anysilicon (2016a), *Foundry Ranking Capacity 2015*, Disponible en: <http://anysilicon.com/foundry-ranking-capacity-2015/> (Último acceso en abril de 2017).

Anysilicon (2016b), *Top 20 Semiconductor Companies 2016*, Disponible en: <http://anysilicon.com/top-20-semiconductor-companies-2016/> (Último acceso en abril de 2017).

Bair, Jennifer (2009), *Frontiers of Commodity Chain Research*, Estados Unidos, Stanford University Press.

Bastos Tigre, Paulo (Ed.). (2009). *Outsourcing y clusters de software en Argentina y Brasil*. Ciudad de México: FLACSO.

Borrego, John (1981), "Metanational Capitalist Accumulation and the Emerging Paradigm of Revolutionist Accumulation", *Review (Fernand Braudel Center)*, Vol. 4, No. 4.

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

Boyer, Robert (1988), "Technical change and the theory of regulation", en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (coords.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres y Nueva York, Pinter Publisher.

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

Coriat, Benjamín (1991), *Pensar al revés: Trabajo y organización en la empresa japonesa*, México, Siglo XXI.

Chan, Jenny; Ngai Pun y Mark Selden (2013), "The politics of global production: Apple, Foxconn and China's new working class", en *New Technology, Work and Employment*, 28:2.

Dabat, A., M. A. Rivera y S. Sztulwark (2007), "Rentas económicas en el marco de la globalización: Desarrollo y Aprendizaje", *Problemas del Desarrollo*, Vol. 38, núm. 151, octubre-diciembre.

Dabat, Alejandro y M.A. Rivera (2004), "Nuevo ciclo industrial mundial e inserción internacional de países en desarrollo", en A. Dabat, M. Rivera y J. Wilkie (coordinadores), *Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial*, México, Universidad de Guadalajara/UNAM/ UCLA-Program on Mexico/ Juan Pablos.

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

Dicken, Peter (2007), *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy*, Estados Unidos, Sage.

Dicken, Peter (2005), "Tangled webs: Transnational production networks and regional integration". *SPACES Working Paper 2005-04*, Geography, Phillips-University of Marburg, Germany, 1–27.

Duménil, Gérard y Dominique Lévy (2007), *Crisis y salida de la crisis. Orden y desorden neoliberales*, México D.F, Fondo de Cultura Económica.

Dunn, Bill (2004), *Global Restructuring and the Power of Labour*, Estados Unidos, Palgrave Macmillan.

Ernst, Dieter (1997), "From Partial to Systemic Globalization: International Production Networks in the Electronics Industry", *BRIE*, Working Paper 98.

Ernst, Dieter (2014), "From Catching Up to Forging Ahead? China's Prospects in Semiconductors", *Innovation and Economic Growth Series*, EAST-WEST CENTER WORKING PAPERS.

Ernst, Dieter (2006), "Innovation Offshoring Asia's Emerging Role in Global Innovation Networks", *East-West Center Special Reports*, núm. 10, Julio, EAST-WEST CENTER.

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.

Fajnzylber, Fernando (1983), *La industrialización trunca de América latina*, México, Nueva imagen.

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

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.

Gereffi, Gary, Miguel Korzeniewicz, and Roberto Korzeniewicz (1994), "Introduction: Global commodity chains", en *Commodity chains and global capitalism*, ed. Gary Gereffi and Miguel Korzeniewicz, 1–14. Westport, CT: Praeger.

Gómez Moya, Rogelio (2015), *Capitalismo del Conocimiento: Oportunidades y limitantes para el desarrollo en México*, Tesis de Licenciatura, Facultad de Economía, UNAM.

Harvey, David (2003), *El nuevo imperialismo*, Madrid, Akal.

Harvey, David (1998), *La condición de la posmodernidad: Investigación sobre los orígenes del cambio cultural* Buenos Aires, Amorrortu editores.

Henderson, Jeffrey (1989), *Globalisation of High Technology Production*, Estados Unidos, Routledge.

Hinkelammert, Franz. 1984. "Crítica al pensamiento utópico". DEI, Costa Rica.

Hopkins, Terence K., and Immanuel Wallerstein (1977), "Patterns of development of the modern world-system", *Review* 1(2): 11–145.

Hurdeman, Anton A. (2003), *The Worldwide History of Telecommunications*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.

Iñigo Carrera, Juan (2003), *El Capital: Razón Histórica, Sujeto Revolucionario y Conciencia*, Buenos Aires, Ediciones Cooperativas.

IC Insights (2016), *Apple Drove Entire Foundry Sales Increase at TSMC in 2015*, Disponible en: <http://www.icinsights.com/news/bulletins/Apple-Drove-Entire-Foundry-Sales-Increase-At-TSMC-In-2015/> (Último acceso en abril de 2017).

Kondratieff, Nikolai D. (1992). *Los ciclos largos de la coyuntura económica*. México, IIEc-UNAM.

Langlois, Richard N. y W. Edward Steinmueller (1999), 'The Evolution of Competitive Advantage in the Worldwide Semiconductor Industry, 1947-1996' en Mowery David C. y Richard R. Nelson, *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge University Press, New York.

Mandel. Ernest (1986), *Las ondas largas del desarrollo capitalista, la interpretación marxista*, Madrid, Siglo XXI.

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.

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

Ordoñez, Sergio (2009), “El Capitalismo del Conocimiento, la nueva división internacional del trabajo”, en Dabat, Alejandro y José de Jesús Rodríguez Vargas (Coords.), *Globalización, Conocimiento y Desarrollo Tomo 1*, México, CRIM-IIEc-Facultad de Economía UNAM-Miguel Ángel Porrúa.

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.

Polanyi, Michael (1966), *The tacit dimension*, USA, The University of Chicago Press.

Rivera Ríos, M. A. (2005), *Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional*, UNAM, UCLA Program on Mexico, PROFMEX, Juan Pablos.

Rivera Ríos, M. A. (2010), “Teoría del desarrollo, cambio histórico y conocimiento”, *Umbrales*, núm. 21.

Richta, Radovan (1971); *La civilización en la encrucijada*, México, Siglo Veintiuno Editores.

SIA (2016), *Beyond Borders: The Global Semiconductor Value Chain*, SIA y Nathan Associates.

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

Starosta, Guido (2010b), “The outsourcing of manufacturing and the rise of giant global contractors: A Marxian approach to some recent transformations of global value chains”. *New Political Economy* 15.

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.

Sydor, Aaron (2007), “The Rise of Global Value Chains”, en *Canada’s State of Trade, Trade and Investment Update – 2007*, Canada, Minister of Public Works and Government Services Canada.

TrendForce (2016), *Qualcomm Leads Global Ranking of Top 10 Fabless IC Design Companies Based on Annual Revenue for 2016, Says TrendForce*, Disponible en: <http://press.trendforce.com/node/view/2706.ht> (Último acceso en abril de 2017).

Wikipedia (2017), Circuito integrado, Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito\\_integrado](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) (Último acceso: Mayo 2017).

Womack, James P. (1993), *La máquina que cambio el mundo*, Madrid-México, McGraw-Hill.

Vercellone, Carlo (2007), “From Formal Subsumption to General Intellect: Elements for a Marxist Reading of the Thesis of Cognitive Capitalism.” *Historical Materialism* 15.

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