



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

LA INSERCIÓN DE MÉXICO EN LA ECONOMÍA DEL  
CONOCIMIENTO. 2000-2019.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:  
SEBASTIÁN OLÁN GETINO

DIRECTOR DE TESIS:  
DR. MIGUEL ÁNGEL RIVERA RÍOS

CIUDAD DE MÉXICO, 2022





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Índice

Introducción.....	4
Objetivo general .....	6
Objetivos específicos.....	6
Hipótesis.....	6
Marco teórico.....	7
Capítulo 1. Ubicación conceptual: la constitución del capitalismo informático y la economía digital .....	11
1.1. La nueva base tecno-productiva .....	11
1.2. Componentes y características de la economía del conocimiento .....	14
1.2.1. El aprendizaje en la economía del conocimiento .....	16
1.2.2. Repercusiones sociales.....	19
1.2.3. El factor geográfico.....	21
Capítulo 2. Tendencias históricas y marco internacional. Los países líderes del informacionalismo y la economía del conocimiento.....	23
2.1. El pasaje al capitalismo informático. El paradigma computacional.....	23
2.1.1. El Fordismo y el Keynesianismo en la edad de oro del capitalismo.....	23
2.1.2. El Toyotismo y el Neoliberalismo como sustento a la Economía del Conocimiento .....	25
2.2. Liderazgo en las tecnologías digitales y de redes .....	31
2.2.1. El ascenso de la República Popular China como competidor directo.....	32
2.2.1.1. Desempeño en la Economía del Conocimiento.....	34
2.2.1.2. La educación.....	36
2.2.1.3. El sistema financiero y la organización industrial.....	37
Capítulo 3. Los seguidores del informacionalismo y la economía del conocimiento: los países nórdicos, las economías dinámicas de Asia y los rezagados de América Latina .....	41
3.1. Seguidores de primera categoría.....	43
3.1.1. El Estado benefactor de Finlandia.....	46
3.2. Seguidores de nivel intermedio.....	51
3.2.1. Taiwán y el clúster de semiconductores más importante del mundo.....	57

3.3. Seguidores inferiores .....	61
3.3.1. Argentina: el clúster de software en Córdoba .....	65
Capítulo 4: La inserción de México en la Economía del conocimiento .....	70
4.1. Antecedentes y lineamientos .....	70
4.2. Los elementos clave: educación, infraestructura, investigación e innovación .....	73
4.2.1. Educación y calificación laboral .....	73
4.2.2. TELMEX como monopolio privado y su papel como eje de la infraestructura de telecomunicaciones .....	76
4.2.3. Las funciones de interconectividad digital.....	78
4.2.4. La innovación y el desarrollo tecnológico .....	80
4.3. Promoción y estructura de la industria intensiva en conocimiento.....	82
4.3.1. Las industrias intensivas en conocimiento .....	85
4.3.2. El clúster de electrónicos en Guadalajara .....	90
4.4. Balance final: los factores de primer y segundo orden .....	93
Conclusiones.....	98
Bibliografía.....	106

## Introducción

El sistema económico actual se caracteriza por la creciente incorporación del conocimiento en todas las etapas del proceso productivo y del entorno económico en conjunto. La relevancia de las actividades intensivas en conocimiento ha propiciado que incremente la velocidad de los avances en tecnología, organización, producción y finanzas. A partir de la crisis del modelo fordista-keynesiano, han surgido modelos de producción basados en la flexibilidad, aprovechando al trabajo calificado como herramienta para incrementar la productividad y, recientemente, centrándose en la producción de bienes intangibles. La participación de técnicos altamente calificados, ingenieros, gerentes y otros cuadros ha ido aumentando sostenidamente desde los años de 1950 y experimentó otro salto a partir de los 1980. Al mismo tiempo, la investigación y desarrollo, y dentro de esta última el diseño, son las actividades que más contribuyen a la generación de nuevo valor económico. A ese conjunto de interrelaciones, estructuras y procesos los llamamos economía del conocimiento.

La economía del conocimiento es parte de un cambio histórico que Castells (1999) llama informacionalismo. El informacionalismo representa un nuevo modo de desarrollo del capitalismo e implica una nueva fuente de crecimiento de la productividad, dicha fuente es la información interactuando con el conocimiento. La información debemos entenderla, en este modo de desarrollo, como dígitos binarios procesados por sistemas computacionales para dar lugar a los múltiples cambios que señalamos arriba.

Todos los países deben buscar una forma de inserción al informacionalismo, o lo que es lo mismo a la economía del conocimiento, apoyada por los sistemas computacionales. Las economías modernas están cada vez más influidas por la información y el conocimiento, por lo que su estructura se compone mayormente de la producción de bienes intangibles. La adopción de los sistemas computacionales permitirá que el flujo de información sea altamente eficaz, lo cual facilitará el proceso de aprendizaje necesario para construir el conocimiento. Con una base sólida y creciente de conocimiento, las economías modernas han conseguido valorizar este elemento en el mercado al grado de convertirlo en su principal activo.

Esta transformación de la economía se origina en los países industrializados, mientras que muchas economías en desarrollo aspiran a alcanzar a los líderes adoptando el mismo modelo paulatinamente. Debido a la deslocalización de la producción y al desarrollo de las comunicaciones, el cambio hacia una economía basada en el conocimiento tiene el potencial de ocurrir a una escala global, por lo que podemos adoptar el concepto de economía global del conocimiento.

Con base en la experiencia de otros países, la transformación a una economía basada en el conocimiento ha significado un cambio positivo en el bienestar general de la población, como evidencia de esto se tiene a las economías dinámicas de Asia y los países del norte y occidente de Europa. Economías como la de Corea del Sur, Irlanda y Finlandia, que a mitad del siglo pasado eran economías con un ingreso per cápita igual o inferior al de México, actualmente son parte de los países que han aprovechado la nueva vía de desarrollo basada en el conocimiento, logrando incrementar su PIB per cápita e insertándose en el grupo de las llamadas economías de reciente industrialización. A partir de estos ejemplos y de las tendencias mundiales se sostiene la importancia del estudio de la situación actual de México y su capacidad de respuesta ante los cambios mundiales.

El presente escrito pretende abordar la situación actual de México y su papel en la cadena global de valor. Para esto el texto está dividido en cuatro capítulos; el primero comienza por un recorrido histórico de este nuevo paradigma, siguiendo como hilo conductor al papel de la información y el conocimiento. Posteriormente se exponen las características actuales de una economía basada en el conocimiento y los componentes generales de su estructuración.

En el siguiente capítulo se presenta otra visión histórica de este proceso, esta vez con base en los cambios de la estructura económica mundial. A partir de estos cambios se configura una estructura jerárquica mundial, que pasa a ser identificada y definida con base en la modalidad en la que se despliegan las actividades intensivas en conocimiento, abordándose el segmento de los líderes y la actual disputa por la hegemonía global. El tercer capítulo aborda la categoría de los seguidores, la cual se subdivide en 3 categorías considerando el nivel de conocimiento incorporado en su estructura productiva y el desarrollo social producto de la calidad de su inserción en la economía del conocimiento.

En el último capítulo se expone el caso de la economía mexicana, centrando el análisis en las condiciones actuales producto de las acciones llevadas a cabo durante los primeros veinte años de este siglo. Al igual que en cada apartado, se realiza un breve recuento histórico, un análisis del estado de los principales factores propios de una economía basada en el conocimiento y se presenta un caso de estudio relevante que ejemplifique el estado general de este sector en la economía nacional. Posteriormente se analiza el resultado obtenido hasta ahora con base en el enfoque teórico que se planteará en el marco teórico.

### **Objetivo general**

El objetivo del presente trabajo es ubicar el proceso de cambio desde una perspectiva histórica, marcando los factores de continuidad y los cambios de tendencia en el uso del conocimiento y la información en las actividades económicas para describir el nuevo modo de desarrollo informacional y analizar desde una óptica teórica los elementos constitutivos de la economía del conocimiento.

### **Objetivos específicos**

- Describir la manera en la que México se inserta en la economía del conocimiento y su desarrollo principalmente en el periodo del año 2000 hasta el 2019.
- Analizar la situación actual de los elementos considerados como pilares para el desarrollo de la economía del conocimiento, los cuales son la infraestructura, la educación, el financiamiento y la investigación y desarrollo, es decir, los factores de segundo orden en el desarrollo económico.
- Situar la esfera institucional y la estructura de poder en la definición de los objetivos estratégicos, es decir, reconocer los factores de primer orden en el desarrollo económico.
- Discutir las implicaciones socio-económicas y políticas del rezago en la inserción activa a la economía del conocimiento.

### **Hipótesis**

La constitución de la economía del conocimiento ha creado una nueva estructura jerárquica entre los países. Las economías desarrolladas, pero sobre todo EE. UU., son el eje del nuevo sistema junto con Japón y las economías dinámicas de Asia, las cuales han acelerado

su avance para instaurar los nuevos sistemas. México al igual que el resto de América Latina se encuentra rezagado, con una inserción pasiva a la economía global del conocimiento. El referido rezago se explica porque hasta muy recientemente la educación, calificación laboral y el resto de los elementos que constituye la economía del conocimiento, no fueron prioritarios en las políticas de desarrollo.

## **Marco teórico**

### 1. El desarrollo como cambio en el funcionamiento de la sociedad

Después de haber transcurrido cerca de medio siglo del nacimiento de la economía del desarrollo, se puede comprobar con desaliento que el éxito es la excepción y no la norma, de suerte que la mayoría de los países antes llamados periféricos, viven en condiciones de atraso. La nueva teoría del desarrollo (NTD) constituye un ambicioso programa de investigación, que intenta aprender de las lecciones del pasado. Ese es nuestro marco teórico y en lo que sigue presentaremos una síntesis de los postulados e hipótesis de ese planteamiento, siguiendo la publicación de Hoff y Stiglitz (2002). Lo que viene es un resumen y otras fuentes se citaran por separado.

Los citados autores definen el desarrollo como un cambio organizacional y no esencialmente un proceso de acumulación de capital, como se piensa en la teoría neoclásica. Al ser un cambio en la forma de funcionamiento de la sociedad, la búsqueda de rentas, las instituciones ineficientes, la falta de capacitación y la insuficiente inversión en investigación y desarrollo pueden explicarse por una falla de coordinación. Se reconoce la necesidad de un equilibrio, no sólo entre los sectores de la economía sino también entre los elementos de la sociedad.

En la nueva teoría del desarrollo este proceso se visualiza como algo más que la eliminación de las distorsiones y la acumulación de capital. Sobre todo, se plantea que existen otros elementos de una sociedad que limitan su capacidad de absorción, es decir, su capacidad de usar correctamente las transferencias de capital, por lo que las preferencias y el desarrollo de la tecnología toman un carácter endógeno.

También se deja atrás la concepción neoclásica del óptimo de Pareto y se toma la idea de múltiples equilibrios que pueden ser ineficientes. Cada equilibrio se ve influenciado por su pasado, la eficiencia de sus instituciones y la distribución de la riqueza (op. cit.) Así, dado un equilibrio inicial, los individuos pueden saber que hay otro equilibrio mejor, pero el conjunto de individuos es incapaz de coordinarse para llegar a él. La estructura de propiedad en cada equilibrio define la distribución de la riqueza y ésta determina el desempeño económico, así como la afinidad al cambio hacia un nuevo equilibrio.

A partir del pasado y dadas las creencias, ciertas conductas y atributos son recompensados y otros no lo son en un equilibrio determinado. Las conductas y los atributos recompensados tenderán a incrementarse relativamente a otros, y eso podría incrementar más las recompensas de aquellas conductas y atributos. Las diferencias iniciales en las circunstancias y creencias podrían, por lo tanto, no solamente persistir, sino ser magnificadas en el tiempo.

Rivera Ríos (2009, 2014) presenta un planteamiento que se basa en Hoff y Stiglitz (op. cit.) y en North, Wallis y Weingast (2009). Señala que el desarrollo económico depende de la capacidad de tomar decisiones sobre el proceso productivo; obviamente quienes toman las decisiones son los propietarios de los medios de producción, por lo que sus decisiones pueden enfocarse a ganancias inmediatas (que implicarán a lo sumo crecimiento sin desarrollo) o ganancias a largo plazo (que implicarían desarrollo). En el sentido anterior Rivera (2009) define un factor de primer orden como la aglutinación desarrollista de los propietarios, es decir, su capacidad para generar ganancias a largo plazo. El factor de segundo orden es la estrategia, medios y recursos para transformar la economía y la sociedad.

Habría que subrayar que en la mayoría de los países el factor de primer orden está ausente porque las élites adoptan estrategias anti-desarrollistas o depredadoras. La estructura de toma de decisiones define los incentivos y desincentivos a determinadas actividades, por ello se pueden conseguir ganancias económicas a favor de las élites y en contraposición a las ganancias para el conjunto de la población.

En la medida que el factor de segundo orden se refiere a la formulación de políticas económicas o planes de desarrollo, se vuelve relevante la capacidad de captar e interpretar

la información que arrojan los mercados, Sin embargo, la conjugación de este factor no tendrá el impacto ideal si antes no se manifiesta correctamente el factor de primer orden. El factor de segundo orden es el que recibe la atención en la mayoría de las ocasiones, dejándose de lado la influencia de los factores de primer orden y conduciendo al fracaso de las acciones propuestas y llevadas a cabo.

Rivera (2014) argumenta siguiendo a Hoff y Stiglitz (op. cit.) que se requiere la transformación del proceso político para superar el atraso, pero dicho cambio no es espontáneo, sino que debe ser inducido. Por lo anterior se considera que la interpretación de la trayectoria es primordial para entender el problema. El concepto de trayectoria implica que, a menos que actúen fuerzas desestabilizadoras correctivas, el pasado se reproducirá en el futuro y se estancará en un equilibrio ineficiente (op. cit.). De acuerdo con Hoff y Stiglitz (op. cit.) el paso de un equilibrio a otro (o cambio de trayectoria o ramificación, según Rivera, op. cit.) podría resultar de un choque, conmoción o crisis profunda, que desestabilice al sistema y rompa la cohesión política existente, identificada como el obstáculo estructural al desarrollo económico.

El cambio de trayectoria requiere la acción de lo que Rivera (op. cit.) denomina como *fuerzas inductoras*. Debido a la propensión de los sistemas complejos a volver a su equilibrio adverso, se requiere un choque para cambiar la trayectoria y romper el condicionamiento histórico (Hoff y Stiglitz, op. cit.). El choque puede ser endógeno cuando se trata, por ejemplo, de una crisis económica profunda, o bien, puede ser exógeno en situaciones como una agresión externa real o potencial sobre el gobierno o los gobernantes (ver también North, 1984).

Sin embargo, nada de esto garantiza el progreso social, el resultado ante un choque puede ser tanto de progresión como de regresión. Rivera (op. cit.) expone que en general pueden presentarse dos situaciones, la primera es un *lock-in*, es decir, una trayectoria adversa equiparable a un equilibrio sub-óptimo. La segunda modalidad parte de la primera, ya que se rompe el *lock-in* y produce una ramificación que puede dar como resultado una mejora en el desempeño económico. En cualquier caso, se debe considerar la dependencia del sendero, pues las decisiones están delimitadas por la historia pasada. Si las élites no toman acciones que conduzcan a un acotamiento del poder, tiende a prevalecer la depredación

natural, mediada por intentos de cambio institucional que quedan inconclusos (Rivera, op. cit.).

Pero ¿Cuál es la meta del desarrollo? No puede ser la misma a lo largo de la historia, por eso adicionalmente tomaremos el concepto de “informacionalismo” plasmado en el análisis de Castells (1999), el cual describe una nueva estructura social asociada al surgimiento de un nuevo modo de desarrollo, ocurriendo así una reestructuración del modo capitalista de producción. El modo de desarrollo consiste en los dispositivos tecnológicos mediante los cuales el trabajo actúa sobre la naturaleza para generar el producto final, determinando la cuantía y calidad del excedente (op. cit.). En el modo de desarrollo informacional, la fuente de la productividad descansa sobre la tecnología y la generación del conocimiento, “el procesamiento de la información se centra en la superación de la tecnología como fuente de productividad” (Castells, 1999, pp.43). Así como el industrialismo se centra en el crecimiento económico, el informacionalismo se centra en el desarrollo tecnológico.

Posteriormente se recoge el marco conceptual de David y Foray (2001) en el que se analizan los términos de información y conocimiento, y se caracteriza la naturaleza de las economías basadas en el conocimiento, así como las habilidades y herramientas necesarias para insertarse en el nuevo orden.

Entonces nuestro enfoque es el desarrollo de México en la economía del conocimiento o informacionalismo. Para eso tomamos como referencia el estudio de Kuznetsov y Dahlman (2008), en el que se expone la inserción de México en la economía del conocimiento con base en los indicadores determinados por la OCDE, los cuales miden la relevancia del conocimiento dentro de las actividades económicas. Se retoman los determinados pilares de la economía del conocimiento y se evalúa su situación dentro de las economías con el fin de identificar debilidades y fortalezas que han influido en el grado de inserción.

# Capítulo 1. Ubicación conceptual: la constitución del capitalismo informático y la economía digital

## 1.1. La nueva base tecno-productiva

El capitalismo ha experimentado un proceso de transformación y de reestructuración a fondo caracterizado por una mayor flexibilidad en la gestión, la descentralización e interconexión de las empresas, tanto internamente como en su relación con otras. Esta reestructuración responde a la necesidad de renovación del sistema capitalista, buscando detener y revertir la caída en la tasa de ganancia a causa del agotamiento del régimen o modo de desarrollo precedente, es decir, el fordismo. La referida recombinação comenzó a finales de la década de 1960, durante los últimos años del régimen fordista (ver Boyer, 1988).

La constitución de la electrónica, la computación y las telecomunicaciones como la nueva base tecnológica de la economía y la sociedad desplazó al complejo automovilístico, metalmecánico y petroquímico, característico del régimen fordista (ver Rivera, 2014). La nueva fase de desarrollo del capitalismo se caracteriza por haber hecho que la relación entre conocimiento e información se convirtiera en su principal fuerza productiva (Castells, 1999).

El término “información”, que constituye el insumo básico del paradigma actual, se trata de la información constituida por *bits*, que son pulsaciones electrónicas de unos y ceros, llamados dígitos binarios (Castells, op. cit.). Por su parte, el conocimiento actúa como el soporte en la medida que su acumulación fue la base de grandes descubrimientos, los cuales cristalizaron a la electrónica y a la computación como los ejes de la nueva era. A partir de esto se crearon nuevos sectores industriales, el principal de ellos fue la fabricación de equipo de cómputo compuesto de semiconductores, es decir, una integración de transistores que procesan los impulsos electrónicos y generan las señales que forman la sucesión de 0 y 1. Ante esto se da la conformación de un nuevo patrón industrial, el electrónico-digital, que relevó al electromecánico (Rivera, 2005). Más allá estaba la recuperación de la tasa de ganancia, la configuración del mercado mundial y la emergencia de una nueva división del trabajo a nivel mundial.

Para recorrer los pasos preliminares en la nueva dirección, debemos resaltar el papel de la tecnología, utilizándola como uno de los puntos de partida y situando el proceso de cambio tecnológico revolucionario en el contexto social donde tiene lugar y cobra forma. Primero veamos a la tecnología como un stock de conocimiento útil que se presenta en varios estados. Mokyr (2002) describe que este conocimiento útil incluye todos los fenómenos naturales y regularidades, es decir, no se limita a considerar lo que comúnmente conocemos como ciencia (por ejemplo, la química) como conocimiento útil, sino que la ciencia es solo un subconjunto dentro de lo que se considera conocimiento útil (op. cit.).

El mismo autor indica que las nuevas técnicas se crean cuando el conocimiento que proviene del “saber cómo” o del “saber qué” es mapeado en un conjunto de instrucciones, las cuales constituyen la base epistémica de una técnica, es decir, en cada técnica existe una mínima base epistémica sin la cual no podría existir (op. cit.). Esta base puede crecer y cambiar a través de las macroinvenciones y las microinvenciones; las primeras consisten en una discontinuidad epistemológica observable, la cual se traduce en un cambio histórico importante que representa una ruptura con el pasado, de tal forma que se puede dar un recorrido sobre la historia del progreso tecnológico en términos de las macroinvenciones que han ocurrido (op. cit.). Por su parte, las microinvenciones son las que se establecen sobre una base epistémica y ocurren a partir de un paradigma tecnológico existente, es decir, las que continuamente mejoran a las macroinvenciones con el objetivo de convertirlas en algo eficiente, por lo que, con el paso del tiempo, terminan por ampliar y pulir la nueva base hasta que se presente otra ruptura por medio de una macroinvención (op. cit.).

Dentro de este marco es necesario especificar que la tecnología no determina la sociedad, tampoco la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico, el dilema del determinismo tecnológico probablemente es un falso problema, puesto que tecnología es sociedad y ésta no puede comprenderse o representarse sin sus herramientas técnicas (Castells, 1999). De acuerdo con Castells (op. cit.), la perspectiva teórica que sustenta este planteamiento postula que las sociedades están organizadas en torno a procesos humanos estructurados por relaciones de producción (acción del humano sobre la naturaleza, la tecnología es la forma específica de tal relación), experiencia (acción de los humanos sobre sí mismos) y poder (capacidad para imponer los deseos de algunos sobre los deseos de otros)

determinadas históricamente (op. cit.). El producto proveniente del proceso de producción se utiliza por la sociedad bajo dos formas: consumo y excedente. El principio estructural en virtud del cual el excedente es apropiado y controlado caracteriza a un modo de producción (op. cit.).

La cuantía del excedente está determinada por la productividad, la cual se basa en la relación entre mano de obra y materia prima, como una función del empleo de los medios de producción y la aplicación de la energía y el conocimiento. Este proceso se caracteriza por las relaciones técnicas de producción y define los modos de desarrollo. Cada modo de desarrollo se define por el elemento que es fundamental para fomentar la productividad en el proceso de producción. En el nuevo modo de desarrollo informacional, la fuente de la productividad estriba en la tecnología, la generación del conocimiento, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos (op. cit.).

Sin duda, el conocimiento y la información son elementos decisivos en todos los modos de desarrollo, ya que el proceso de producción siempre se basa en cierto grado de conocimiento y capacidad de procesamiento de la información. Sin embargo, lo que es específico del modo de desarrollo informacional es la relación entre información y productividad. En el fordismo generalmente se introducía al conocimiento de manera indirecta, manifestándose en los bienes de capital manejados por mano de obra poco capacitada. En el nuevo paradigma la introducción del conocimiento es directa, pues el trabajador debe tener la capacidad para llevar a cabo innovaciones a partir de los conocimientos construidos con base en la información. “Por ello, denomino informacional a este nuevo modo de desarrollo, constituido por el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico basado en la tecnología de la información” (Castells, 1999, pp. 44).

Cada modo de desarrollo posee asimismo un principio de actuación estructuralmente determinado, a cuyo alrededor se organizan los procesos tecnológicos. El industrialismo se orienta hacia la maximización del producto, mientras que el informacionalismo se orienta hacia el desarrollo tecnológico, es decir, hacia la acumulación de conocimiento y hacia grados más elevados de complejidad en el procesamiento de la información.

Con la invención del microprocesador, las computadoras y el software se da pie una nueva fase de desarrollo que “se caracteriza por haber hecho de la valorización del conocimiento

su principal fuerza productiva, lo cual supone una nueva forma de producción social, un nuevo ciclo industrial y una nueva dinámica económica” (Ordoñez, 2004, p.17). En la década de 1980 ocurre la incorporación del microprocesador y el software como dispositivos operativos del equipo de telecomunicaciones, conformándose un sector que integró al trabajo en el desarrollo de la electrónica con el trabajo en las comunicaciones, definiéndose así la nueva base productiva de la economía y de la sociedad, cuyo carácter digital explica la reducción dramática de los costos de acceso y la conversión masiva de conocimiento (Carlsson, 2004).

Este sistema lleva incorporada su propia lógica caracterizada por la capacidad de traducir todos los aportes a un sistema de información común y procesar esa información a una velocidad creciente y a un coste decreciente. El cambio contemporáneo de paradigma puede contemplarse con el paso de una tecnología basada en insumos baratos de energía a otra basada en insumos baratos de información, cuyos costos se encuentran derivados de los avances en la microelectrónica y la tecnología de las comunicaciones (Castells, 1999). El proceso de avance científico y tecnológico, desde este punto de vista, se considera dentro de un marco evolutivo general como un fenómeno de complejidad organizada que da como resultado un cambio acumulativo a largo plazo, en el que los desarrollos atraviesan un camino incierto para llegar al mercado (David y Foray, 1995).

## **1.2. Componentes y características de la economía del conocimiento**

Entendemos por Economía del Conocimiento (EC) al nuevo espacio de interacción productivo y social derivado de la ampliación de la base epistemológica del conocimiento, gracias a lo cual se aproxima más directamente el cómo con el por qué. El epicentro de la EC se encuentra en los países más desarrollados y sus ramificaciones se extienden a múltiples puntos del planeta, estableciendo una estructura jerárquica, dominada por las corporaciones de EE. UU., Europa y Japón, que controlan los principales instrumentos y medios del conocimiento, y gracias a ello controlan la riqueza global (Rivera, 2013).

Para entender mejor la producción y circulación de conocimiento se necesita tener presente la distinción entre "datos" e "información". Los datos se refieren a unidades elementales de la comunicación y la transmisión de mensajes, mientras que la información puede

considerarse como datos estructurados o formateados: datos listos para su transmisión (David y Foray, 1995). El término "información" se utilizará aquí para referirse al conocimiento que se ha reducido y convertido en mensajes que se pueden comunicar con relativa facilidad entre los agentes (op. cit.). Aquí tenemos a la información binaria, como ya explicamos.

Ahora es conveniente hacer una distinción entre el término sociedad de la información y sociedad informacional. Castells (op. cit.) explica que en el primero se destaca el papel de la información en la sociedad; en contraste, el término informacional indica el atributo de una forma específica de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transformación de la información se convierten en las fuentes principales de la productividad y el poder, en concordancia con las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en este periodo histórico.

De acuerdo con David y Foray (op. cit.), mientras que la reproducción de la información tiene un costo mínimo casi nulo, la reproducción del conocimiento es muy costosa debido a que no es muy sencillo articular las capacidades cognitivas para transferirlo a otros individuos, sin embargo, el conocimiento puede ser codificado en un lenguaje. La codificación juega un rol central en la EC porque mejora la comunicación y el aprendizaje, formando una base sólida para la creación de nuevo conocimiento (op. cit.).

El grado de complejidad de la nueva base tecnológica exige una transformación social a partir de la educación, la calificación laboral y la infraestructura necesaria para la diseminación de la información con el fin de formar parte de este nuevo espacio. Para que un país logre insertarse exitosamente en la EC, que equivale a una nueva modalidad de desarrollo económico, es necesario elevar el nivel educativo del conjunto de la población, así como reorientar su contenido hacia principios que derivan de una mayor comprensión de la naturaleza (Rivera, 2013).

El conocimiento que se obtiene a través de la educación y la experiencia permite al ser humano actuar sobre el mundo exterior para dar forma a un producto útil. Por otra parte, también puede crear estructuras que eventualmente puedan exteriorizarse sin que ocurra su manifestación directa en un producto o servicio, sino en códigos, planos, esquemas u otro

medio simbólico. Finalmente, otra vía de exteriorización del conocimiento se da a través de la relación directa del maestro con el aprendiz (op. cit.).

Kuznetsov y Dahlman (2008) enuncian los cuatro pilares en los que se apoya la EC, los cuales deben encontrarse fuertemente cimentados para articular una estrategia de transición exitosa:

- Una estructura financiera que incentive la creación de empresas innovadoras, así como instituciones que promuevan el uso eficiente del conocimiento existente y del nuevo conocimiento.
- Un efectivo sistema nacional de innovación y que busque la continua mejora de las empresas por medio de centros de investigación, universidades, consultorías y demás organizaciones que puedan acceder al conocimiento internacional, con el objetivo de adaptarlo a las necesidades locales y crear nuevo conocimiento.
- Una población hábil y educada que pueda usar la información y crear conocimiento.
- Una infraestructura dinámica de telecomunicaciones que facilite el acceso, la diseminación y el procesamiento de la información.

### **1.2.1. El aprendizaje en la economía del conocimiento**

Un sistema de aprendizaje científico y tecnológico debe caracterizarse por su poder de distribución, es decir, la habilidad del sistema para mantener y mejorar el eficiente funcionamiento de los procedimientos para la distribución y utilización del conocimiento (David y Foray, 1995). Existen dos caminos para mejorar el desempeño de un sistema de aprendizaje científico y tecnológico: incrementar el stock de conocimiento (generación endógena y adquisición del exterior) o hacer que el stock existente sea más útil socialmente, es decir, mejorando la transferencia y acceso al stock existente (op. cit.).

En cuanto al proceso de aprendizaje, Polanyi (1962) distingue dos formas de conocimiento, el conocimiento tácito y el explícito. El primero de ellos es aquel que solo puede expresarse a través de la acción humana, es decir, es un conocimiento basado en la experiencia, por lo que su difusión requiere de interacción directa y entrenamiento de tipo aprendiz. El conocimiento tácito puede asimilarse como habilidades, capacidades cognitivas y rutinas organizacionales, entre otros tipos. También hace posible que el individuo entienda ambos

tipos de conocimiento, adquiriendo la capacidad de ampliar las fronteras del mismo por medio de la investigación y el desarrollo, por lo tanto, una base sólida y amplia de conocimiento tácito favorecerá las innovaciones tecnológicas y organizacionales (op. cit.).

Por su parte el conocimiento explícito se refiere al conocimiento que está codificado en el lenguaje formal, por ser el conocimiento que puede ser combinado, almacenado, rescatado y transmitido con relativa facilidad. Para utilizar el conocimiento explícito se requiere que los individuos tengan un acervo de conocimiento tácito.

La reproducción del conocimiento tácito tiene lugar cuando el individuo que posee el conocimiento enseña y entrena a otros para transmitirlo. La reproducción del conocimiento explícito se da cuando uno o varios individuos combinan piezas de conocimiento explícito hacia un nuevo conjunto (Ernst, 2003). La conversión de tácito a explícito ocurre cuando un individuo es capaz de articular los fundamentos del conocimiento tácito individual. Finalmente, la conversión de explícito a tácito se da cuando el conocimiento explícito nuevo es compartido, por ejemplo, a lo largo de la empresa (op. cit.).

Para que la conversión del conocimiento sea efectiva y conduzca hacia el aprendizaje productivo se requieren dos elementos importantes: una base previa de conocimiento (en su mayoría tácito) y la intensidad del esfuerzo (op. cit.). La intensidad del esfuerzo es lo más importante, ya que el primero mencionado crea al último, pero no viceversa (op. cit.). Ernst (op. cit.) define a la relación de estos dos elementos como “capacidad de absorción”, es decir, cuándo los agentes empresariales nacionales y locales internalizan y traducen el conocimiento transferido a su propia capacidad, elevando su stock de conocimiento y aplicándolo para mejorar el proceso de producción. La intensidad del esfuerzo determina la velocidad de la conversión del conocimiento, representa el monto de la energía emocional, intelectual y física que los miembros de una organización, los empresarios y trabajadores de un país invierten en adquirir y convertir el conocimiento.

El aprendizaje de estos tipos de conocimiento se puede llevar a cabo mediante dos maneras “aprender de la diversidad ” y “aprendizaje estandarizado” (David y Foray, 1995). La primera implica la experimentación con una variedad de opciones que, a través de los resultados (negativos) de la experimentación, conducen a la eliminación de ciertos caminos en la investigación. En el segundo tipo de aprendizaje la atención se concentra en una

variante tecnológica, lo que facilita la identificación de irregularidades y áreas problemáticas que merecen mayor investigación, corrección y elaboración (op. cit.).

El hecho de que el conocimiento se transforme o no en forma codificada es en parte una cuestión de que tan costoso es hacerlo. David y Foray (op. cit.) subrayan que la preexistencia de estándares de referencia (lenguajes numéricos, simbólicos, pictóricos, geométricos) y un vocabulario de términos definidos con precisión, contribuyen en gran medida a reducir el tiempo y el esfuerzo necesarios para producir mensajes codificados sin ambigüedades.

A partir de lo anterior surge otra categoría que definiremos como “actividades basadas en el conocimiento”. Esta forma se presenta cuando las personas, apoyadas por la información y las tecnologías de la comunicación, interactúan concentrándose en el esfuerzo de co-producir conocimiento. De aquí se deriva el concepto de comunidad intensiva en conocimiento, la cual consiste en un grupo de personas en donde una gran proporción de los miembros está envuelta en la producción y reproducción de conocimiento (David y Foray, 2001). La comunidad constituye un espacio público o semi-público, donde los costos de codificación y la diseminación se reducen radicalmente por la preexistencia de conceptos y términos empleados por la comunidad (Ashish, Fosfuri, y Gambardella, 2001).

La mejora en el conocimiento es impulsada por las oportunidades de recombinación, transposición y sinergia que surgen de las relaciones en estas comunidades. El control de calidad es garantizado porque los miembros pueden reproducir, probar y criticar el nuevo conocimiento (op. cit.). Como todos tienen acceso a la nueva información, se evita que ocurra la duplicidad en las innovaciones o descubrimientos. Incrementa la productividad del conocimiento debido a que los individuos aprenden a aprender por medio de la reproducción del conocimiento de otros.

El conocimiento científico y tecnológico codificado posee las características de un bien público duradero: es duradero, en el sentido de que no se deteriora con el uso, aunque su valor económico puede verse alterado por ello; es público debido a que es susceptible de ser disfrutado conjuntamente por una serie de agentes y para restringir su acceso a quienes no poseen los derechos de consumo se requiere llevar a cabo una serie de medidas que generalmente son costosas (David y Foray, op. cit.).

Una gran y oportuna distribución junto con un bajo costo de acceso a los nuevos descubrimientos reduce la duplicación en investigaciones. Además, poniendo el conocimiento al alcance de una población de investigadores más diversa se incrementa la probabilidad de crear nuevos productos y procesos.

### **1.2.2. Repercusiones sociales**

Las nuevas tecnologías de la información se han extendido por el mundo aceleradamente, exhibiendo una lógica característica de esta revolución tecnológica: la aplicación inmediata de la información y el conocimiento para su propio desarrollo, enlazando al mundo mediante las tecnologías de la información. Las tecnologías de la información están basadas en los sistemas informáticos, por lo que pueden afectar la creación de conocimiento en muchas maneras. La primera es la capacidad de acumular grandes cantidades de información digital debido a que su tamaño o peso ocupa cada vez menos memoria. La segunda es la interacción que pueden tener entre sí los estudiantes y científicos, así como los diseñadores, oferentes y consumidores de un producto. La tercera es la facilidad para manejar gigantescas bases de datos por medio de software especializado.

Como hemos visto, el conocimiento es un bien no rival, muchas personas lo pueden consumir de manera repetida sin que eso evite que otras personas lo hagan. Sin embargo, David y Foray (2001) mencionan que hay dos principales maneras en que se privatiza el conocimiento: con las patentes (privatizar la idea concretamente) y el copyright, (proteger la manera en que se expresan las ideas). Esto propicia la organización de mercados que exploten los derechos de manipular el conocimiento, aunque si los creadores no tuvieran un pago por sus ideas, tal vez no estarían interesados en crear conocimiento.

El monopolio creado por la privatización excluye a los consumidores que no pueden pagar el precio establecido, lo que nos lleva a una ineficiente distribución social de los recursos. Las patentes pueden provocar que “se descubra la rueda dos veces” pues dificultan el acceso al conocimiento que ya ha sido codificado (David y Foray, op. cit.). Debido a lo anterior, existe una separación crucial entre las comunidades de "ciencia abierta" y las "comunidades de investigación privadas" (David y Foray, 1995). Las primeras se organizan en torno a la actividad de aumentar el acervo de "conocimiento público" confiable, mientras

que las segundas comunidades existen con el propósito principal de generar acervos de "conocimiento privado", cuyo valor económico puede ser apropiado por las organizaciones que los patrocinan (op. cit.).

El grado de codificación, la completitud de la divulgación y el estado de propiedad definen un espacio dentro del cual se pueden ubicar los tipos de conocimiento y la intervención que los crea. De acuerdo con David y Foray (2001) existen tres opciones para superar la deficiencia del mercado en el sentido de la producción del conocimiento y su propiedad, dos de ellas lo hacen buscando rectificar el problema en su origen, mientras que la tercera solución aplica correctivos en forma de complementos a los resultados del mercado:

- Producción pública: el gobierno se involucra directamente en la producción de conocimiento, permitiendo su uso gratuito y financiándolo a través de impuestos.
- Propiedad privada y mercados: se vuelve necesario garantizar los derechos de propiedad y permitir la determinación del precio de acuerdo con su criterio. El mercado se vuelve pequeño, prácticamente un monopolio bilateral constituido por el productor y los pocos compradores de esa parte mínima del conocimiento universal, por lo que los precios pueden no garantizar una eficiente asignación de los recursos. El valor del conocimiento es difícil de cuantificar, pues la misma información tiene un valor distinto para diferentes propósitos y agentes.
- Subsidios y regulación de la producción privada: una característica fundamental de este arreglo es que a los productores se les niegan los derechos exclusivos sobre la producción de su actividad de investigación y desarrollo: una vez que se produce, el conocimiento se pone a disposición de todos los que quieran utilizarlo. La producción es llevada a cabo por entidades públicas y privadas sin fines de lucro, como son las universidades, y financiada con recursos públicos. Las sociedades modernas deben recurrir a miembros de las mismas comunidades especializadas para ayudar a articular el conocimiento que se comprometerán a promover, por lo que puede haber un conflicto de intereses.

### **1.2.3. El factor geográfico**

Debido a la intensidad de la globalización sobre la cual se desarrolla el modelo informacional, se tiene que reconocer la importancia del factor geográfico en el desarrollo tecnológico. Las aglomeraciones industriales localizadas en países desarrollados pueden crear ambientes en los cuales el saber y la experiencia puede acumularse, intercambiarse y preservarse en la fuerza laboral local. Estas entidades de aprendizaje no existen en aislamiento, cada entidad de conocimiento necesita levantarse sobre un conocimiento preexistente, en consecuencia, es importante intentar medir el grado de intercambio de conocimientos y las condiciones de intercambio, porque estos procesos de distribución y transformación no funcionan de forma automática y fluida (Ashish, Fosfuri y Gambardella, 2001).

Dado que gran parte de la actividad científica y tecnológica se organiza y realiza a nivel internacional, muchos elementos clave de la infraestructura institucional son transnacionales en su esfera de operaciones, por lo que es un error limitar el análisis dentro de las capacidades y estructuras nacionales. Por otra parte, tampoco se debe suponer que las infraestructuras educativas, las instalaciones de investigación y las redes de comunicación formales e informales son homogéneas en su capacidad para apoyar a las actividades de innovación industrial (op. cit.). Las entidades corporativas que coordinan actividades económicas que implican el aprendizaje en el ámbito de la ciencia y la tecnología, se han vuelto cada vez más multinacionales en su naturaleza. Por lo anterior es necesario interpretar las políticas nacionales y su eficacia en el contexto internacional, pues la mayoría de los sistemas de innovación presentan cierto grado de integración con relaciones transnacionales más amplias y complejas (op. cit.).

Las cadenas globales de producción permiten el acceso a enormes reservas de espacio geográfico y de fuerza laboral en economías menos desarrolladas cuyos activos de conocimiento son escasos, lo cual representa una fuente de ganancias extraordinarias para las empresas globales (Rivera, 2013). Las redes globales de producción se han encargado de extender el conocimiento a través de sus operaciones entre la empresa sede y sus proveedores localizados en sitios de bajo costo. Debido al impacto que representan las empresas articuladas a partir de las redes globales de producción, estas tienen el poder de

disciplinar a los proveedores con el fin de conseguir lo que necesitan a cambio de mantener sus operaciones (y la derrama económica que estas implican) dentro del territorio.

La otra cara de esta situación es el papel de las empresas como portadoras de conocimiento, el cual necesitan transmitir a los proveedores para llevar a cabo sus operaciones transnacionales. El mejoramiento de las capacidades del proveedor se vuelve un incentivo para que la empresa líder decida incrementar la complejidad científica y tecnológica de los procesos delegados, por lo tanto, la transferencia de conocimiento no es automática, requiere de cierto nivel de capacidad de absorción por parte de los proveedores, con el fin de que puedan internalizar satisfactoriamente el conocimiento (Ernst, 2003). Estos posibles beneficios van desapareciendo conforme incrementa la competencia entre los países de bajos salarios que buscan atraer a las grandes empresas.

Las empresas líderes usan mecanismos formales de transferencia de conocimiento, los cuales pueden ser inversión extranjera directa, otorgamiento de patentes extranjeras, entre otras. Las líderes no necesariamente transfieren los bienes de capital necesarios para el proceso productivo, sino que pueden forzar a los proveedores a adquirir el equipo necesario. La transferencia también se puede dar por mecanismos informales como la asistencia técnica directa o a través de acciones que dependen más del proveedor, por ejemplo, la ingeniería inversa o el estudio y observación del proceso y del producto (op. cit.).

La efectividad y la velocidad de la conversión del conocimiento será determinada por la capacidad de absorción de los proveedores locales. La fuerza de la base del conocimiento doméstica determina el nivel de sofisticación del conocimiento convertido, mientras que la intensidad del esfuerzo acelera la velocidad de los procesos de conversión (op. cit.). La difusión de conocimiento es completada cuando el conocimiento transferido es interiorizado y trasladado hacia la capacidad de los proveedores locales.

## **Capítulo 2. Tendencias históricas y marco internacional. Los países líderes del informacionalismo y la economía del conocimiento**

### **2.1. El pasaje al capitalismo informático. El paradigma computacional**

A continuación, se presenta una vista general del proceso histórico y estructural que ha ocurrido durante el agotamiento del modelo fordista y el establecimiento de lo que hemos llamado informacionalismo. Empezaremos por una breve descripción del modelo fordista, para abordar posteriormente las condiciones históricas y estructurales propias de dicho modelo en su etapa terminal. Haremos referencia al nuevo paradigma tecno-económico y retomaremos lo planteado por Manuel Castells (1999).

#### **2.1.1. El Fordismo y el Keynesianismo en la edad de oro del capitalismo**

El periodo histórico inmediato anterior al que reconocemos como informacionalismo estuvo determinado por el modelo de desarrollo fordista. Se trata primeramente de un régimen de producción que opera para generar volúmenes masivos de productos no diferenciados (Womack, Jones y Roos, 1992). La especialización de la mano de obra permite el aumento en la productividad. Por su parte, el crecimiento de la demanda, derivada de la reducción de costos y precios, absorbe toda esta producción, induciendo un incremento en el número de trabajadores insertados en la industria (op. cit.).

La estructura productiva de la fase de desarrollo fordista tiene como base la separación del proceso de producción en las etapas de concepción, programación y control de la ejecución del trabajo, la extrema división y especialización del trabajo, y la pérdida del conocimiento del proceso de producción en su conjunto por parte del obrero (op. cit.; Ordoñez, 2004). El sistema de banda transportadora fue la base de una producción en masa y en serie que abarató los productos y permitió que, del lado de la demanda, los trabajadores tuvieran la posibilidad de consumir los productos que fabricaban por medio de su creciente nivel salarial (Coriat, 2011). La lógica del proceso de producción implicaba elaborar grandes series de productos y buscar economías de escala (Womack, Jones y Roos, op. cit.).

Este paradigma se sostuvo sobre los inventos de la segunda revolución industrial, los cuales cobraron impulso entre 1870 y 1920. Posteriormente, en el periodo de 1920 a 1970, ocurrió la etapa de crecimiento más rápido en la productividad laboral experimentado en la historia de Estados Unidos y otros países (Gordon, 2016). El motor de combustión interna complementado con la electricidad, proporcionaron la base tecnológica que permitió aplicar los principios directivos y de organización de trabajo a partir de un mecanismo automatizado conocido como la línea de montaje. Al ser el epicentro de todos estos cambios, la economía estadounidense toma el papel hegemónico de la economía mundial y durante la totalidad del periodo mencionado se mantiene como la economía más productiva del mundo.

El keynesianismo fue el complemento macroeconómico del régimen de producción fordista, esta combinación consiguió que durante casi tres décadas se gozara de una prosperidad económica y estabilidad social sin precedentes para la mayoría de las economías de mercado, sin embargo, el modelo alcanzó sus límites a comienzos de la década de 1970, cuando su crisis se manifestó en forma de inflación galopante y baja productividad. Gordon (op. cit.) atribuye la baja en la productividad de la economía de Estados Unidos a ciertos factores; el primero de ellos es el aumento de la desigualdad.

Los cambios fundamentales en la economía estadounidense, que comenzaron durante la década de 1970, crearon una estructura en la que se incrementó la participación del ingreso total obtenido por el uno por ciento más favorecido en cuanto a la distribución del ingreso. La creciente desigualdad implica que cualquiera que fuere la tasa de crecimiento del ingreso real per cápita, la tasa de crecimiento para el 99 por ciento inferior de la distribución del ingreso sería menor (ver Piketty, 2014).

El segundo factor es el educativo, este mismo autor menciona que la educación es cada vez más costosa, la caída de los salarios incrementa el peso que representa el crédito estudiantil adquirido por los alumnos. Un tercer factor es el demográfico, el cual se explica por la disminución en la tasa de natalidad, el retiro por jubilación de la generación *baby-boomer* y el desplazamiento de la mano de obra, la cual no cuenta con los conocimientos requeridos por el nuevo paradigma tecno-económico que comienza a mostrarse. El cuarto factor es el

desequilibrio fiscal, cuyo origen se da en el periodo anterior a causa de un Estado robusto y sus necesidades de financiamiento para satisfacer el Estado de Bienestar.

En ciertos sectores de la industria estadounidense, el incremento del empleo se sesgó hacia trabajadores extranjeros de menores salarios y por máquinas ahorradoras de mano de obra (Milberg y Winkler, 2018; Rivera, 2019). Por su parte, comienza a darse el surgimiento de estructuras oligopólicas en los sectores que ahora serán los líderes de la economía.

El conjunto de problemas ocasionado por estos factores llevó a los países a la búsqueda de nuevos principios de producción hacia finales de la década de 1970 y durante la década de 1980. Rivera (2001) apunta que la ruptura de la rigidez fordista a nivel productivo se anticipó incluso a las primeras manifestaciones de la crisis de este paradigma. Este autor expone que la alternativa basada en la flexibilidad comenzó a articularse desde finales de la década de 1950 en el toyotismo y en el modelo de la pequeña empresa de la tercera Italia. Sin embargo, fue hasta la década de 1980 que las nuevas organizaciones de la producción toman relevancia ante la crisis del fordismo, particularmente el toyotismo es el que se posiciona como la alternativa dominante.

### **2.1.2. El Toyotismo y el Neoliberalismo como sustento a la Economía del Conocimiento**

El toyotismo significó convertir la estructura industrial del sector automotriz estadounidense a la nueva organización y a los nuevos métodos japoneses, introduciendo la flexibilidad en el proceso productivo; se hizo común la producción de series menores en cantidad que en el fordismo, cada una con diversos grados de diferenciación del producto y niveles de calidad superiores (Womack, Jones y Roos, op. cit.; Rivera, op. cit.).

Este paso en el camino de la flexibilidad productiva se complementa con una serie de reformas económicas encaminadas a profundizar la lógica capitalista. Las reformas tenían como base a la flexibilidad, por lo que los principales cambios fueron la desregulación, la privatización, el desmantelamiento del contrato social y la globalización del proceso de producción.

Bajo esta lógica se implementaron diversas políticas en el sector financiero con el objetivo de contrarrestar la caída en la tasa de ganancia. Rivera (op. cit.) explica que ocurrió un proceso de desregulación a partir de la liberalización de las tasas de interés y la modificación de los requerimientos de reserva, así como la liberalización de la cuenta de capital que permitió el acceso de los bancos comerciales a los mercados de capitales.

Con los acuerdos de Basilea I y II se amplificó el multiplicador bancario al reducir los requerimientos de reserva, lo cual disminuyó las tasas de interés reales y nominales e incrementó la liquidez, induciendo una presión a la baja de la tasa media de ganancia (op. cit.). Otro cambio de estructura se encuentra en la circulación y se refiere a la aparición del dinero fiduciario global y al dólar representando ese rol tras los acuerdos Smithsonian, los cuales determinaron su separación de una base metálica (Duncan, 2012). El mercado de valores se vuelve más amplio gracias a la titulación o bursatilización que permite a las empresas sustituir los préstamos bancarios por la emisión de valores, amplificando el mercado mundial de títulos (Chesnais, 1999)

Todo esto desemboca en el incremento de la magnitud de las operaciones financieras hacia los mercados emergentes y facilita la entrada de inversión extranjera directa (IED) a dichos mercados (Chesnais, op. cit.). Esta avalancha de reformas en torno a la flexibilidad terminó derribando al fordismo, cuyos principios rígidos se volvieron obsoletos iniciada la década de 1970 (Womack, Jones y Roos, op. cit.).

El conjunto de reformas económicas responde al marco neoliberal del pensamiento económico, el cual termina por instaurarse como la ortodoxia a partir de la década de 1980. Estas teorías retoman el planteamiento de la escuela austriaca que reconoce la incapacidad del Estado para acceder a la información completa del mercado, por lo que consideran que el Estado debe centrarse en sus funciones básicas dado que no le es posible efectuar la coordinación de los agentes económicos (Chang, 1996). Ahora se insiste en la superioridad del mercado como el ente que distribuye los recursos hacia dónde la sabiduría colectiva determine que son necesarios, esto con base en el sistema de precios que brindará la información completa para la toma de decisiones, pues en él se manifiestan las preferencias de los agentes (Rivera, op. cit.). Sobre este discurso se apoyan las ideas de la descentralización y de la libre competencia como instrumentos para elevar la eficiencia de

los mercados, relegando al Estado como supervisor de la conducta y de los derechos de propiedad privada (Rivera, et al. 2019).

La debacle del keynesianismo, producto como hemos insistido de los rendimientos decrecientes de la cadena de montaje, coincide con la instalación de un nuevo paradigma o el inicio de un nuevo modo de desarrollo como lo plantea Castells (1999). Durante este periodo de transición es cuando se gesta la tercera revolución industrial<sup>1</sup>.

Mokyr (2002) explica que la revolución que la precede es la segunda revolución industrial, la cual se extiende del último cuarto del siglo XIX hasta fines de la década de 1960 y está integrada por macro-invencciones centradas en el dinamo eléctrico. Para Gordon (2016) la tercera revolución está asociada con la información y la comunicación, tiene su comienzo en la década de 1960 en Estados Unidos y este autor considera que ha tenido un impacto limitado comparado con el de la revolución anterior. Este autor expone que la segunda revolución cubrió el entero abanico de las necesidades y deseos de las personas, como son comida, vestimenta, hogar, transporte, entretenimiento, comunicación, información, salud, medicina y condiciones de trabajo, mientras que solo unas pocas de estas dimensiones son cubiertas por la tercera revolución industrial, particularmente lo relativo al entretenimiento, las comunicaciones y la información (Gordon, op. cit.).

La gestación de la informática en EE. UU., que fue su cuna, fue apoyada por políticas gubernamentales, inicialmente enfocadas al sector militar y luego por la estrategia de responder a los avances de la Unión Soviética. La alianza del Estado con las universidades fue lo que comenzó la tercera revolución industrial, basada en las tecnologías de la información (Castells, 1999).

De la mano de los desarrollos militares llevados a cabo hasta la década de 1970, aunado a la crisis del modo de desarrollo anterior y complementado por la invención de las nuevas tecnologías, particularmente el microprocesador, es cuando se establece la tercera revolución industrial y la economía comienza a percibir los efectos de la nueva base tecnológica (Cassidy, 2009). Se ha efectuado el giro desde un objetivo estratégico militar hacia una visión de mercado.

---

<sup>1</sup> Por revolución industrial entendemos un proceso de transformación profunda y extendida de los sistemas productivos a nivel mundial (ver Gordon, 2016).

Castells (op. cit.) sitúa esta revolución en Estados Unidos, específicamente en Silicon Valley, California durante la década de 1970, donde el contexto institucional marcado por el inicio de la desregulación y la liberalización acompañó a los desarrollos tecnológicos y sus aplicaciones. La tercera revolución industrial estuvo acompañada por un cambio histórico, institucional y cultural, producto de las circunstancias que se atravesaban en ese entonces y marcando así su evolución futura.

Este mismo autor explica que los antecedentes de esta revolución datan del año 1947 con la invención del transistor<sup>2</sup>. Posteriormente se inventó el circuito integrado en 1957, con lo cual cayó el precio de los semiconductores en un 85 por ciento (op. cit.). El siguiente salto ocurrió con la invención del microprocesador en 1971, el cual integraba un número determinado de circuitos en un único chip (op. cit.). Debido al rápido proceso de innovación, los nuevos chips aparecían en intervalos de tiempo cada vez menores haciendo que su costo disminuyera velozmente (Gordon, op. cit.).

El salto que se produjo a mediados de la década de 1970 marca la línea divisoria entre los dos modos de desarrollo. Para 1975 se creó Altair, considerado como el predecesor de la computadora personal y la base para el diseño del Apple 1 (Gordon, op. cit.). A partir de este nuevo hardware, surgió el software que serviría para operarlo en 1976 a través de la compañía Microsoft.

Por su parte, el desarrollo de las telecomunicaciones, principalmente la adaptación de internet como una red de redes, tuvo un papel igual de importante pues funcionó como un medio para intercambiar la información procesada por millones de computadoras (Castells, 1999). Todo este avance ha implicado la baja del costo medio de procesamiento de información “de unos 75 dólares por millón de operaciones en 1960 a menos de un céntimo de centavo en 1990” (Castells, 1994, 71).

Mokyr (2002) considera que las macro-invencciones que emergieron a partir de 1940 son la energía nuclear, los antibióticos y los semiconductores; reconoce que la electrónica es un

---

<sup>2</sup> Como explica Castells el transistor hizo posible procesar los impulsos eléctricos a un ritmo más rápido, en un modo binario de interrupción y paso, con lo que se posibilitó la comunicación con máquinas y entre ellas. A estos dispositivos de procesamiento se les denomina semiconductores, comúnmente llamados chips.

área en la que hay retroalimentación continua entre el conocimiento proposicional (acciones) y prescriptivo (instrucciones), así como la recombinación con otras invenciones, condujeron a un crecimiento sostenido que, como tecno-optimista, considera que es continuo y no muestra evidencia de desaceleración. Para este mismo autor, la significancia de la tercera revolución industrial recae en la constante disminución del costo marginal del acceso a la codificación del conocimiento, la enorme mejora en las comunicaciones y el incremento en la capacidad de almacenamiento de información a un costo cada vez menor. De este modo describe que el impacto no solo es en la productividad, sino en las tecnologías que se vuelven relativas al conocimiento y que afectan a cualquier otra técnica en uso (Castells, op. cit.). Es por esto que considera como un aspecto verdaderamente revolucionario la creación de una base de conocimiento útil, la cual hace posible un proceso de innovación sostenido que se deriva de la interacción entre descubrimientos y aplicaciones, y se ve limitado solamente por el creciente alcance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (op. cit.).

El informacionalismo es la base del nuevo paradigma tecno-económico. Es informacional debido a que la productividad y competitividad de los agentes económicos depende de su capacidad para generar, procesar y aplicar la información, que parte de un determinado conocimiento (op. cit.). Este modelo de desarrollo es de carácter global porque abarca las fases de producción, circulación y consumo, así como el capital, la mano de obra, las materias primas, la organización de la producción y los mercados también están articulados en una escala global (op. cit.).

Lo que denominamos Economía del Conocimiento (EC) parte del paradigma informacional, implica la transformación del sujeto productivo a través de la reintegración del conocimiento en su relación con el equipo de capital (Rivera, 2001). La primera característica de este nuevo paradigma es el papel de la información como materia prima: “son tecnologías para actuar sobre la información, no solo información para actuar sobre la tecnología, como era el caso en las revoluciones tecnológicas previas” (Castells, 1999, 88).

Debido a que la información es materia prima para toda actividad, el segundo rasgo es la capacidad de penetración de los efectos de las nuevas tecnologías, la posibilidad de internalizar la información y el conocimiento (op. cit.). La tercera característica envuelve al

papel de las telecomunicaciones y su cualidad de interconectar a los sistemas y las relaciones. El cuarto rasgo parte de la flexibilidad de procesos, organizaciones e instituciones, “lo que es distintivo de la configuración del nuevo paradigma tecnológico es su capacidad para reconfigurarse, un rasgo decisivo en una sociedad caracterizada por el cambio constante y la fluidez organizativa” (Castells, 1999. 89). La quinta característica es la creciente convergencia de las tecnologías en un sistema integrado, es decir, conforme pasa el tiempo es más complicado dividir a los productores de chips de los de software; la integración se debe a que un elemento no puede imaginarse sin el otro (op. cit.).

Rivera (2001) explica que las repercusiones principales de la tecnología de la información son las siguientes:

- Una tasa alta y continua de cambio tecnológico en industrias como la electrónica, la informática y las telecomunicaciones que aprovecharán la conectividad e intercambio de la información.
- Capacidad para mejorar la calidad de los productos por medio de un monitoreo preciso durante el proceso de producción.
- Capacidad para integrar en redes a los abastecedores de componentes y a los ensambladores, con el fin de ahorrar en inventarios y mejorar la respuesta ante los cambios de la demanda.
- Mayor flexibilidad en el cambio de modelos y diseños (economías de alcance).
- A raíz del continuo avance tecnológico se generan ahorros en los componentes electromecánicos y en la mano de obra que la nueva tecnología puede sustituir.
- Como resultado de los puntos anteriores se intensifica la competencia y se acelera el cambio que demanda nuevos diseños, software y microcomponentes.
- La estructura entre la investigación y desarrollo, el diseño, la producción y el mercado se integra de manera horizontal, rompiendo con la integración vertical del modelo anterior.

Otro sector que recibió el impacto de las nuevas tecnologías de la información es el financiero. La interconexión y desregulación de los sistemas monetarios y los mercados financieros comenzada a finales de la década de 1970 permitieron la emergencia de un espacio financiero mundial (Chesnais, op. cit.).

Rivera (op. cit.) menciona que este fenómeno de globalización financiera fue facilitado por los avances tecnológicos en las telecomunicaciones y el procesamiento de la información, lo cual disminuyó el costo de las transacciones internacionales. El alcance que adquirieron las nuevas tecnologías y los sistemas de información constituyó la base de la integración global de los mercados financieros y la articulación segmentada de la producción y el comercio a lo largo del mundo (Chesnais, op. cit.).

## **2.2. Liderazgo en las tecnologías digitales y de redes**

Al ser la cuna de las empresas que desarrollaron la tecnología digital, consideramos a Estados Unidos como la potencia tecnológica líder del informacionalismo, siendo a la vez el que detenta la hegemonía mundial. Sin embargo, observamos que otras economías están ganando terreno y acercándose cada vez más al líder.

Rivera (2019) explica que primero se debe diferenciar entre la adopción de los sistemas y herramientas digitales y la creación del sistema productivo digital, para determinar a los competidores y a los seguidores. Con base en estos criterios el mismo autor expone que las potencias europeas, Japón y Corea del Sur se ubican principalmente dentro de la primera categoría, con una presencia menor basada en la explotación de ciertos nichos digitales. Por su parte, la República Popular China (RPC) se ubica en cambio en el segundo grupo, aprovechando la ventaja de los seguidores y buscando competir directamente con el líder Estados Unidos.

Las empresas occidentales son las más rentables del mundo en parte debido a su dominio en industrias intensivas en conocimiento, que representan solo el 22 por ciento de los ingresos globales pero el 41 por ciento de las ganancias (McKinsey Global Institute, 2015).

En los Estados Unidos, Europa Occidental y Japón la participación del sector empresarial en el ingreso nacional ha aumentado entre 1.5 y 2 veces desde 1980, particularmente, las ganancias después de impuestos de las empresas estadounidenses están en su nivel más alto como porcentaje del ingreso nacional desde 1929. En general, las empresas de las economías avanzadas capturan más de dos terceras partes de los beneficios a nivel global, pero las estadounidenses perciben por sí solas el 26 por ciento (op. cit.).

Debido a su posicionamiento, las corporaciones estadounidenses se llevan la parte mayoritaria de los beneficios corporativos netos, para 2013 su participación en este rubro es de 19 por ciento contra 6 por ciento de los japoneses y poco más de las empresas alemanas. Sin embargo, la República Popular China (RPC) tiene una participación de 14 por ciento (op. cit.). Entonces, las potencias mundiales se han convertido en usuarios de los productos y servicios digitales generados en Estados Unidos, solamente la RPC se ha aventurado a convertirse en productor digital, compitiendo directamente con los monopolios estadounidenses (op. cit.).

### **2.2.1. El ascenso de la República Popular China como competidor directo**

El hecho de que la República Popular China (RPC) haya logrado convertirse en una economía tan relevante es el resultado de intensos cambios sociales y económicos nunca antes vistos. La estrategia de desarrollo que ha seguido la RPC tiene sus bases en el régimen de Mao, cuando se plantea el objetivo de recuperar el papel protagónico que la antigua China desempeñaba en la economía mundial. Durante este periodo se desarrollaron planes de industrialización, cuyo objetivo fue convertirse en los principales productores de los sectores líderes correspondientes al fordismo y a la segunda revolución industrial, todo esto basado en el reconocimiento de las ventajas que podría otorgar la masa poblacional con la que contaba el país (Snow, 1962).

La estrategia de industrialización se desarrolló con una fuerte intervención y dirección estatal y con un alto grado de proteccionismo que buscaba el desarrollo de su capacidad local, todo esto basado en una visión social integradora que favorecía a los estratos más rezagados (op. cit.). Debido a que se priorizó el desarrollo industrial de las zonas más alejadas a los centros productivos y comerciales, la inversión en infraestructura de comunicaciones fue un rubro preponderante (Rosales, 2020).

A finales de la década de 1970 Mao muere y su régimen termina, quedando el poder en manos de uno de los hombres que formaba parte de su grupo, pero que tenía algunas ideas diferentes pues se encargó de modificar la estrategia de desarrollo nacional (op. cit.). Las industrias del acero y del complejo metalmeccánico dejaron de ser la prioridad para dar paso al desarrollo de las zonas costeras, conocidas como Zonas Económicas Especiales (ZEE),

que favorecieron el comercio y el surgimiento de economías de aglomeración (Naughton, 2007). El crecimiento de la infraestructura y el establecimiento de las empresas provocó que, desde 1980, la formación de capital fijo creciera en 38 puntos porcentuales del PIB de la RPC (McKinsey Global Institute, op. cit.).

La política comercial buscó aprovechar la ventaja de la mano de obra y simultáneamente atraer Inversión Extranjera Directa (IED) como mecanismo de aprendizaje tecnológico. Se implementaron estímulos fiscales y financieros a la exportación e importación, se flexibilizó el mercado laboral y se facilitó el acceso a las materias primas, especialmente para las ZEE (Rosales, op. cit.).

Se llevó a cabo una específica separación entre el Estado y las empresas, dejando al primero como encargado de la planificación dirigida (pero no siempre obligatoria) y a las segundas como directoras de su producción individual, resultando en una organización industrial definida por el grado de intervención estatal. Los sectores directamente administrados por el Estado correspondían a los bienes estratégicos para el desarrollo y seguridad del país; la intervención se volvió indirecta sobre los sectores de interés para el crecimiento económico y se omitió en los sectores de consumo masivo. Por tanto, las empresas cuya propiedad era totalmente privada se insertaron en la parte baja de la cadena de valor, mientras que las empresas estatales (generalmente de origen militar) se integraron a la parte alta (op. cit.).

El accionar llevado a cabo por esta potencia asiática se encuentra plasmado en el plan llamado *Hecho en China 2025*, donde se aclara que el Estado mantendrá la dirección del desarrollo económico y no se aplicará una estrategia como la de Japón y Corea del Sur, en la que conforme se acercaban a la frontera tecnológica abandonaron la intervención estatal (Rivera, 2019).

Los ejes de este plan consisten en el acceso preferencial a compañías nacionales, financiamiento subsidiado y focalizado en endogenizar la I+D y sustituir en su momento a la tecnología extranjera (op. cit.). Por lo mencionado en este apartado podemos identificar las bases sobre las que se edifica este plan, las cuales son: el liderazgo de las tres grandes plataformas digitales chinas, el incremento de consumidores con acceso a la economía digital, el accionar del estado como promotor y facilitador, principalmente en cuanto al

capital de riesgo, y el incremento de la productividad a través de la digitación con miras a reducir la brecha con los líderes (op. cit.).

### **2.2.1.1. Desempeño en la Economía del Conocimiento**

Tanto los empresarios como los dirigentes reconocen que el potencial digital de la RPC es enorme debido a tres factores: el gran mercado interno, cuyo crecimiento se ve apoyado por la facilidad que tienen sus consumidores para adoptar la tecnología; el reciente incremento en la competitividad del ecosistema empresarial, el cual se debe a la consolidación de las empresas BAT (Baidu, Alibaba y Tencent); y en tercer lugar por el accionar del gobierno, que brinda apoyo al floreciente sector digital facilitando la inversión y la adopción de la tecnología (McKinsey Global Institute, 2017).

La RPC es uno de los mayores inversores y consumidores de tecnologías digitales del mundo. La velocidad con la que la población integra la tecnología digital a sus vidas tiene mucho que ver con el Gobierno, pues está desempeñando un papel activo en la construcción de infraestructura de clase mundial para respaldar la digitalización. Paralelamente está fomentando la innovación digital y facilitando el emprendimiento, otorgando a las empresas espacio para experimentar y ofreciendo apoyo como inversor, desarrollador y consumidor de nuevas tecnologías.

En este sentido se han impulsado una serie de políticas diseñadas para fortalecer la economía digital como un nuevo motor para el crecimiento económico. En 2015, el gobierno dio a conocer el concepto de "Internet Plus" y siguió con un plan de acción detallado para integrar las TICs con las industrias tradicionales de fabricación y consumo, así como en sectores que incluyen la logística, seguridad social y manufactura (op. cit.).

En 2016, la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de China, que es la agencia de planificación económica del gobierno, anunció su "Plan de acción de tres años de Internet más inteligencia artificial", que tiene como objetivo construir un mercado de aplicaciones de inteligencia artificial mediante el desarrollo de nueve ecosistemas principales de inteligencia artificial, incluidos los electrodomésticos inteligentes, automóviles inteligentes, dispositivos portátiles y terminales inteligentes (op. cit.).

La infraestructura necesaria para la diseminación de la economía digital ha dado sus frutos. En 2016 la RPC tenía 731 millones de usuarios de Internet, cantidad que supera a la suma de los usuarios de la Unión Europea y los Estados Unidos (op. cit.). El tener más usuarios de Internet móvil que cualquier otro país del mundo se debe a sus estrechos vínculos con los fabricantes de hardware. La rápida adopción digital en parte ha sido posible gracias a los productos de bajo costo ofrecidos por los fabricantes nacionales, particularmente en el sector de los teléfonos inteligentes (op. cit.).

Otra evidencia de la fuerte infraestructura es el hecho de que los proveedores de nube tienen el récord mundial de eficiencia informática. En 2014 Baidu incrementó ocho veces la velocidad de procesamiento de la información con respecto a la registrada el año anterior. Para el año siguiente Alibaba duplicó el récord impuesto por Baidu y en 2016 Tencent triplicó la marca de velocidad impuesta por Alibaba, logrando que estas empresas dominen la velocidad de procesamiento de información, que pasó de la marca de 1.4 terabytes por minuto impuesta por Yahoo en 2014, hasta los 60.7 terabytes por minuto que registró Tencent en 2016 (op. cit.).

En cuanto a costos, la nube de Alibaba estableció el récord del costo más bajo para clasificar 100 terabytes de datos a 144 dólares. En 2015 y 2014 los poseedores de récords fueron empresas estadounidenses, cuyos costos fueron de 155 y 451 dólares (op. cit.).

Por otro lado, en junio de 2017 ya ocupaban el segundo lugar del mundo con 160 supercomputadoras, Estados Unidos tenía 168, Japón 33, Alemania 28, Francia 18 y el Reino Unido 17. Dentro de estas, las dos supercomputadoras más rápidas del mundo se encuentran en China (op. cit.).

La capacidad informática masiva y la competitividad de costos facilitan el desarrollo de una plataforma sólida para la innovación futura, especialmente a medida que la inteligencia artificial se vuelve más común (McKinsey Global Institute, 2015). Esta gran infraestructura propicia la recopilación de datos a gran escala, permitiendo la microsegmentación de los clientes y la orientación de sus necesidades de una manera muy detallada, lo que facilita la personalización masiva del producto.

En el comercio electrónico, por ejemplo, hace apenas una década, la RPC representaba menos del 1 por ciento del valor de las transacciones mundiales; esa proporción es ahora más del 40 por ciento (McKinsey Global Institute, 2017). La penetración de los pagos electrónicos entre los usuarios de internet aumentó de solo el 25 por ciento en 2013 al 68 por ciento en 2016 (op. cit.). Se estima que el valor de las transacciones de comercio electrónico de China es mayor que el valor de las de Francia, Alemania, Japón, el Reino Unido y los Estados Unidos juntos (op. cit.).

Además, la creciente adopción de los sistemas digitales se puede observar en los pagos a través de teléfonos inteligentes, los cuales alcanzaron un valor de \$790 mil millones de dólares, 11 veces el de los Estados Unidos (op. cit.). El rápido crecimiento económico ha impulsado una sólida expansión de la clase media, el consumo y la producción de bienes ha aumentado, los volúmenes de comercio electrónico se han disparado. La RPC se ha convertido en la nación comercializadora de bienes más grande del mundo.

#### **2.2.1.2. La educación**

La educación científica y tecnológica se convirtió en otra prioridad al reconocer que era necesario alcanzar a las potencias mundiales. Se buscó la reintegración de los intelectuales y adinerados que habían sido expulsados durante el régimen de Mao, los planes de estudio fueron modificados y se instauraron acuerdos de cooperación académica internacional, todo esto bajo la dirección del Estado (Rosales, 2020).

La RPC ha logrado escalar en la cadena de valor con base en los mismos principios de rectoría centralizada y el estímulo a la IED, llegando a convertirse en el mayor "importador neto" de I+D y es el tercer receptor más importante para las 300 multinacionales que más gastan en I+D, después de Estados Unidos y el Reino Unido, por lo que la proporción de las exportaciones de alta tecnología de origen chino, efectuadas por empresas con inversión extranjera, aumentó del 79 por ciento en 2002 al 82 por ciento en 2010 (Ernst, 2015).

Por medio de la absorción tecnológica y el mejoramiento de las capacidades locales, el país se ha movido paulatinamente hacia una economía en la que los sectores intensivos en conocimiento son cada vez más relevantes, con lo cual compete con las empresas de los

países desarrollados. McKinsey Global Institute (op. cit.) estima que la participación de los países desarrollados en las ganancias podría disminuir del 68 por ciento en la actualidad al 62 por ciento en 2025, dependiendo de la velocidad con la que las empresas chinas incrementen su actividad de fusiones y adquisiciones para escalar en la cadena de valor.

Por otra parte, mientras que en los Estados Unidos el crecimiento de la productividad está superando a los salarios, en la RPC ocurre lo contrario en China. Conforme aumentan los salarios y el país se mueve hacia los sectores de mayor valor agregado, su participación en las exportaciones mundiales de bienes intensivos en mano de obra ha disminuido en 3 puntos porcentuales (McKinsey Global Institute, 2015).

La brecha salarial entre la RPC y el resto de Asia se está cerrando, mientras que en 1996 los salarios en Japón eran 46 veces más altos que en la RPC, para 2016 eran solo cuatro veces más altos (op. cit.), lo cual ha generado un incremento notable del consumo que, aunado a la baja en su participación en las industrias intensivas en mano de obra, es otro de los indicios de un cambio en su modelo de desarrollo, concentrándose ahora en su mercado interno como la fuente de demanda que incrementará el crecimiento económico.

### **2.2.1.3. El sistema financiero y la organización industrial**

El desarrollo de las finanzas ha logrado promover un constante incremento en la inversión, las instituciones financieras chinas son capaces de financiar inversiones considerables. El sistema financiero se dinamizó con el establecimiento oficial de un banco central, así como de una serie de bancos especializados que tenían cierta autonomía en lo relativo al crédito. Posteriormente estos bancos especializados pasaron a ser bancos comerciales y se logró expandir el crédito y la oferta monetaria (Rosales, 2020).

El rendimiento de la inversión de los bancos chinos tiende a estar entre el 15 y el 20 por ciento, en comparación con solo alrededor del 9 por ciento en el caso de los bancos estadounidenses y cerca del 3 por ciento para los bancos de la Unión Europea (McKinsey Global Institute, 2017). Actualmente la RPC ocupa el segundo lugar, después de Estados Unidos, en términos de inversión inicial, desde 2014 hasta 2016 la RPC proporcionó aproximadamente 20 por ciento del capital de riesgo del mundo (op. cit.). En la búsqueda

de oportunidades de expansión, las empresas tecnológicas comienzan a participar en sectores adyacentes, particularmente los gigantes chinos del comercio electrónico Alibaba, Tencent y JD.com se han trasladado a los servicios financieros.

De igual forma, el sector de las Fintech se ha vuelto muy fructífero, 9 de los 23 unicornios privados en el mundo tienen sede en la RPC y representan más del 70 por ciento de la valoración total de las Fintech en todo el mundo (op. cit.). Adicionalmente, uno de cada tres de los 262 unicornios del mundo es chino y representan el 43 por ciento del valor global de estas empresas (op. cit.). Lo anterior es evidencia de que el país se encuentra entre los tres primeros del mundo en inversión de capital de riesgo, cuya actividad se concentra en tipos clave de tecnología digital como la realidad virtual, los vehículos autónomos, la impresión en 3D, la robótica y los drones, y la inteligencia artificial (op. cit.).

El sector empresarial de la RPC tiene una gran presencia en sectores intensivos en capital debido a sus inversiones masivas para impulsar el crecimiento. Cuatro de las diez empresas siderúrgicas más rentables del mundo son chinas, surcoreanas y japonesas, además, entre las diez empresas más grandes del mundo por ingresos se encuentran tres empresas de infraestructura que pertenecen al Estado chino (McKinsey Global Institute, 2015).

Las empresas han conseguido su expansión mediante mecanismos como grandes inversiones, asociaciones tecnológicas y fusiones y adquisiciones que facilitan la exportación de nuevos modelos comerciales. Tencent y Alibaba se encuentran entre las diez empresas más valiosas de la RPC, otras seis están en el sector bancario y las otras dos en el sector energético, donde las empresas estatales tienen una fuerte presencia (McKinsey Global Institute, 2017).

Independientemente de su estructura de propiedad, estas empresas han crecido de cuatro a cinco veces más que las empresas occidentales en la última década, particularmente en el acero, los productos químicos y otras industrias intensivas en capital (op. cit.). Las empresas chinas ya representan alrededor del 20 por ciento de la lista *Fortune Global 500*, mientras que la participación de las empresas estadounidenses y de Europa Occidental cayó del 76 por ciento en 1980 al 54 por ciento en 2013 (op. cit.).

En la actualidad, la RPC es el mercado de semiconductores más grande del mundo desde 2005 (Ernst, 2015). En 2013, el mercado de consumo de semiconductores creció más del 10 por ciento, mientras que el mercado mundial de este sector creció en 4.8 por ciento, convirtiendo al país en el mercado más importante para las empresas estadounidenses de semiconductores (op. cit.). Sin embargo, cerca del 75 por ciento de los semiconductores importados se reexportan como componentes de sistemas electrónicos producidos localmente, en su mayoría por empresas de Estados Unidos, Corea del Sur, Japón y Taiwán (op. cit.). La industria de diseño de circuitos integrados de todavía se encuentra rezagada respecto de Estados Unidos, Japón, la Unión Europea, Taiwán y Corea del Sur, no hay una empresa que pueda desafiar a los líderes actuales de la industria mundial (op. cit.).

Ante el rápido desarrollo productivo de la RPC, los principales actores mundiales, especialmente las empresas estadounidenses, están acordando asociaciones estratégicas y procesos de fusión y adquisición con empresas chinas de diseño de circuitos integrados. Debido a la importancia de esas fusiones y adquisiciones la RPC es ahora el tercer lugar en ese concepto, con 227 acuerdos, después de Estados Unidos que ha suscrito 847 acuerdos; sigue Corea del Sur con 416, pero por delante de Japón que tiene 210 acuerdos, (op. cit.). También ha ganado importancia como nación adquirente teniendo el cuarto lugar con 198 acuerdos; en donde el primer puesto lo ocupa Estados Unidos con 901 acuerdos, Corea del Sur con 402 y Japón con 231 (op. cit.).

Al igual que en el resto del mundo, la digitalización de la economía china es desigual, para evidenciar esto McKinsey Global Institute (2017) divide a los sectores en distintos grupos de acuerdo con su nivel de digitalización, el cual es determinado por un índice de su autoría.

- El primer grupo está compuesto por las TIC, los medios de comunicación y las finanzas, que son los sectores más digitalizados al igual que en otros países.
- En el segundo grupo se encuentran las industrias orientadas al consumidor, reflejando la rápida y generalizada adopción del comercio digital.
- El cuarto grupo está integrado por las industrias intensivas en capital, que tienden a quedarse atrás de otros sectores en materia de digitalización, debido a que requieren una estrecha colaboración entre las empresas *upstream* y *downstream*.

- En el último grupo se tiene a los sectores de bienes raíces, construcción, agricultura, servicios personales y locales y hotelería, que tienden a ser en gran medida locales y fragmentados. Como reflejo de sus características, estos sectores suelen a quedarse atrás de otros en la digitalización.

Por otra parte, los sectores relacionados con el gobierno ocupan un lugar mucho más alto que en los Estados Unidos o la Unión Europea. Sin embargo, el uso de activos digitales por parte del gobierno chino todavía está por detrás del de los sectores líderes de su propia economía (McKinsey Global Institute, 2017).

La RPC ha estado invirtiendo menos que las economías avanzadas en lo relativo a soluciones digitales y automatización. La densidad de robots en China es de 49 por cada 10,000 empleados, en comparación con 176 en Estados Unidos y 305 en Japón (op. cit.). La puntuación general de la RPC en el índice de digitalización industrial de MGI está por detrás de la de la UE y los Estados Unidos (op. cit.).

La continua mejora en la educación, los incrementos en la inversión en infraestructura de internet, en telecomunicaciones y en investigación y desarrollo, han permitido que la RPC sea parte de los principales productores de alta tecnología, al grado de ser considerado como el único serio competidor de la economía estadounidense, llegando hasta ahí sin abandonar la visión del Estado como agente coordinador y manteniendo el objetivo de ampliar la cobertura social para aprovechar el mercado interno.

### **Capítulo 3. Los seguidores del informacionalismo y la economía del conocimiento: los países nórdicos, las economías dinámicas de Asia y los rezagados de América Latina**

En el capítulo 2 vimos que los países líderes proveen liderazgo estratégico y organizacional a través de las Empresas Transnacionales (ETN). También se presentó el caso de los dos países que han adoptado el sistema productivo digital, es decir, los países competidores. A continuación, se abordará la situación de los países seguidores, los cuales asimilan los sistemas y herramientas digitales, pero sin ser productores de esos sistemas. Con base en dicha clasificación elaborada por Rivera (2019) tenemos que las potencias europeas y los tigres asiáticos se ubican como seguidores avanzados (o de primera línea); las economías latinoamericanas las definimos como seguidores rezagados, con una presencia marginal en los sectores del nuevo patrón industrial.

La región de Europa occidental se ha mantenido en la carrera principalmente a través de la inserción de sus empresas en nichos dispersos, sin buscar una competencia directa con la hegemonía estadounidense. Suecia, Finlandia, Dinamarca en el norte de Europa e Irlanda por otra parte se han dedicado a incrementar de manera importante su inversión en conocimiento y se sitúan entre las economías cuyos procesos productivos son de los más intensivos en conocimiento (Castells, 1999; Ordoñez, 2006).

Por otro lado, las economías dinámicas asiáticas también han llevado a cabo ese gran salto desde las economías en desarrollo hacia un nuevo grupo cercano a países centrales o desarrollados, logrando esto a través del aprovechamiento del informacionalismo. Japón es ciertamente una potencia económica y el más cercano al líder estadounidense, cuyo salto se dio durante los años de 1950 a 1970. Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y Singapur se pueden decir discípulos de Japón, sus economías se han modernizado a través del incremento en las actividades intensivas en conocimiento, situándose muy cerca de las economías nórdicas.

Los países seguidores compiten en la segunda, tercera y subsecuentes líneas de innovación y producción, es decir, se encargan de realizar las actividades que las corporaciones

globales líderes van cediendo debido a que la rentabilidad local es menor. Al recibir las actividades que los líderes transfieren, los seguidores también son receptores del conocimiento que se encuentra implícito en la tecnología y los procesos que ahora desempeñan. El conocimiento puede ser transferido por diversas vías, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, esta transferencia no es suficiente para que se difunda el conocimiento de manera efectiva, pues la difusión será completada cuando el conocimiento se interiorice y se traslade a la capacidad productiva local de los seguidores.

La posibilidad de escalar en una cadena de valor depende de la capacidad de absorción de conocimiento por parte de la estructura productiva del seguidor, así como de la forma en que las redes globales de producción son gestionadas y coordinadas por la ETN. Cuando los locales tienen poca capacidad de absorción, las economías pueden quedarse estancadas en actividades de bajo valor. Esto también puede suceder si para la ETN no es conveniente que se lleven a cabo actividades más avanzadas en una ubicación determinada.

A partir de lo anterior, se entiende que la estrategia de la ETN influye directamente en el crecimiento económico de los países seguidores, pues las actividades que éstos últimos llevan a cabo dependen principalmente del posicionamiento de los líderes. En ese sentido las empresas seguidoras de una primera categoría compiten directa e indirectamente con las empresas líderes en algunos nichos y subsectores; los seguidores de segunda categoría son preferentemente seguidores avanzados y apenas empiezan a incursionar como competidores directos en otros nichos o subsectores; los países de la tercera categoría se limitan a proveer de insumos intermedios y principalmente materias primas, así como el aprovechamiento de la mano de obra de bajo costo.

Los seguidores de alto nivel acumulan conocimiento tecnológico y pueden beneficiarse en mayor medida de la derrama de conocimiento que implica la deslocalización de la producción, mientras que los seguidores de menor nivel necesitarían llevar a cabo algunas reformas, orientadas a construir una base técnica y tecnológica que les permita escalar en la cadena de valor.

### 3.1. Seguidores de primera categoría

Esta primera categoría se refiere a los países que juegan un rol avanzado en la cadena global de valor, estos países poseen capital, mano de obra calificada y forman sus propias cadenas de seguidores. Aquí se clasifican a los países que llevaron a cabo su industrialización en la segunda mitad del siglo pasado y que, a raíz de su constante renovación, han podido mejorar el bienestar de su población. Por su nivel de vida actualmente son considerados como países desarrollados y sus capacidades les permiten competir por el liderazgo en ciertos nichos. De manera general, en los niveles más altos tenemos a Japón, a algunos países europeos y particularmente a los países nórdicos.

**Cuadro 3.1. Conectividad en los seguidores de primera categoría**

País	Población que utiliza internet (%)		Suscripciones a telefonía móvil (por cada 100 personas)	
	1991	2018	1991	2018
	Dinamarca	0.19	97.32	3.41
Finlandia	1.40	88.89	6.36	129.47
Islandia	0.51	99.01	5.00	122.17
Japón	0.04	91.28	1.10	141.41
Noruega	1.41	96.49	5.49	107.17
Suecia	1.16	94.49	6.59	126.62

Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial

En estos países la infraestructura de telecomunicaciones cubre a gran parte de la población, la proporción de personas que utilizan internet y las suscripciones de telefonía móvil por cada 100 personas presentan valores muy altos. La elevada integración de las telecomunicaciones es primordial para facilitar la diseminación de la información y la adopción del conocimiento.

Por otra parte, esta infraestructura ha permitido que el porcentaje de usuarios de internet que realizan compras en línea sea considerablemente alto, lo que se traduce en una gran oportunidad para las empresas integradas a las plataformas digitales.

La educación es otro rubro bastante bien atendido, pues los años promedio de estudio son los más altos en el mundo y en la prueba PISA los puntajes se localizan entre los primeros 20 lugares. Los efectos de la educación y de su orientación particular han resultado en la mejora de la calidad de los trabajadores. Esto se puede apreciar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.2. Desarrollo de los recursos humanos en los seguidores de primera categoría**

País	Gasto en educación como % del PIB		Años promedio de escolaridad		Desempeño en la prueba PISA	
	1972	2018	1970	2019	Puesto	Promedio
Dinamarca	6.4	7.6	-	12.6	14°	501
Finlandia	5	6.9	8.8	12.8	6°	516
Islandia	-	7.5	-	12.8	27°	481
Japón	3.7	3.2	9.2	12.8	3°	520
Noruega	5.9	8.0	9	12.9	19°	497
Suecia	-	7.7	6.5	12.5	12°	503

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial, UNDP y UNESCO.

El gasto en educación es un valor que se ha asentado con el paso del tiempo, pues los niveles más altos se alcanzaron a finales del siglo pasado, sin embargo, aún son valores que resaltan cuando se les compara con países en desarrollo o incluso con otros de su mismo grupo.

A su vez, el avanzado nivel de los trabajadores y la orientación de la educación se manifiestan en la innovación y el desarrollo tecnológico de los países. Con base en el índice global de innovación, economías como la de Suecia, Dinamarca, Irlanda y Japón se encuentran entre los 15 países más innovadores (perteneciéndole a Suiza el valor más alto con 67). El potencial innovador de estas economías se suele asociar a la cantidad de patentes, cuyo número ha ido en incremento desde la década de 1980.

De igual forma, este mismo grupo de economías presenta altos puntajes en lo relativo a la medida del ambiente de negocios, cuyos valores se encuentran entre los primeros 15 puestos. En esta medida se considera la facilidad para emprender un negocio y para

resolver los conflictos. La relativa facilidad para el emprendimiento y su conjugación con la innovación se puede observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.3. Innovación en los seguidores de primera categoría**

País	Gasto en I + D como % del PIB		Índice de capital humano	Índice global de innovación	Patentes aprobadas		Patentes nacionales (%)	Ambiente de negocios
	1997	2018	2018	2019	1980	2019	2019	2019
Dinamarca	1.89	3.03	0.77	58.4	196	7,014	23	88.8
Finlandia	2.62	2.76	0.81	59.8	442	8,692	24	92.6
Islandia	1.80	2.04	0.74	51.5	1	140	25	86.3
Japón	2.77	3.28	0.84	54.7	38,065	283,926	50	89.8
Noruega	1.59	2.07	0.77	51.9	280	3,538	26	89.9
Suecia	3.27	3.31	0.80	63.7	1,410	18,721	25	87.1

Fuente: Elaboración propia con datos de UNDP y WIPO

Resalta el caso de Japón, que resulta tener un desempeño impresionante en cuanto a las patentes aprobadas, pues en 1980 parte de un valor bastante alto y termina en uno aún más elevado, alcanzando su máximo registro en 2001 con 440,000. En ese mismo año, más del 50 por ciento de las solicitudes fueron hechas por parte de los residentes, lo que reafirma la capacidad innovadora de esa nación.

A pesar del gran desarrollo que se ha relatado, estas economías no parecen representar una fuerte amenaza a la hegemonía, pues sus actividades se concentran en la explotación de nichos que no significan una fuerte competencia por los sectores más rentables. En este último caso, si se reconocen las presiones sobre los márgenes de beneficio provocadas por la creciente presencia de las empresas de mercados emergentes. Los márgenes de beneficio ya han tenido una tendencia a la baja en muchas industrias intensivas en capital a nivel local, como son la extracción, el transporte, los servicios públicos y la construcción. Este punto se retomará más adelante.

Con base en lo expuesto, podemos concluir que la región de Europa occidental se ha mantenido en la carrera, principalmente a través de la inserción de sus empresas en nichos

dispersos, sin buscar una competencia directa con la hegemonía estadounidense. Países como Noruega, Finlandia, Dinamarca e Irlanda se han dedicado a incrementar de manera importante su inversión en conocimiento y se sitúan entre las economías cuyos procesos productivos son de los más intensivos en conocimiento (Ordoñez, 2006).

### **3.1.1. El Estado benefactor de Finlandia**

El Índice de Logro Tecnológico de las Naciones Unidas clasifica a Finlandia y los Estados Unidos como el primer y segundo país, basándose en la innovación tecnológica, la difusión de Internet, las exportaciones de tecnología y las habilidades humanas (Himanen y Castells, 2004). La revolución de la tecnología de la información ha ido acompañada de una caída, y luego la estabilización a bajo nivel de la desigualdad social y la exclusión en Finlandia (op. cit.).

En su papel de desarrollador de la economía de la información, el actor clave es el Consejo de Política de Ciencia y Tecnología. En gran parte bajo su dirección, la inversión nacional en I + D aumentó del 1 por ciento del PIB a principios de la década de 1980 al 3,6 por ciento del PIB en 2001 (op. cit.). El estado finlandés presionó activamente a las empresas de telecomunicaciones móviles locales para que desarrollaran una red de telefonía móvil transnacional abierta. Desde el principio, el Estado también mantuvo un mercado abierto para que, a diferencia de los demás países, los fabricantes de equipos tuvieran que competir entre sí, lo que resultó en un desarrollo rápido y competitivo (op. cit.).

Después del impulso público inicial, el capital necesario para financiar la transformación de las innovaciones en productos provino casi en su totalidad de las empresas y de los capitalistas de riesgo privados, que comprenden el 85 por ciento de las inversiones de capital de riesgo de Finlandia (op. cit.). Por supuesto, en última instancia, la innovación se convierte en negocio a través de una cultura emprendedora, que es el elemento final que se agrega al campo finlandés de la innovación.

Sin embargo, el verdadero núcleo del modelo finlandés es un círculo virtuoso entre el estado de bienestar y la economía de la información, como explican Himanen y Castells (op. cit.). El estado de bienestar busca que las personas eleven sus capacidades con el fin de

continuar con el crecimiento de las empresas. Este crecimiento genera un círculo virtuoso con los salarios y la recaudación que permite financiar el estado de bienestar, lo cual contribuye a la inversión estatal y empresarial en innovación. En el centro del modelo finlandés está la innovación, cuyos elementos clave son las personas altamente capacitadas, la financiación y la cultura de la innovación (op. cit.). La base del sistema de innovación es un sistema de educación pública, gratuita y de alta calidad, el cual ha resultado en que la proporción de aquellos que laboran en un nivel de baja calificación sea la más baja del mundo (op. cit.).

Desde la década de 1960 el sistema universitario se ha expandido considerablemente a 56 instituciones que ahora incluyen al 70 por ciento de la generación joven (op. cit.). El financiamiento ha empujado la educación hacia los campos de la tecnología. Como no existe una presión financiera inmediata sobre los estudiantes, pueden darse el tiempo para experimentar.

El segundo factor clave en el proceso de innovación es el financiamiento. El Estado también ha invertido en el financiamiento de la innovación creando dos agencias públicas para asumir la responsabilidad de las finanzas: *Tekes* (la Agencia Nacional de Tecnología) financia nuevos proyectos de I+D riesgosos, y *Sitra* ha desarrollado proactivamente el mercado de capital de riesgo finlandés, funcionando como “capitalista público” (Czarnitzki, Ebersberger, y Fier, 2007). Dado que Tekes distribuye la mayor parte del financiamiento relacionado con este tipo de proyectos en Finlandia, pone un gran esfuerzo en la viabilidad económica de los resultados del proyecto financiado, haciendo hincapié en la competitividad de las empresas y la ventaja competitiva de la tecnología involucrada en el proyecto (op. cit.).

Czarnitzki, Ebersberger, y Fier (op. cit.) exponen que en Finlandia la colaboración en I + D y las subvenciones a la I + D producen efectos positivos en los grupos que reciben estos estímulos, en comparación con una situación en ausencia de apoyos. Dichos autores concluyen que, en la investigación cooperativa, los efectos de *spill-over* o derrame parecen ser lo suficientemente altos como para generar el incentivo de invertir más en I + D. Los resultados no solo se aplican al gasto en I + D, sino también a la actividad de patentes (op. cit.). Por ejemplo, si las empresas invierten más en I + D inducido por la colaboración o los

subsidios (o ambos), este efecto también se traduce en resultados de innovación medidos por la actividad de patentes (Ibíd.).

Mientras que Tekes ha ayudado en el desarrollo de la financiación de I + D de Finlandia, Sitra ha hecho lo mismo para el mercado de capital riesgo, explican. Hasta principios de la década de 1990, el mercado de capital riesgo de Finlandia estaba muy subdesarrollado y Sitra inició el impulso para la formación de este capital, que es fundamental para el despegue de la innovación (op. cit.). Gradualmente, el mercado de capital de riesgo ha crecido y el gobierno ha procurado que los agentes privados se involucren cada vez más (op. cit.).

El papel del financiamiento público también ayudó a Nokia a continuar su inversión en I+D durante los graves problemas financieros que experimentó con la recesión finlandesa de 1981 (Ali-Yrkk, 2001). Sin embargo, Nokia siempre ha sido responsable de la mayor parte de su propia financiación de I + D y, excluyendo la inversión pública excepcional de la década de 1980, la participación pública ha sido en promedio menos del 5 por ciento, y en 2000 constituía sólo el 0.3 por ciento de la inversión total en I + D de Nokia (op. cit.).

La inversión privada ha sido, durante mucho tiempo, más de la mitad del total de la inversión. El papel del financiamiento público en los proyectos de I + D empresarial siempre se ha mantenido en el bajo nivel de alrededor del 5 por ciento, que es más bajo que el nivel en los Estados Unidos (op. cit.).

En el año 2000 cerca del 54 por ciento de la inversión en I + D realizada por Nokia se llevó a cabo en Finlandia, lo cual representó entre 43 y 47 por ciento de toda la inversión en I + D del sector privado y poco más del 30 por ciento de la realizada en todo el país, incluyendo al sector público (Ali-Yrkkö, 2010). Esta cifra ha estado disminuyendo con el paso del tiempo como consecuencia de la expansión de Nokia alrededor del mundo, así como del cambio en la visión en cuanto al proceso de subcontratación local e internacional.

Por su esquema de subcontratación, Nokia tiene una gran influencia principalmente sobre el empleo local y crecientemente en el terreno internacional. Ali-Yrkkö (2001) divide al proceso de subcontratación internacional en cuatro fases: la primera comienza en 1980 cuando no existía una cooperación muy estrecha con las subcontratadas y su papel se

limitaba a funcionar como amortiguadores para estabilizar su capacidad de fabricación. Para 1990 se tiene a los socios en manufactura que ahora se encargan del proceso a gran escala, con un plan mejor detallado y mediante una relación más duradera con Nokia. En la segunda mitad de la década de 1990 se busca la subcontratación de empresas especializadas en software y a principios del año 2000 se fortalece la relación con estas empresas a través de acuerdos de cooperación en I + D, reconociéndolas ahora como socias.

La escala de operaciones alcanzada por Nokia le permitió convertirse en la empresa más importante de Finlandia, cuyo peso en el PIB del país pasó de ser el 1 por ciento en 1995 al 4 por ciento en el año 2000, siendo este el mayor valor alcanzado en el periodo de 1995 a 2009 (Ali-Yrkkö j, 2010). En el periodo de 1990 a 2000, el valor de las exportaciones de Nokia incrementó de 0.5 a cerca del 28 por ciento del valor de las exportaciones totales de Finlandia (op. cit.). Esta participación ha ido disminuyendo desde el año 2000 debido al crecimiento de otras industrias en este rubro.

Sin embargo, de acuerdo con Himanen y Castells (op. cit.) uno de los problemas del modelo finlandés es la asimetría entre los flujos locales y globales de talento. Finlandia tiene una política de inmigración muy restrictiva que ha puesto al gobierno en desacuerdo con las empresas del sector de alta tecnología, las cuales tienen una gran necesidad de talento extranjero debido a que el mercado agota las existencias de los mejores científicos e ingenieros locales (op. cit.). El proceso de atracción está funcionando a la inversa, lo que significa que las empresas y los agentes están transfiriendo sus conocimientos al resto del mundo, ubicando la producción en otro lugar y estableciendo una red global conectada con múltiples mercados.

Además, para poder llevar las innovaciones al mercado se necesita de una visión emprendedora, sin embargo, Finlandia inició esta etapa con bajo nivel de emprendimiento. La causa de este bajo nivel en la creación de negocios se debió en parte a la fuerte cuota impositiva que determina el gobierno, pero también se explica porque el mercado de capital de riesgo todavía carece de recursos y de la experiencia de los emprendedores (op. cit.).

Con el fin de promover la innovación, el Estado formuló una estrategia a partir de clústeres que buscaba construir un sistema de innovación (Sotarauta, 2012). Los formuladores de la

política económica aceptaron rápidamente que la innovación es una de las principales fuentes de crecimiento económico en una economía global y capitalista. La política se centró en *nuevas creaciones de importancia económica*, es decir, realizables en el mercado y, por tanto, orientada a la oferta (op. cit.). Las políticas consistieron en la colaboración entre actores políticos nacionales, regionales y locales, así como con representantes de empresas, universidades y otros centros de investigación. La implementación fue coordinada por agentes considerados estratégicos en las ciudades de los respectivos clústeres (op. cit.).

En las primeras fases del desarrollo del sistema nacional de innovación, los actores clave eran mayormente agentes públicos, pero con el paso del tiempo se ha promovido que las empresas privadas se involucren cada vez más. El grupo de las TICs, dirigido por Nokia, ha jugado un papel particularmente importante en el sistema de innovación, mientras que la sinergia entre las universidades, el sector público y el privado ha posicionado a Finlandia como uno de los países líderes en el mundo en términos de innovación (op. cit.).

Los sectores seleccionados por el Consejo de Política Científica y Tecnológica de Finlandia para formar los clústeres fueron la silvicultura, las TICs, los productos metálicos, la ingeniería mecánica, la energía y medio ambiente, la salud y el bienestar. Se señala que cada uno de los centros debe establecerse por colaboración entre empresas, organizaciones de investigación y agencias de financiación. Tekes y la Academia de Finlandia, que es una agencia conjunta que atiende a todos los consejos de investigación, fueron los principales agentes financieros (op. cit.).

De acuerdo con Czarnitzki, Ebersberger y Fier (2007) aproximadamente el 50 por ciento de las empresas innovadoras de Finlandia han participado en investigación y desarrollo cooperativos. En el periodo de 1998 a 2000, los proveedores (41 por ciento), los clientes (38 por ciento) y las universidades (29 por ciento) fueron los socios más importantes para la investigación colaborativa (op. cit.). Finlandia tiene la segunda mayor proporción de empresas con acuerdos de cooperación con universidades o institutos de investigación gubernamentales (op. cit.)

A partir de estos esfuerzos es que Finlandia ha logrado escalar en el ranking de innovación y emprendimiento, permitiendo que el papel del gobierno pase de ser un impulsor a un facilitador. El sistema nacional de innovación no se concebía como un plan maestro para reestructurar la economía y la industria, en cambio, han sido una serie de medidas de política cuyo centro es la lógica del progreso tecnológico (Sotarauta, 2012).

Los actores institucionales gubernamentales y sin fines de lucro fueron fundamentales para iniciar el proceso de desarrollo; la empresa privada se convirtió en el actor clave de la producción, la innovación y la competencia (op. cit.). Las universidades se desempeñaron como las fuentes centrales de conocimiento y talento. La innovación provino del apoyo brindado por el gobierno a las universidades y a la investigación, junto con la estrecha colaboración con las empresas (op. cit.). En suma, el modelo finlandés se caracteriza por que el Estado ha construido una estructura que asegura el bienestar de la población, pero no ha logrado potencializar el emprendimiento dado que aún necesita de una orientación gubernamental en este rubro.

### **3.2. Seguidores de nivel intermedio**

En la segunda categoría se encuentran los seguidores intermedios, que en su mayoría son los países clasificados como economías de ingreso medio-ato de Asia. Sus ventajas ya no se basan completamente en la mano de obra de bajo costo, sino en la creciente calificación de trabajadores con un factor salarial competitivo. Adicionalmente disponen de flexibilidad de entrega, ventajas fiscales, de localización geográfica y generalmente una limitada dotación de recursos naturales. Suelen ser similares a las de los seguidores de menor nivel, pero se diferencian por haber desarrollado una industrialización que dejó espacio a actividades relativamente más complejas y les brinda una posición un poco menos vulnerable frente al exterior. De este grupo resaltan los denominados tigres asiáticos, que son las economías de Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y Singapur.

Por la dinámica entre líderes y seguidores, es de esperarse que el sector externo sea importante en mayor o menor medida, es por esto que las economías emergentes de Asia, muchas de las cuales albergan grandes instalaciones de fabricación, representaron el 49 por

ciento de las importaciones mundiales de TICs en 2015, de las cuales China representó una quinta parte (UNCTAD, 2017).

Las rentas tecnológicas provenientes de las economías emergentes pasaron del 20 por ciento en 1980, al 40 por ciento en 2013 (McKinsey Global Institute, 2015). La participación en esas rentas tiene mucho que ver con los flujos de IED que se mueven desde las economías desarrolladas, cuyas empresas se han beneficiado de asociaciones con las empresas de esos países. Las políticas de desregulación y privatización controladas a finales del siglo XX, han permitido la entrada de inversiones dirigidas principalmente a los sectores intensivos en capital y al sector de las telecomunicaciones. La IED que ingresa en los países seguidores proviene en un 56 por ciento de América del Norte y Europa Occidental (op. cit.).

El continuo crecimiento de las economías emergentes está generando un fuerte incremento en los ingresos, pero a medida que estas industrias están cada vez más desreguladas, la competencia de precios se está intensificando en muchas regiones, lo que pone a prueba los márgenes de beneficio de las industrias (UNCTAD, 2017). La fortaleza internacional de las grandes empresas de este grupo radica en que generalmente son propiedad del Estado y en su gran mayoría provienen de estructuras oligopólicas, lo que se traduce en fuertes bases financieras que les permiten afrontar los impactos internacionales (op. cit.). Dado lo anterior, poseen el dominio de sus mercados locales, por lo que las actividades en el exterior no siempre suponen un riesgo de extinción (Ibíd.).

De acuerdo con la UNTAD (op. cit.) mientras que las ganancias incrementan en los sectores intensivos en conocimiento, los sectores intensivos en capital y mano de obra presentan un comportamiento diferente. Los márgenes de ganancias se reducen en industrias como la petroquímica y el acero debido a que las grandes compañías en los mercados emergentes han intensificado la competencia de precios y han concentrado la producción en pocas empresas. El incremento en las fusiones y adquisiciones es resultado de esta dinámica competitiva, pues el valor de las fusiones y adquisiciones pasó de representar menos del 10 por ciento en 2008 a casi el 30 por ciento en 2014 (McKinsey Global Institute, 2015).

Las empresas asiáticas se expanden agresivamente más allá de su país de origen. Se destacan por ser igualmente (o incluso más) globales que sus competidores en las economías avanzadas, lo que coloca a esta región como uno de los entornos empresariales más difíciles del mundo (op. cit.). Las empresas de Asia emergente han tenido que desarrollar operaciones ágiles y adaptables, estas cualidades las convierten en competidores especialmente agresivos. Las grandes compañías de los países emergentes generalmente están controladas por el Estado o por algunas familias cuya relación con el gobierno termina por explicar la fuente de su importancia local y su capacidad para absorber a los competidores (op. cit.).

Los patrones de propiedad de las empresas varían ampliamente según el sector. Es más probable que las empresas familiares se encuentren en sectores orientados al consumidor, como el comercio minorista, la hostelería y los productos de consumo final. Las empresas estatales tienden a dominar los sectores de infraestructura, como las telecomunicaciones, los servicios públicos y la extracción de recursos. En las industrias extractivas las empresas de mercados emergentes generaron el 11 por ciento de los ingresos globales en 2000, dicha participación subió al 29 por ciento en 2013 (UNCTAD, 2017). En bienes de capital, su participación en los ingresos globales aumentó del 4 por ciento al 16 por ciento durante el mismo período (op. cit.).

Puede distinguirse un patrón general en el comercio internacional de las empresas en los países emergentes. Por una parte, las importaciones tienen una dinámica importante, pues el ingreso de insumos intermedios constituye más del 50 por ciento de todos los bienes importados por los países de la OCDE, para algunos países emergentes como China y Brasil, la cifra se acerca al 75 por ciento de todas las importaciones (McKinsey Global Institute, 2015). Por otro lado, con base en las encuestas del Banco Mundial, las tasas medias de participación de las empresas en las exportaciones de Asia oriental y el Pacífico son de alrededor del 18 por ciento, en América Latina del 12 por ciento y en África subsahariana del 10 por ciento. Las exportaciones suelen estar impulsadas por un puñado de empresas, el 5 por ciento de los principales exportadores representan más del 80 por ciento de las exportaciones totales (UNCTAD, 2017). Además, al menos el 70 por ciento de las empresas exportadoras generalmente desaparecen en menos de un año (op. cit.).

Los estudios citados subrayan que las nuevas soluciones digitales pueden ayudar a superar los desafíos de la exportación como las barreras de los pequeños mercados internos y su lejanía de los mercados globales, así como otras desventajas geográficas. Las plataformas digitales contribuyen a reducir las asimetrías de información y los costos relacionados con la comunicación, las transacciones, la búsqueda y el emparejamiento entre productores y consumidores. Todo esto puede reducir los costos de comercialización, es decir, la internet puede reducir algunos de los costos fijos de exportación, permitiendo que más empresas se involucren en el comercio transfronterizo a través de las plataformas digitales (McKinsey Global Institute, op. cit.).

Desde la perspectiva de un país emergente, las nuevas y pequeñas empresas con suficiente conectividad pueden acceder a varios servicios en la nube y utilizarlos para crear productos u obtener financiación colectiva en plataformas en línea, con esto se puede reducir el costo de entrada al mercado y los beneficios potenciales para el desarrollo económico pueden aumentar (UNCTAD, op. cit.) A pesar de las limitaciones en el apoyo a la participación de las MIPYMES en algunas cadenas de valor, las plataformas digitales ofrecen que la oportunidad de una expansión apoyada por las exportaciones se vuelva más viable, esto implica que, con un incremento en el acceso a internet, las plataformas se pueden aprovechar como canales que propicien la exportación tanto para consumo final como para consumo intermedio, haciendo más dinámicos los procesos productivos (op. cit.).

En países como Dinamarca, Alemania y el Reino Unido, más del 80 por ciento de los usuarios de internet realizan compras en línea, para los países emergentes se tiene que la proporción de usuarios de internet que compran en línea osciló entre 40 por ciento y el 60 por ciento, pero tendiendo a incrementarse (este último valor particularmente en el caso de Singapur) en 2015 (op. cit.).

Los casos de estudio considerados como representativos de este grupo de países son las potencias asiáticas. Estas economías también han llevado a cabo el gran salto desde las economías más pobres hasta convertirse en potencias intermedias. El desarrollo de dichas economías se ha conseguido a través del aprovechamiento del informacionalismo, por lo que su inserción en el nuevo paradigma se considera exitosa. De estos países se tiene el

caso de los tigres asiáticos, donde Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y Singapur han conseguido que su economía se encuentre altamente basada en el conocimiento.

Un mayor uso de las TICs en estos países ha favorecido la diseminación del conocimiento, mientras que la digitalización crea nuevos modos de gestión y participación en las cadenas globales de valor, permitiendo que las empresas puedan superar las deficiencias de información y conocimiento. Para que esto ocurra es necesaria la existencia de infraestructura suficiente y de fácil acceso, en el siguiente cuadro se muestra la conectividad de este grupo de países:

**Cuadro 3.4. Conectividad de los seguidores intermedios**

País	Población que usa internet (%)		Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas)	
	1991	2019	1991	2019
Corea del sur	0.05	96.16	0.19	134.49
Hong Kong	0.12	91.74	2.34	288.53
Singapur	0.16	88.95	1.72	155.65
Taiwán	-	86.20	196.79*	29,208.48*

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial, National Statistics Republic of China (Taiwán).

Notas: \*Las suscripciones a telefonía celular de Taiwán son por cada 1,000 personas, pero se presentan porque no se pierde el carácter ilustrativo de la evolución.

En el cuadro anterior se muestra la impresionante evolución en la adopción de la internet, en donde todas las economías partieron de prácticamente cero y llegaron hasta valores muy altos en un lapso tan corto de tiempo. Las mejoras en la conectividad son un factor clave para la diseminación de la información, este avance tiene su origen en los planes de desarrollo de estas economías.

**Cuadro 3.5. Desarrollo de los recursos humanos en los seguidores intermedios**

País	Gasto en educación como % del PIB			Años promedio de escolaridad		Desempeño en la prueba PISA	
	1971	2019	Valor máximo	1980	2019	Puesto	Promedio
	Corea del sur	3.74	4.6*	4.6 en 2017	7.3	12.2	5°
Hong Kong	2.37	3.81	4.55 en 2004	6.8	12.3	2°	530.7
Singapur	3.11	2.9**	3.94 en 1993	3.5	11.6	1°	556.5
Taiwán	4.49	4.65	6.20 en 1991	-	-	7°	516.7

Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial, UNDP, UNESCO, National Statistics Republic of China (Taiwán)

Notas: \*Dato del año 2017

\*\*Dato del año 2012

En el cuadro anterior se puede observar que estos países han tenido una fuerte tradición en cuanto a la educación, tanto los años promedio de escolaridad como los niveles de gasto en este rubro parten de valores altos considerando los niveles de vida de estas naciones al comenzar la década de 1980. Los valores máximos se presentan con el fin de identificar los posibles procesos de renovación que van impulsados por incrementos del gasto. En cuanto a la evaluación de la educación tenemos que los 4 países entran en el grupo de los 10 mejores desempeños y es aún más impresionante la presencia del primer lugar a nivel mundial dentro de este grupo.

**Cuadro 3.6. Innovación en los seguidores intermedios**

País	Índice de capital humano	Gasto público en I + D como % del PIB			Ambiente de negocios	Patentes totales		Patentes nacionales (%)	Índice global de innovación
		1998	2018	Valor máximo		1983	2019		
		2018	2018	2018		2019	2019		
Corea del sur	0.82	2.16	4.81	4.8 en 2018	89.4	2,433	125,661	75.5	56.6
Hong Kong	0.80	0.43	0.86	0.9 en 2018	81.9	740	6,780	1.6	55.5
Singapur	0.88	1.74	1.94	2.6 en 2008	86.3	391	4,188	6.3	58.4
Taiwán	-	1.73*	3.36	3.4 en 2018	-	2,524	57,886	57.1	-

Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial, UNDP, UNESCO, National Statistics Republic of

---

China (Taiwán)

Notas: \*Dato del año 1991

---

Corea del Sur es el país que más gasto en I + D ha realizado y puede que esto esté correlacionado con la alta proporción de patentes nacionales que tuvo en 2019, además, el gobierno de este país se caracteriza por brindar apoyo especial a los sectores que considera prometedores, por lo que constantemente se involucra en la política industrial. En este caso, Hong Kong sigue una orientación distinta, pues su fortaleza no es la intervención pública, buena parte de su desarrollo se apoya en las facilidades fiscales que otorga a los agentes.

Esta agrupación de países se fundamenta en la identificación de elementos y acciones comunes, por lo que en seguida se presenta un caso empírico que reúne las características usuales reconocidas en las economías de la categoría intermedia.

### **3.2.1. Taiwán y el clúster de semiconductores más importante del mundo**

Después de ser colonia japonesa y volver a China al término de la Segunda Guerra Mundial, Taiwán se vuelve independiente porque fue el refugio del derrotado ejército nacionalista, contando con el apoyo de los EE. UU. El capital privado de Taiwán no era tan poderoso como para liderar la transformación económica, además, debido al aumento de las tensiones con China, el Estado taiwanés se preocupó en buena parte por el tema de la seguridad (Jenn-Hwan, 2007). Lo anterior se tradujo en un constante esfuerzo por ampliar el campo de acción del Estado, consecuentemente este agente fue el encargado de planear y dirigir el desarrollo de la economía nacional (Hobday, 1995).

El clúster de Hsinchu fue establecido en 1980 por el gobierno de Taiwán, en un área dominada por plantaciones de té. El Gobierno eligió Hsinchu porque alberga dos universidades de primer nivel, Tsinghua y Chiaotung, además de un instituto de investigación patrocinado por el gobierno, el Instituto de Investigación de Tecnología Industrial, ITRI por sus siglas en inglés (Saxenian y Hsu, 2001). Durante mucho tiempo se ofrecieron generosos incentivos fiscales a las empresas ubicadas en el parque, incluida una moratoria fiscal de cinco años al impuesto sobre la renta de las empresas, una renta subvencionada para el arrendamiento de las tierras y la exención de aranceles sobre

maquinaria y materiales importados siempre que los bienes finales producidos con estos materiales tengan como destino el mercado exterior (Jenn-Hwan, op. cit.).

A diferencia de otras zonas de procesamiento de exportaciones de Asia oriental en la década de 1960, Hsinchu no fue un éxito inmediato y tuvo un comienzo muy lento. Las primeras empresas en utilizar el parque no fueron nuevas start-ups, sino empresas que ya estaban establecidas en Taiwán, como Acer y Mitac. Estas empresas se trasladaron al parque para aprovechar los incentivos fiscales y se desempeñaron principalmente como subcontratistas de marcas internacionales, por lo que gastaron poco en I + D (op. cit.).

La industria de semiconductores en Taiwán comenzó en 1976 con un proyecto patrocinado por el gobierno para transferir tecnología complementaria de semiconductores de la empresa estadounidense RCA. El equipo del proyecto se separó del ITRI para establecer una empresa de semiconductores llamada United Microelectronics Corporation (UMC). La nueva empresa estableció su primera planta de fabricación en Hsinchu en 1982 y se financió principalmente con dinero del gobierno y bancos estatales (Saxenian y Hsu, op. cit.).

Ante esta oportunidad, el gobierno inició un proyecto de cinco años, llamado *Proyecto de IC a gran escala*, para desarrollar una nueva generación de tecnologías de procesamiento (Tain-Jy, 2008). El proyecto terminó en 1987 con el establecimiento de Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC). Se pretendía que TSMC fuera una empresa privada, pero el gobierno tuvo que coaccionar a algunas empresas privadas importantes para que participaran en TSMC. Se persuadió a la empresa holandesa Philips para que tomara una participación significativa (27.5 por ciento) en TSMC en términos muy favorables (op. cit.).

Con la prestación de servicios financieros y de coordinación por parte de TSMC, que resultó ser la primera empresa de su tipo en el mundo, se establecieron 37 casas de diseño de CI hasta 1990 (op. cit.). Al observar el éxito de TSMC, UMC cambió su propia estrategia y creó su departamento de diseño en una casa de diseño independiente, por lo que se convirtió en el competidor de TSMC. La rivalidad entre TSMC y UMC produjo una de las industrias más competidas del mundo, lo que permitió a Taiwán dominar el sector incluso hasta hoy. TSMC y UMC brindan servicios de verificación y prueba para apoyar las

innovaciones, también proporcionan su propia propiedad intelectual (PI) y protegían a las casas de diseño de los riesgos de infracción de la PI; a cambio, el conocimiento creado por las casas de diseño permitió a TSMC y UMC experimentar con las fronteras de las tecnologías de procesamiento (Ibíd.).

En 2006, la Oficina de Patentes de Estados Unidos concedió 6,360 patentes a empresas de Taiwán, lo que convirtió a este país en el tercer receptor de patentes de Estados Unidos (op. cit.). La mayoría de estas patentes están relacionadas con semiconductores y la mayoría son tecnologías de procesamiento, con TSMC y UMC entre los principales contribuyentes de estas patentes.

El gobierno observó el auge de las empresas de CI y, a través de la figura del ITRI, comenzó a crear empresas que funcionaran como proveedores locales, propiciando una integración vertical local. La integración vertical de la industria de semiconductores en Hsinchu se completó en 1995, para lo cual el gobierno no solo proporcionó infraestructura, insumos tecnológicos e incentivos fiscales, sino que también participó profundamente en la construcción de empresas y de mercados para los productos (op. cit.).

La plataforma proporcionada por TSMC y UMC permitió a los ingenieros que regresaban de Silicon Valley poner en práctica sus conocimientos e innovaciones con una pequeña inversión, la cual a menudo se veía recompensada con grandes beneficios en un corto período de tiempo (Saxenian y Hsu, 2001). La mayoría de los fondos de capital de riesgo se han establecido con participación del gobierno y son administrados directamente por agencias gubernamentales o empresas vinculadas al gobierno (Wonglimpiyarat, 2018).

El gobierno ha tenido éxito en el apoyo a la creación de empresas de alta tecnología a través de fondos gubernamentales, cuya flexibilidad ha permitido desarrollar las capacidades tecnológicas locales de las empresas privadas. El acceso al capital de riesgo es un instrumento para movilizar el emprendimiento a través de TSMC y UMC, empresas cuya propiedad recaía en un 50 por ciento en manos del gobierno (op. cit.). Muchos emprendedores acumularon riqueza en muy poco tiempo por el diferencial entre costos y precios.

Aunque los ingenieros repatriados desempeñaron un papel importante en el crecimiento de Hsinchu, los graduados locales formaron el pilar de la I + D en años posteriores. En diciembre de 2003, un total de 101,763 personas estaban empleadas en Hsinchu, su edad promedio era de 31 años y el 21 por ciento de ellos tenía una maestría o un doctorado, convirtiéndose en una de las fuerzas laborales más educadas del mundo (Tain-Jy, 2008). A partir de 2000, la industria de diseño de microchips comenzó a agruparse en Hsinchu y esta vez el crecimiento de la industria no se debió a la transferencia de tecnologías desde Silicon Valley, sino a la profundización de las capacidades locales. El Estado tuvo un papel importante en el desarrollo del clúster de circuitos integrados (CI), cuya industria es la que impulsó el proceso de aglomeración que se llevó a cabo en Hsinchu.

La característica más significativa de la industria de semiconductores de Taiwán fue su orientación comercial, se convirtieron en fabricantes de CI, es decir, no diseñan los chips, solamente manufacturan los diseños que solicitan otras compañías (Jenn-Hwan, 2007). Paralelamente, el establecimiento de TSMC permitió que surgieran muchas casas de diseño de circuitos integrados domésticos sin fábricas propias, pero que aprovecharon las instalaciones de fabricación existentes. En 2002 Taiwán produjo el 61 por ciento de las computadoras portátiles del mundo, más del 75 por ciento de las placas madre, el 61 por ciento de los monitores de pantalla de cristal líquido, el 24 por ciento de las computadoras de escritorio, el 51 por ciento de los monitores de tubo y el 75 por ciento de los CI para el mercado mundial (op. cit.).

El Estado no se concentró en apoyar a las grandes empresas de propiedad privada, utilizó la mayor parte de sus herramientas financieras principalmente para facilitar el desarrollo de empresas de propiedad estatal y posteriormente de PYMES (op. cit.). Este financiamiento fue aparentemente muy conservador en términos de controles financieros y préstamos externos.

En este sentido, Jenn-Hwan (2007) expone que la situación del sistema financiero se encontraba bajo vigilancia del gobierno. El Ministerio de Finanzas liberalizó el sector bancario de forma muy restringida y privatizó los bancos estatales de forma gradual. El Estado aumentó paulatinamente el límite de capital para los inversores institucionales extranjeros en cualquier empresa que cotizara en bolsa (op. cit). El banco central intervenía

en el mercado si consideraba que los inversores extranjeros realizaban actividades especulativas. En cuanto a la inversión extranjera, el mismo autor menciona que, aunque Taiwán abrió su mercado al 100 por ciento a la propiedad de acciones extranjeras, la inversión extranjera de cartera representó en total sólo el 12.5 por ciento del valor de mercado en 2004.

Hemos visto, en suma, que el gobierno no sólo participó en la construcción de infraestructura y en el suministro de tecnologías clave a la industria de circuitos integrados, sino que también contribuyó a la construcción de empresas y mercados. Las economías de escala y las innovaciones fueron dos elementos clave en el éxito de un clúster de alta tecnología como el de Hsinchu.

### **3.3. Seguidores inferiores**

Los seguidores de menor nivel son los que componen la tercera categoría; cuentan principalmente con ventajas básicas como la mano de obra de bajo costo, ventajas fiscales, de localización geográfica o de dotación de recursos naturales. Deben importar la mayoría de los bienes de capital y generalmente su posición financiera es débil, debido a la inestabilidad de sus ingresos de exportación. En este caso el papel de dichos seguidores tiende a verse muy afectado ante las crisis económicas, los cambios tecnológicos o un cambio estratégico de los líderes. Además, sus ventajas pueden ser opacadas fácilmente por otros países que compiten a su nivel. En algunos casos también estos países han pasado por un proceso de industrialización incompleto e inclusive pueden encontrarse en una situación de estancamiento económico.

Dentro de la CGV, las empresas orientadas a la exportación localizadas en estas economías quedan confinados a roles de bajo valor agregado y la intensidad del esfuerzo local es generalmente insuficiente para poder asumir actividades de mayor valor agregado (Ernst, 2003). Este tipo de empresas se localizan principalmente en países de Latinoamérica, sur de Asia y África negra. De acuerdo con su estrategia, las empresas latinoamericanas tienden a orientarse significativamente menos hacia el exterior en comparación con las empresas asiáticas, por lo tanto, se dedican a capturar el mercado local y regional. Las grandes compañías de estos países en desarrollo generalmente están controladas por familias, cuya

relación con el gobierno termina por explicar la fuente de su importancia local y su capacidad para absorber a los competidores (Dabat, Rivera y Wilkie, 2004).

El uso y acceso a la banda ancha es fundamental para adoptar y aprovechar el nuevo paradigma, sin embargo, este grupo de países se encuentra rezagado en términos de penetración de la banda ancha fija, acceso de los hogares a las TIC's y uso de internet. Como se mencionó anteriormente, en Dinamarca, Alemania y en el Reino Unido, más del 80 por ciento de los usuarios de internet realizan compras en línea, pero cuando se mira a los países en desarrollo se tiene que dicha proporción osciló entre menos del 3 por ciento para los países más atrasados (UNCTAD, 2017).

**Cuadro 3.7. Conectividad de los seguidores inferiores**

País	Población que usa internet (%)		Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas)	
	1992	2019	1991	2019
	Argentina	0.003	74.3*	0.08
Brasil	0.013	70.4**	0.004	95.7
Costa Rica	0.001	81.2	0.09	169.4
Malasia	0.001	84.2	0.70	139.6

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial, UNDP y UNESCO.

Notas: \*Dato de 2017

\*\*Dato de 2018

A pesar del aumento de la conectividad, el uso de la banda ancha sigue siendo muy limitado, llegando a ser inasequible para un alto porcentaje de la población. Los precios de la banda ancha fija pueden ser tres veces más altos en los países en desarrollo que en los países industrializados y la banda ancha móvil puede llegar a costar el doble (UNCTAD, 2017).

Por lo tanto, a pesar de las considerables mejoras en el acceso a las TIC's, persisten importantes disparidades en el uso de dichas tecnologías, las cuales dejan en desventaja a los países en desarrollo en más de un sentido. Primero, la penetración de la banda ancha es baja; en segundo lugar, incluso aquellos que tienen acceso de banda ancha tienden a experimentar velocidades de carga y descarga relativamente bajas, lo que limita el tipo de

actividades que se pueden realizar; en tercer lugar, el uso de servicios de banda ancha tiende a ser más costoso en los países en desarrollo que en las economías más avanzadas.

Una desventaja adicional es la brecha regional que, si bien esta no es exclusiva de los países en desarrollo, tiende a ser más acentuada en estas regiones. Se estimó que para 2015 el 69 por ciento de la población mundial estaría cubierta por banda ancha móvil 3G, frente a un 45 por ciento en 2011 (op. cit.). Sin embargo, es necesario considerar la gran brecha entre el acceso urbano y rural, pues las redes 3G cubren el 89 por ciento de las áreas urbanas, pero solamente el 29 por ciento de las áreas rurales y, naturalmente, la brecha es más pronunciada en los países de bajos ingresos (op. cit.).

Conforme los seguidores se integran al nuevo paradigma e internalizan el conocimiento extranjero, la reserva de mano de obra disponible se ha expandido. En el siguiente cuadro se presenta el desarrollo de los recursos humanos en este grupo de países.

**Cuadro 3.8. Desarrollo de los recursos humanos en los seguidores inferiores**

País	Gasto en educación		Años promedio de		Desempeño en la prueba	
	como % del PIB		escolaridad		PISA	
	1980	2017	1980	2018	Puesto	Promedio
Argentina	2.61	5.46	6.8	11.1	64°	395.0
Brasil	-	6.32	2.6	8.0	63°	400.0
Costa Rica	7.35	7.32	4.5*	8.7	55°	414.8
Malasia	5.73	4.68	3.9	10.4**	45°	430.9

Fuente: Elaboración propia con datos de UNDP, Banco Mundial y UNESCO

Notas: \*Dato de 1973

\*\*Dato de 2016

Se puede observar que el gasto en educación se ha estancado en el periodo presentado. A pesar de esto, los años promedio de escolaridad han incrementado. Con las mejoras en infraestructura y educación, la fuerza laboral en estos países se está convirtiendo en un recurso importante para las multinacionales, pues el precio de la mano de obra aún permanece bajo a pesar de los avances en la calificación laboral.

El valor agregado de las exportaciones aumentó del 15 por ciento del PIB mundial en 1995, al 22 por ciento en 2008 (McKinsey Global Institute, 2015). En este sentido, el siguiente cuadro presenta los indicadores de innovación producto de las mejoras en las condiciones del capital humano.

**Cuadro 3.9. Innovación en los seguidores inferiores.**

País	Índice de	Gasto en		Índice	Patentes		Ambiente	
	capital humano	I + D como % del PIB	%	global de innovación	Patentes totales	nacionales	de negocios	
	2018	1998	2018	2019	1980	2019	2019	
Argentina	0.62	0.42	0.49	32	4,570	2,177	7.6%	62
Brasil	0.55	-	1.16	34	3,843	10,947	8.3%	64
Costa Rica	0.60	0.30	0.38	36	31	191	2.1%	57
Malasia	0.63	0.22	1.04	43	385	4,106	13.8%	75

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y WIPO

Aunque Brasil es el país que más gasta en educación, su puntaje en el índice de capital humano es más bajo y esto podría contribuir a la baja proporción de patentes otorgadas a sus ciudadanos (WIPO, op, cit.). Resalta el caso de Malasia, pues en general presenta los mejores puntajes de este subconjunto de los seguidores inferiores.

La globalización de las cadenas globales de valor ha permitido que las empresas aprovechen las capacidades de los países anfitriones y generen más ingresos a través de las exportaciones que nunca antes (op. cit.). Pero esa contribución, o sea, las exportaciones netas, es relativamente pequeña y por ende esa débil integración de las economías seguidoras podría acentuar la polarización en la distribución del ingreso. Por lo anterior se vuelve necesario que los países en vías de desarrollo incrementen su capacidad para explotar las nuevas tecnologías e impulsar su competitividad internacional, aprovechando que su papel como consumidores ha incrementado la demanda a nivel mundial.

Las principales economías de Latinoamérica han presentado una inserción débil que las mantiene al margen del nuevo paradigma (Rivera y Almaraz, 2013). El desarrollo de su industria ha estado marcado por la inestabilidad política y los conflictos económicos que

esta provoca, resultando en un aparato productivo fragmentado y desintegrado (op. cit.). Los proyectos incompletos de industrialización, pero sobre todo la discontinuidad de los mismos y la ausencia de una coalición desarrollista ha limitado su avance (Rivera, 2014).

### **3.3.1. Argentina: el clúster de software en Córdoba**

La expansión de los sectores intensivos en conocimientos en Argentina se ha dado de manera esencialmente espontánea. Las políticas para promover su desarrollo se han puesto en marcha en los últimos años, pero estas no fueron la causa de la aparición y evolución temprana de los sectores intensivos en conocimiento.

Durante la década de 1990 se impulsó el crecimiento de los sectores intensivos en conocimiento como resultado de la apertura de la economía. Ante el ingreso de IED, el sector financiero y las empresas de servicios públicos privatizadas comenzaron a demandar software y servicios de telecomunicaciones. Aprovechando que la sobrevaluación cambiaria bajó el precio relativo de las importaciones de tecnología, el sector empresarial desarrolló un pequeño conjunto de empresas para explotar las bondades del nuevo paradigma.

López y Ramos (2008) exponen la siguiente clasificación en cuanto al tamaño y origen del capital de las empresas relativas al sector de las nuevas tecnologías:

- Un puñado de empresas de gran tamaño, casi todas de capital extranjero, dedicadas principalmente a la comercialización de productos extranjeros y la prestación de servicios informáticos para grandes clientes. Aquí se incluyen representantes de casas matrices extranjeras con escasa generación de valor agregado local.
- Un conjunto pequeño de firmas de capital nacional de tamaño mediano que desarrollan software y prestan servicios informáticos.
- Un muy numeroso y heterogéneo conjunto de empresas locales que son de reciente creación y de tamaño pequeño, dedicadas tanto al desarrollo de productos de software local como a la provisión de servicios informáticos diversos. Dentro de este grupo de firmas, aproximadamente un tercio de ellas son empresas con más de 15 años de antigüedad, otro tercio tiene entre 5 y 15 años y el resto tienen menos de

5 años. La heterogeneidad de estas firmas se ve también en el amplio rango de cantidad de trabajadores, que va de 5 a 100 empleados en promedio.

La existencia de muchas empresas nacionales y su capacidad de mantener operaciones por hasta 15 años, puede ser evidencia de la cultura y capacidad emprendedora de la sociedad. Sin embargo, el escaso apoyo del Estado y la insuficiente financiación no han facilitado el crecimiento de las empresas nacionales, por lo que en general no se les puede considerar líderes de sus sectores.

Es posible determinar la limitada participación de las empresas nacionales en términos del volumen de sus actividades. En 2002 el 80 por ciento de las firmas de software empleaba menos de 50 personas y el 85 por ciento era de capital nacional (op. cit.). Sin embargo, en ese mismo año las empresas extranjeras concentraban más del 80 por ciento de la facturación del sector, el 36 por ciento del empleo y el 53 por ciento de las exportaciones (op. cit.).

Las ETN se han establecido en Argentina siguiendo su propia estrategia de crecimiento, sus decisiones de IED están influenciadas por ciertos factores positivos que presenta la estructura económica de Argentina. El factor de atracción más importante es el tipo de cambio, cuyo nivel se tradujo en bajos costos para el desarrollo de software. Otra motivación de la IED es la calidad del capital humano, que suele presentar niveles superiores a las economías vecinas. También resalta un elevado acceso a la educación y bajos niveles de analfabetismo. Finalmente, la infraestructura en telecomunicaciones que, aunque no ha sido actualizada en los últimos años, parece estar dentro de los estándares internacionales.

Los autores citados subrayan que también se pueden resaltar algunos elementos que disminuyen el atractivo de Argentina como destino de IED, entre los que destacan la constante inestabilidad macroeconómica e institucional y el descuido y envejecimiento de las redes de telecomunicaciones. Adicionalmente, hay escasez en la oferta de mano de obra calificada, pues el sector creó en los últimos cinco años más de 30,000 puestos de trabajo, mientras que de las universidades egresan anualmente menos de 3,000 profesionales vinculados al área de las TICs (op. cit.). La desatención a esta carencia ha ocasionado que

otras economías de Latinoamérica comiencen a emparejarse o incluso a superar las ventajas de Argentina.

La ciudad de Córdoba es la segunda más importante del país y responsable del 9 por ciento del PIB (op. cit.). En esta ciudad se concentran actividades industriales del sector alimenticio, metalmeccánico y automotriz, así como servicios financieros, empresariales, comerciales y turísticos. Paralelamente también destaca por su gran dinamismo académico, ya que cuenta con colegios terciarios y universidades de prestigio nacional (op. cit.).

López y Ramos (2008) dividen el desarrollo de este sector en Córdoba en tres etapas:

- I. La primera se da durante la década de 1980, cuando aparecen empresas de consultoría independientes creadas por profesionales.
- II. La segunda se ubica diez años después, cuando el sector comienza un proceso de crecimiento que estuvo ligado al desarrollo de negocios de los sectores de telecomunicaciones y finanzas principalmente.
- III. Por último, una etapa que comienza en el año 2000 y que se caracteriza por la llegada de ETN, la creación oficial del clúster y la consolidación del sector.

En el año 2001 la empresa Motorola decidió establecerse en el país y eligió la zona de Córdoba, aprovechando las ventajas fiscales y apoyos directos que el gobierno de la provincia le ofrecía. Con el establecimiento de Motorola, un grupo de empresarios locales creó el *Clúster Cordoba Technology*, posteriormente se asociaron con las seis universidades locales para fundar un instituto de investigación y diversos acuerdos de colaboración. Finalmente, para el año 2006, el gobierno acordó la instalación de un centro de desarrollo en conjunto con la empresa Intel, otro con Gameloft y uno más con HP (Borrastero y Castellani, 2018).

Con el fin de promover el desarrollo local, durante 2007 el gobierno buscó integrar a las PYMES para que aprovecharan las ventajas fiscales otorgadas a las ETN (op. cit.). Con este objetivo se crearon convenios entre el *Clúster Cordoba Technology* y la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina (CIIECA), así como diversas asociaciones y centros de investigación que profundizaron la integración a las TIC (op. cit.). Además de las facilidades fiscales para las empresas, el

gobierno dispuso de 110 millones de dólares en créditos y subsidios para la construcción de los edificios del Clúster y la CIIECCA, 4 millones en subsidios otorgados por el ministerio de Industria y 24 millones ofrecidos en líneas de crédito accesibles por parte del Banco de Córdoba (op. cit.).

En 2001 había 30 empresas operando, la mayoría eran PYMES que contaban con un nivel medio de desarrollo tecnológico (op. cit.). Para 2011 el número creció a 140 empresas integradas oficialmente al clúster y aún hay otras cuantas firmas que mantienen relaciones de intercambio con el grupo, pero oficialmente no forman parte del clúster (op. cit.). Los autores citados mencionan que las exportaciones han pasado de representar el 8 por ciento al 18 por ciento del total, el número de empleados ha crecido de 800 a 10,000, de los cuales el 36 por ciento se dedica a la producción de software y el 60 por ciento tiene estudios universitarios. El 75 por ciento de las empresas realiza actividades de I + D internas y el 69 por ciento implementa programas de mejora continua, gracias a esto, el 98 por ciento de las empresas manifestó haber introducido alguna innovación (op. cit.).

Boneu, et. al. (2016) estimaron modelos de datos panel para determinar la efectividad del apoyo recibido por las empresas de TIC a través de la política pública para desarrollar el clúster de Córdoba. Se modeló el impacto tanto para las empresas dentro del clúster (beneficiarias directas) como para las empresas fuera del programa pero que estaban relacionadas por diversas transacciones con las participantes (beneficiarias indirectas), esto con el fin de identificar la importancia y fortaleza de los derrames de tecnología o *spill-overs*.

Los autores concluyen que el efecto promedio del programa fue cuantitativa y estadísticamente significativo, las ventas aumentaron en promedio un 15 por ciento, el nivel de empleo incrementó en 20 por ciento, y los salarios lo hicieron en 4.6 por ciento. Sin embargo, el efecto en las exportaciones fue de cero, por lo que los apoyos no estimularon las ventas al exterior. Además, el efecto aumentó con el tiempo, es decir, cuanto más tiempo transcurre después de que las empresas reciben el apoyo, mayor es el aumento en las ventas. Finalmente, el programa también incrementó las ventas de las empresas de TIC ubicadas en la ciudad de Córdoba y que no participaron en el programa, por lo que se beneficiaron de la proximidad geográfica con las empresas participantes.

Tanto López y Ramos (2008) como Borrastero y Castellani (2018) coinciden en que este clúster comenzó en gran parte por el impulso constante de un empresariado dinámico, proveniente de las firmas multinacionales y las PYMES más innovadoras. Posteriormente, la articulación efectiva entre el Estado provincial con las acciones de los empresarios fue primordial para la subsistencia y desarrollo del clúster.

La inestabilidad macroeconómica ha golpeado en repetidas ocasiones a toda la economía argentina y este sector no es la excepción. Borrastero y Castellani (op. cit.) mencionan que diversos proyectos y asociaciones no han podido llevarse a cabo por la falta de presupuesto derivada de los conflictos políticos. Las mismas autoras exponen que la falta de capital de riesgo es una barrera importante que no promueve la innovación y el surgimiento de PYMES dinámicas. Con respecto a las funciones de control y sanción de la actividad de empresas, el Estado provincial ha encontrado algunos límites en la relación con las ETN, particularmente con Gameloft y en menor medida con Motorola. Adicionalmente, el crecimiento del sector parece no estar acorde con el crecimiento de la oferta de recursos humanos, ya que hay escasez de profesionales en el área.

## **Capítulo 4: La inserción de México en la Economía del conocimiento**

Cuando comenzaron a establecerse las bases de la EC en los países más avanzados desde los años 1980 en adelante, México abandonaba, a través de una crisis estructural, la industrialización por sustitución de importaciones (ISI) y comenzaba la reforma neoliberal. El legado de la ISI para la construcción de una economía del conocimiento fue precario, el excesivo proteccionismo a las empresas nacionales y la ausencia de un plan de sustitución para los bienes de capital, mermaron la capacidad de desarrollo tecnológico de las empresas, por lo que no se promovió el surgimiento y fortalecimiento de una cultura de innovación, sino que se heredó el burocratismo y una industria nacional con problemas de ineficiencia, altos costos y baja competitividad (Benavente et. al., 1996).

La reforma implicó apartar al Estado del control en la asignación de recursos, limitándolo a funciones de regulación y supervisión para dejarle la función de asignación al mercado (op. cit.). Casi todas las empresas estatales se privatizaron; se efectuó la apertura al exterior y la liberalización formal de los mercados, pero no se instauró un verdadero régimen de competencia, en particular en las telecomunicaciones. Se consiguió bajar la inflación por medio de la estabilización del tipo de cambio, pero a costa de la baja en los salarios (Rivera, 2009).

Lo que operó a favor de la instauración de la EC fue en cierta medida la apertura externa y las importaciones de bienes de capital. El lado negativo fue el reemplazo de producción nacional por las ETN y el papel subalterno que se adoptó en las CGV. Por tanto, los agentes dinámicos en el nuevo contexto serían las empresas transnacionales y las pequeñas empresas dinámicas nacionales. La modernización de la infraestructura, especialmente de telecomunicaciones es crucial, al igual que la campaña por la educación y capacitación.

### **4.1. Antecedentes y lineamientos**

Varios autores entre ellos Kuznetsov y Dahlman (2008) sostienen que la movilización de recursos para impulsar la EC depende esencialmente de la formulación de políticas eficaces y bien ejecutadas. Pero lo anterior equivale a suponer que los gobernantes son benefactores

que buscan el bien común y por ello, solicitan la mejor información (o repertorio de políticas) para lograr el cambio socio-económico. El legado histórico de la ISI atestigua el bajo umbral en las capacidades sociales que, al estar sujetas a fallas de mercado, requieren la intervención estatal. En décadas pasadas, y la historia se repite, la acción estatal fue deliberadamente incompetente o lo que es lo mismo depredadora. Esto nos lleva a la necesaria diferenciación entre el factor de primer orden y el de segundo orden en el proceso de desarrollo económico en general y el ascenso a la EC en particular (Rivera, 2014).

En otras palabras, la incapacidad para seguir las recomendaciones de las organizaciones multilaterales o para que las acciones tomadas arrojen los resultados esperados, se debe a la configuración del sistema de toma de decisiones. La falla en las decisiones no es resultado de información incompleta, por el contrario, se ajusta al modelo alternativo de Hoff y Stiglitz (2002) expuesto con anterioridad. En este modelo, la estructura que toma las decisiones no está compuesta por un principal y un agente que actúan coordinadamente. El principal son los propietarios, específicamente los grandes propietarios de los medios de producción (llamados también élite). Como regla el agente al servicio del principal es la tecnocracia y los políticos. La élite “forma un cuerpo jerárquico en cual los actores con mayor propiedad y control de activos y riqueza están en capacidad de ejercer mayor influencia en la toma de decisiones” (Rivera, 2013, 481).

Rivera (2009) expone que es necesaria la configuración de dos factores para que se genere un ambiente propicio para el desarrollo económico. El factor de primer orden consiste en la unificación de las elites en torno a un objetivo desarrollista. Posteriormente, solo cuando se ha cumplido el factor de primer orden, se puede presentar el de segundo orden compuesto por las acciones constructivas que dan como resultado el impulso al desarrollo nacional. Este autor hace la distinción entre acciones constructivas básicas (promoción de la educación y elevación de su calidad, capacitación laboral, infraestructura) y avanzadas (legalidad, acceso al crédito, protección social, etc.). A este nivel es cuando se vuelve relevante la calidad de la información en la que se basan las acciones constructivas, pero si anteriormente no se ha manifestado el factor de primer orden, la información es inoperante.

A través de dicho modelo es que se interpreta la situación actual de México, en donde históricamente han dominado elementos predatorios y rentistas en vez de los desarrollistas,

indicando que no se ha concretado el factor de primer orden. Es por esto que los planes formulados y las acciones tomadas no resultan en lo esperado, la ejecución sigue los lineamientos socialmente depredadores de las élites (preferencia por los recursos naturales en lugar de la industria, así como los monopolios protegidos políticamente); también han estado presente los conflictos entre las diferentes facciones de la élite debido a cambios no reconocidos en la estructura jerárquica (Rivera, 2014). En otras palabras, los factores estructurales determinan a los estratégicos.

Para el caso de México, a raíz de los cambios políticos detonados por la reforma neoliberal como las privatizaciones, la desincorporación del poder sindical en la política, la orientación hacia un conjunto específico del empresariado, entre otras, se pasó de una élite cohesionada débilmente desarrollista a una élite fragmentada. Todas las entidades de gobernabilidad están faccionalizadas, es decir, representantes de los diferentes grupos de poder económico están en conflicto, por lo que se obstaculiza la toma de decisiones socialmente eficientes (op. cit.).

Rivera (op. cit.) considera que México ha pasado por varias crisis que podrían haber contribuido al cambio de trayectoria. La crisis de la década de 1980, la de mediados de la década de 1990, la del periodo 2008-2009 y la actual crisis de 2020, así como la crisis sociopolítica que se ha vivido desde hace tiempo, pueden estar alterando la trayectoria débilmente. Para este autor, el cambio puede venir desde las élites o desde la base social, a través de la unidad entre ideología, liderazgo y movilización social.

A partir de lo anterior ubicaremos a México en el grupo de seguidores de menor nivel pues, aunque tiene participación en ciertos sectores relativamente avanzados, la mano de obra de bajo costo, la relativa abundancia de recursos naturales y su ubicación geográfica aún figuran entre las ventajas más relevantes. Adicionalmente, su proceso endógeno de industrialización, comenzado en la década de 1950, a la fecha ha resultado incompleto, de modo que el pasaje a la EC es débil a causa de las restricciones heredadas, pero sobre todo de la configuración no desarrollista de las élites. Como veremos lo anterior se expresa en los elementos claves que analizaremos a continuación.

## **4.2. Los elementos clave: educación, infraestructura, investigación e innovación**

En el informacionalismo México no se encuentra bien posicionado comparado con sus socios comerciales clave, ni con otras economías a su nivel de ingreso. A través de una evaluación general, Kuznetsov y Dahlman (2008) consideran que Chile, Argentina y Uruguay están por delante de México. De acuerdo con estos autores, en términos de los cuatro pilares del marco de la EC, el desempeño de México está definido por una fuerte apertura a la competencia, pero una débil regulación que termina por extinguir a las PYMES, lo cual se vuelve aún más dañino cuando se trata de las más innovadoras. La aparente solidez de los derechos de propiedad se ve fuertemente afectada, como vimos, por la debilidad general de las instituciones y la baja efectividad del gobierno.

La historia de las telecomunicaciones es más complicada de lo que asumen la mayoría de los especialistas. Kuznetsov y Dahlman, (op. cit.) exponen que este sector ha presentado una evolución importante, pero aún tiene un margen considerable para mejorar cuando se le compara con otros países vecinos y competidores. En general se admite que el problema de fondo fue la constitución de las telecomunicaciones en un monopolio privado. Nos referiremos a esa cuestión después de la presentación de datos comparativos.

### **4.2.1. Educación y calificación laboral**

El gobierno mexicano ha intentado subsanar las deficiencias en el sistema educativo con un enfoque que busca crear un entorno educativo accesible para todos los estudiantes, poniendo en segundo plano la estrategia común de construir más escuelas (op. cit.). Se estableció el programa *Prospera*, que desde 1997 y hasta 2020 fue una iniciativa financiada con fondos federales para mantener a los jóvenes en el sistema educativo, pues ofrecía incentivos en efectivo a las familias de bajos ingresos que enviaran a sus hijos a la escuela. Kuznetsov y Dahlman (op. cit.) mencionan que se han formulado un par de programas más cuyas evaluaciones arrojaron resultados favorables, sin embargo, no han tenido la continuidad que se esperaba.

Estos mismos autores mencionan que México tiene un puntaje bastante bueno en alfabetismo de adultos en relación con su ingreso per cápita, pero se muestra muy mal en las tasas de matrícula secundaria y aún peor en las tasas de matrícula terciaria cuando se le

compara con el promedio de América Latina. Esta comparación se vuelve menos alentadora cuando se incluyen algunos de los principales competidores de México, como son las economías del sudeste asiático.

**Cuadro 3.10. Desarrollo de los recursos humanos en México**

País	Gasto en educación como % del PIB		Años promedio de escolaridad		Desempeño en la prueba PISA 2018	
	1972	2018	1970	2019	Puesto	Promedio
México	2.28*	4.52	4.09**	8.39	53	416
Promedio seguidores de primer nivel	5.26	6.82	8.38	12.73	14	503
Promedio seguidores intermedios	3.43	3.97	5.84	12.03	4	531
Promedio seguidores inferiores	5.23	5.94	4.49	9.54	57	410

Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial, UNDP y UNESCO.

Notas: \*Dato de 1989.

\*\*Dato de 1980.

Para este y los cuadros siguientes se consideran a estos países en la elaboración de los promedios:

Promedio seguidores de primer nivel: incluye a los países considerados en la sección 3.1, que son Dinamarca, Finlandia, Islandia, Japón, Noruega y Suecia.

Promedio seguidores intermedios: incluye a los países considerados en la sección 3.2, que son Corea del Sur, Hong Kong, Taiwán y Singapur.

Promedio seguidores inferiores: incluye a los países considerados en la sección 3.3, que son Argentina, Brasil, Costa Rica y Malasia.

En el cuadro anterior se puede observar que, en cuanto a los años promedio de escolaridad, México parte casi desde el mismo piso promedio que su grupo, sin embargo, la poca distancia que había se amplió con el paso del tiempo, dejando a México más atrasado que el promedio. En el gasto en educación como proporción del PIB se observa un crecimiento resaltable, a una tasa mayor que el promedio de los otros grupos, pero el nivel para 2018 sigue estando muy por debajo del promedio de su grupo<sup>3</sup>. No obstante, considerando que el

<sup>3</sup> El nivel promedio de los seguidores intermedios es menor debido a que, generalmente, la agresiva expansión de su sistema educativo se llevó a cabo en la segunda mitad de la década de 1980, periodo en el que países como Singapur y Taiwán alcanzaron valores de 4 y 6 por ciento respectivamente.

desempeño en la prueba PISA se encuentra apenas sobre el promedio de su grupo, podría inferirse que se tiene un rendimiento del gasto relativamente bueno y una relativamente buena calidad de los años de escolaridad, por lo que esto podría presentarse como un área de oportunidad que debe aprovecharse mientras los rendimientos sean crecientes.

Kuznetsov y Dahlman (op. cit.) desagregan los datos de la prueba PISA por grupo socioeconómico y encuentran desigualdades educativas importantes. Por ejemplo, el puntaje de México en el componente de comprensión lectora mejora de 422 a 459 en la mitad superior de los niveles socioeconómicos medios, resultando en niveles más altos con respecto a los de otros países de la OCDE que tienen una estructura similar. Empero, la divergencia en la calidad de la educación entre las clases sociales plantea otro obstáculo importante al preparar a la fuerza laboral para participar en la economía global del conocimiento.

En indicadores básicos como la tasa de alfabetización de adultos, los alumnos por maestro y la matrícula secundaria, México obtiene una puntuación baja en comparación con países que se encontraban en el mismo piso hace 50 años, como son Irlanda o Corea del Sur (op. cit.). Las conclusiones son igualmente menos satisfactorias cuando se revisan indicadores más avanzados propios de una economía basada en conocimiento, como son la matrícula terciaria, el grado de capacitación del personal y los profesionales y técnicos como porcentaje de la fuerza laboral. De acuerdo con Kuznetsov y Dahlman (op. cit.), las dificultades del país para brindar mejores resultados a una mayor proporción de mexicanos en los niveles secundario y terciario se pueden atribuir a tres fuentes principales: bajos niveles de asistencia, altas tasas de deserción y la presencia de un cuello de botella por la baja oferta de instituciones educativas en los niveles medio superior y superior, así como por la concentración geográfica de estos centros.

En la mayoría de estos indicadores, México se ve rebasado por países como Chile, Argentina y Uruguay. El bajo desempeño del sistema educativo mexicano en los niveles más altos de aprendizaje es un impedimento para convertir a grandes sectores de la fuerza laboral en trabajadores del conocimiento que estén preparados para el aprendizaje continuo.

---

Actualmente este rubro del gasto ha estabilizado sus tasas de crecimiento dado que ya no se encuentra en una fase de expansión.

En cuanto a los trabajadores, Lemus y Coello (2019) mencionan que en el mercado de trabajo se tiene un alto grado de desempleo de la fuerza altamente calificada, el cual se ubica en 41.6 por ciento. De los que se encuentran empleados, solamente el 12.1 por ciento cuenta con maestría y el 1.1 por ciento con doctorado. Adicionalmente, entre 2005 y 2016, el salario de las personas con nivel de estudio de posgrado disminuyó en promedio 10 mil pesos.

Conforme aumenta la proporción de trabajadores más calificados en México, las brechas regionales y sociales en el acceso a la infraestructura y la educación están profundizando las desigualdades entre la población. Los más calificados son quienes perciben la mayor parte de los aumentos en los ingresos medios, contrario a la situación de los trabajadores menos calificados. Por ejemplo, los empleados administrativos de las maquiladoras han aumentado constantemente su participación en los ingresos en relación con los empleados manuales, pasando de tres a uno en 1988 a más de cuatro a uno en 2000 (Kuznetsov y Dahlman, op. cit.).

#### **4.2.2. TELMEX como monopolio privado y su papel como eje de la infraestructura de telecomunicaciones**

De acuerdo con Rivera (2013) una de las causas de la faccionalidad actual de las elites se encuentra en la forma como se efectuó la privatización de las empresas de propiedad pública, particularmente en el sector de las telecomunicaciones permitiéndole a TELMEX convertirse en un poderoso monopolio.

En 1990 se le concedió a TELMEX un monopolio temporal y después, si los precios del servicio no bajaban, la SCT a través de la entonces Comisión Federal de Competencia establecería un régimen de regulación que prácticamente la consideraría como monopolio, reconociendo las implicaciones negativas de esta estructura (OCDE, 2012). La regulación de este agente se volvió imposible debido a que la privatización en condiciones favorables le otorgó el poder político suficiente para bloquear los decretos que afectaran su rentabilidad y poder de mercado, es decir, lo correcto hubiese sido expedir las normas de regulación en un primer momento y después privatizar. Ese régimen de regulación de las

telecomunicaciones se aprobó en 1996, creando la Ley Federal de Telecomunicaciones y la COFETEL.

Ante los reclamos de las instituciones estadounidenses con base en los reportes levantados por empresas norteamericanas, la COFETEL llegó a un acuerdo en 2004 que produjo una importante reducción de las tarifas de interconexión (op. cit.). Durante su existencia, esta institución continuó supervisando el mercado y pretendiendo hacer efectivo el régimen regulatorio, sin embargo, hay consenso entre los observadores y especialistas que sus acciones se han concentrado en asuntos de baja prioridad con impactos positivos marginales, aplazando las grandes intervenciones (Rivera, op. cit.).

Anaya (2012) menciona que TELMEX llegó a tener una participación en el mercado de 85 por ciento en telefonía fija y de 72 por ciento en telefonía móvil. Todavía en 2009, explica el citado autor, el índice Herfindall-Hirschman (IHH) alcanzaba los altos niveles de 7,244 en la telefonía fija y 5,664 en la móvil; mientras que el índice de Lerner, derivado de una elasticidad-precio de la demanda relativamente inelástica de 0.68, alcanzaba un elevado valor de 1.46. Este poder de mercado le permitió a TELMEX mantener los precios 9.5 por ciento arriba del INPC, provocando que la densidad telefónica de México estuviera muy por debajo del nivel esperado de acuerdo con su ingreso per cápita (op. cit.).

TELMEX no solo es dominante en un segmento del mercado, sino que ha aumentado su poder de mercado en varios sectores, provocando efectos dominó en el acceso, la innovación y los precios (Kuznetsov y Dahlman, 2008). El margen de utilidad neta de TELMEX y las ganancias por operaciones continuas eran más del doble que las de su rival más cercano, incluso estaba muy por delante en ingresos operativos como porcentaje de ventas comparado con empresas estadounidenses y británicas (op. cit.).

En 2012 se acordó el llamado *Pacto por México* para poner en marcha una serie de reformas, entre las cuales estaba la del sector de las telecomunicaciones. Algunas de las iniciativas clave derivadas de la reforma fueron: la reducción de barreras de entrada, la promoción de la participación de la IED en sectores que anteriormente no la permitían y el fortalecimiento de las funciones de regulación y supervisión de mercados, para lo cual surge el IFT como la institución dedicada específicamente a los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión (OCDE, 2017).

### 4.2.3. Las funciones de interconectividad digital

Aunque la densidad telefónica se elevó algunos años después de la privatización, y un poco más ante la liberalización del sector, la posición relativa de México entre los países de la OCDE no mejoró notablemente. El atraso que significó desenvolverse con un monopolio en las telecomunicaciones mantiene a México por debajo del promedio de su grupo en los rubros que hemos considerado:

País	Población que usa internet (%)		Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas)	
	1991	2019	1991	2018
México	0.01	70.07	0.19	95.66
Promedio seguidores de primer nivel	0.78	94.58	4.66	125.38
Promedio seguidores intermedios	0.11	90.76	1.41	192.89
Promedio seguidores inferiores	0.00	77.54	0.22	132.64

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial.

Como puede observarse en el cuadro, el desarrollo de la infraestructura ha presentado un gran avance, pero se mantiene en niveles por debajo de los grupos analizados en los capítulos anteriores. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020<sup>4</sup>, el 75.5 por ciento de la población de seis años o más cuenta con un teléfono inteligente, por lo que un área de oportunidad podría estar en la mejora de la infraestructura para estos dispositivos y el

<sup>4</sup> Resumen ejecutivo disponible en: [Comunicado de Prensa. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares, 2016 \(inegi.org.mx\)](https://inegi.org.mx/contenidos/publicaciones/?lang=en)

aumento en las suscripciones de telefonía móvil, las cuales se encuentran muy por debajo del promedio de su grupo.

De acuerdo con el portal de banda ancha de la OCDE<sup>5</sup>, en 2021 México tiene en promedio 17 líneas de banda ancha fija por cada 100 personas, lo que lo posiciona debajo del promedio de la OCDE (33) y de países como Costa Rica (19.4) y Chile (19.3). Asimismo, señalan, la velocidad de descarga promedio que alcanzan estas redes es de 28.5 mbps, lo que mantiene a México en el puesto 34 de este reporte, muy por detrás de Chile (69.7 mbps).

La brecha digital con el exterior es significativa, pero la brecha interna es un desafío aún más grande. Las principales ciudades tienen niveles de infraestructura mucho más altos que el resto del país, por ejemplo, la Ciudad de México cuenta con 10 veces más líneas telefónicas por cada 100 habitantes que Chiapas (Kuznetsov y Dahlman, 2008). De acuerdo con la OCDE (2017) la distribución de los hogares con acceso a Internet también es muy desigual, mientras existen ciudades con más del 70 por ciento de los hogares con acceso a internet, en algunos otros estados esta variable cae por debajo del 30 por ciento.

A pesar de la reforma en las telecomunicaciones que permitió la entrada de competidores y de IED en este sector, las barreras a la entrada impuestas por el agente dominante mantienen a un gran número de mexicanos sin acceso a la infraestructura crítica de TIC, el costo de acceso sigue siendo muy alto y lo es aún más para los habitantes de las regiones más pobres. De igual forma, las velocidades suelen variar mucho dependiendo de la zona del país, incluso dentro de las mismas ciudades se encuentran zonas que no forman parte de la cobertura de las altas velocidades.

Gran parte de este problema se adjudica al poder de mercado que tiene TELMEX y sus subsidiarias, pues hasta hace poco tiempo no contaba con competidores que le obligaran a mejorar su servicio o a bajar sus precios. Entre 2013 y 2016, aunque el precio de la canasta de banda ancha fija de bajo uso (20 gigabytes) se redujo de 31.52 USD PPA a 29.47 USD PPA, sigue siendo mayor que el promedio de la OCDE, todo esto a pesar de que México es uno de los miembros de la organización con menores ingresos (OCDE, 2017). Kuznetsov y

---

<sup>5</sup> Disponible en: [Broadband Portal - OECD](#)

Dahlman (2008) consideran que el marco regulatorio y las instituciones no han logrado fomentar la competencia, son las mismas regulaciones las que animan el comportamiento anticompetitivo y protegen al agente dominante.

#### 4.2.4. La innovación y el desarrollo tecnológico

Ante el abandono de la política industrial desde la década de 1980, los esfuerzos se orientaron hacia la atracción de IED bajo el supuesto de que la transferencia tecnológica de las ETN eventualmente se manifestaría en el aparato productivo nacional, lo que resultaría en la ampliación de la frontera de posibilidades de producción (Peres, 1990). La CEPAL (2020) reporta que México continúa siendo el segundo mayor receptor de IED de América Latina, la IED representó el 17.8 por ciento del total de los flujos que llegaron a América Latina y el Caribe, sin embargo, en 2019 la entrada de IED disminuyó en 22 por ciento comparada con el valor presentado en 2018. La industria manufacturera ha sido el principal polo de atracción de la IED en México. En 2019, el monto de inversión en ese subsector fue un 2.7 por ciento superior al de 2018 y representó casi la mitad de las entradas (46.8 por ciento) (op. cit.).

Como se ha mencionado, la llegada del conocimiento extranjero no es condición suficiente para el desarrollo de las fuerzas productivas, sino que se necesita de una adecuada capacidad de absorción que permita internalizar la tecnología y de un ambiente adecuado que propicie la innovación (Ernst, 2003). Anteriormente se presentó la capacidad de absorción, por lo que en el siguiente cuadro se presentan los indicadores propios de la capacidad de innovación:

**Cuadro 3,12. Capacidad de innovación en México**

País	Gasto en I + D como % del PIB		Índice de capital humano	Índice global de innovación	Patentes aprobadas		Patentes nacionales (%)	Ambiente de negocios
	1998	2018	2018	2019	1980	2019	2019	2019
México	0.26	0.31	0.60	36.10	2,552	8,702	5.03	78.40
Promedio mayor nivel	2.32	2.75	0.79	56.67	4,66	7,621	28.83	89.85

Promedio nivel intermedio	1.51	2.74	0.83	56.83	1,522	48,629	35.12	85.87
Promedio menor nivel	0.31	0.77	0.60	36.13	2,207	4,355	7.93	64.55

Fuente: Elaboración propia con datos de UNDP y WIPO

El bajo gasto en I + D puede estar correlacionado con el índice de innovación, pues ambos valores se encuentran apenas por debajo del promedio de su grupo. La escasa promoción de la innovación mantiene una proporción muy baja de patentes nacionales aprobadas, por lo que el alto nivel de patentes otorgadas totales, que supera el promedio de su grupo, está siendo aprovechado por los extranjeros quienes encuentran ciertas facilidades y se apoyan en la débil competencia con las empresas nacionales (Aboites y Beltrán, 2011).

El índice de ambiente de negocios deja de ser un dato tan optimista cuando se toma en cuenta la escasa capacidad emprendedora a nivel nacional y la poca sobrevivencia de las PYMES, por lo que los beneficios de un ambiente de negocios favorable son percibidos principalmente por las ETN. Al respecto, Kuznetsov y Dahlman (2008) comentan que México tiene baja puntuación en el nivel de espíritu empresarial, con valor de 4.82 en comparación con el 7.28 de Estados Unidos, 6.48 de Chile y 6.41 de Brasil.

La debilidad para convertir al conocimiento en un producto realizable en el mercado tiene que ver con factores como la muy baja disponibilidad de capital de riesgo, la baja tasa de inscripción escolar en ciencia e ingeniería, la baja proporción de ingresos por derechos de propiedad, los pocos derechos de patente otorgados y el bajo gasto del sector privado en I + D (op. cit.). Lederman y Maloney (2002) consideran que la razón más importante es la falta de capacidad de aprendizaje para utilizar la tecnología, internalizarla e innovar a partir de ella. También incluyen la falta de presiones competitivas, la ausencia de mercados de capital que sostengan este sector, la limitada capacidad emprendedora y el acceso restringido a insumos intermedios (op. cit.).

Por su parte, Díaz (2008) también expone que México (y en general toda Latinoamérica) tiene un bajo coeficiente de generación de patentes respecto de su inversión en

investigación. “El incremento del gasto en I + D se concentró en las universidades y los centros de investigación científico-tecnológica, lo que explica el aumento de artículos científicos en 160%” (Díaz, 2008, 168). Los sistemas universitarios de la región premian la publicación científica sobre el registro de patentes.

El mismo autor concluye que no es solamente ausencia de cultura innovadora, sino que la escasa aprobación de patentes es producto fundamentalmente del tipo y alcance de las actividades innovadoras. De igual forma, muchas empresas utilizan formas distintas a la patente (como son el secreto industrial, modelo de utilidad y, en *software*, derechos de autor) como formas de protección de la propiedad intelectual.

Finalmente, el avance de los demás países vuelve más evidente el estancamiento de México en estos rubros, pues a pesar de las mejoras no se ha podido alcanzar el nivel de países que hace 50 años se encontraban igual o incluso más atrasados que México (como son Corea del sur, Irlanda, Singapur, entre otros). Aunque México parte de una base un poco más alta que algunos de los otros países con los que se compara actualmente, su competitividad general no ha cambiado desde 1995.

#### **4.3. Promoción y estructura de la industria intensiva en conocimiento**

Los indicadores presentados con anterioridad permiten construir una fotografía de la débil inserción de México en la EC. Nos encontramos ante un panorama determinado por la falta de coordinación de la elite económica, que se traduce en acciones aisladas con impactos marginales que solamente están consiguiendo la profundización de la desigualdad.

Los intentos por promover la innovación han resultado en tres culturas de innovación diferentes, es decir, tres sistemas de innovación aislados. El primero lo componen las universidades y centros de investigación (el sistema público de innovación); el segundo se integra por las grandes empresas orientadas a la exportación; y el tercero consiste en las PYMES orientadas a la supervivencia (Kuznetsov y Dahlman, 2008).

Fue hasta el año 2011 que se plantearon cambios en la Ley de ciencia y tecnología en torno a la elaboración de un programa de largo plazo, que abarcara un periodo de 25 años y reemplazara la elaboración sexenal (Lemus y Coello, 2019). La primera meta era que el

gasto en I + D alcanzara una participación de 1 por ciento del PIB, sin embargo, el desarrollo alcanzado hasta la fecha no ha logrado esta cifra.

Por su parte, el papel del sector privado, tanto en el financiamiento como en la ejecución de la investigación y el desarrollo, está por debajo de los niveles de países comparables. De acuerdo con Kuznetsov y Dahlman (2008) el sector privado toma una postura comparativamente pasiva sobre la innovación en productos y procesos como una herramienta estratégica para el desarrollo empresarial. De igual forma, estos mismos autores consideran que las instituciones sin fines de lucro tampoco han contribuido a desarrollar capacidades debido a la aparente falta de demanda de los desarrollos tecnológicos.

Lemus y Coello (2019) exponen que para 2014 el Estado absorbió el 71 por ciento del gasto en I + D y el sector privado el 21 por ciento. En cuanto a Latinoamérica, el sector privado de Brasil realiza el 45 por ciento del gasto y el público se encarga del 52 por ciento, mientras que en Argentina los privados gastan el 20 por ciento y el sector público participa en un 76 por ciento (op. cit.). El promedio para los países de la OCDE es que el sector privado realice el 61 por ciento del gasto y el sector público el 28 por ciento (op. cit.).

Kuznetsov y Dahlman (2008) consideran que el programa AVANCE (Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios) de CONACYT es en teoría de los más relevantes para el apoyo del desarrollo tecnológico en la industria. Este programa brinda financiamiento para ayudar a traducir los desarrollos científicos y tecnológicos en productos, procesos y servicios con potencial de mercado. El fondo apoya el desarrollo de la ingeniería básica de productos y procesos, construcción y prueba de la última ronda de prototipos, y pruebas de mercado. Adicionalmente proporciona apoyo financiero y técnico para el registro de patentes.

De acuerdo con el portal electrónico de la Secretaría de Economía<sup>6</sup>, se tienen distintos programas diseñados para promover el crecimiento del gasto en I + D en la industria:

---

<sup>6</sup> Información disponible en el portal electrónico de la Secretaría de Economía: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/industria-y-comercio>

- Las transferencias directas dirigidas a empresas que tienen proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de elevada calidad, pero que por su tamaño no tienen recursos propios o acceso a financiamiento para llevarlos a cabo.
- El Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología adecuado para empresas grandes, que tienen los medios para realizar por su cuenta importantes inversiones en I + D. El crédito fiscal es equivalente al 30 por ciento del monto de los gastos e inversiones en I +D realizado en el ejercicio, que excedan al promedio de los gastos e inversiones en I + D realizados en los tres ejercicios inmediatos anteriores.
- El Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT) y la Innovación para el desarrollo de las vocaciones productivas regionales, buscan promover la innovación industrial y la creación de Centros de Innovación Industrial para la generación de ecosistemas de innovación, esto con el fin de apoyar en la provisión de recursos humanos calificados y con la oferta de servicios especializados basados en las TIC.

Recientemente se creó el Consejo Constitutivo de industria 4.0, conformado por representantes de la industria, el gobierno y la academia, con el objetivo de incrementar la participación del país en las tecnologías consideradas prioritarias para dicha industria (realidad aumentada, nanotecnología, ciberseguridad, internet de las cosas, plataformas digitales y *big data*) (Lemus y Coello, 2019).

Particularmente en el sexenio del presidente López Obrador se eliminaron algunos incentivos como el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI), el cual buscaba apoyar principalmente a las MIPYMES mexicanas para ejecutar proyectos de innovación industrial con el fin de impulsar el desarrollo de las cadenas de valor, modernización de procesos productivos y mayores capacidades para generar productos competitivos<sup>7</sup>. Además, se modificaron los lineamientos de algunos otros programas, pues se consideró que no estaban cumpliendo con sus objetivos y se reconoció la presencia de fallos institucionales.

---

<sup>7</sup> *Ibidem.*

A pesar de la diversidad de programas existentes antes de 2019, Kuznetsov y Dahlman (op. cit.) resaltan la poca relación de los programas de apoyo empresarial con la innovación técnica, así como la superposición de los objetivos que persiguen. Al respecto, Lemus y Coello (2019) retoman el análisis de algunos programas elaborados por la Secretaría de Economía en conjunto con el CONACYT; pusieron de manifiesto la poca efectividad del financiamiento y la participación desproporcionada de empresas transnacionales como Nestlé y Pepsico, las cuales acaparan los fondos y terminan por generar un mecanismo de despojo.

Adicionalmente las evaluaciones de los programas son ocasionales, poco rigurosas y no se aplica una metodología estándar. Las propias instituciones pagan por las evaluaciones de sus programas, lo que podría sesgar los resultados. Por ejemplo, de los análisis de 11 programas PYME revisados por Kuznetsov y Dahlman (2008), no se reportaron evaluaciones para 3 de ellos, mientras que solo uno (CIMO) de los ocho restantes se analizó utilizando metodologías cuasi experimentales cuantitativas.

Tradicionalmente los programas dirigidos a innovación tecnológica han sido escasos y carecen de continuidad. Lo anterior es parte del excesivo protagonismo de las ETN, cuyas actividades en el país se concentran en procesos intensivos en mano de obra que aprovechan las diferencias de precios en los factores y las relaciones con el resto de América del Norte. Por su parte, las empresas más grandes de capital mexicano han prosperado principalmente en sectores donde están expuestas a una competencia limitada (sector de servicios y de recursos naturales).

#### **4.3.1. Las industrias intensivas en conocimiento**

De acuerdo con Lemus y Coello (2019), las grandes empresas nacionales comprenden sólo el 1.7 por ciento de todas las grandes empresas en México, sus actividades más avanzadas normalmente dependen de licencias de tecnología u otros tipos de asistencia de empresas extranjeras. Lo mismo ocurre con las ETN, pues dependen de sus empresas matrices para la mayoría de las actividades de I + D. El otro 98.3 por ciento de las empresas mexicanas son micro, pequeñas y medianas empresas que se encuentran en una posición competitiva débil,

por lo que sus esfuerzos van encaminados a la supervivencia y adaptación en vez de concentrarse en la innovación.

CONACYT (2021) reporta que los ingresos derivados del comercio de bienes intangibles tecnológicos han pasado de 96 millones de dólares en 2011 a 150 millones en 2019, mientras que los egresos lo han hecho de 773 millones a 401 millones en el mismo periodo. La disminución en el déficit de la balanza tecnológica indica que México ha mejorado sus capacidades locales con el paso del tiempo, aunque sigue dependiendo de la tecnología del exterior.

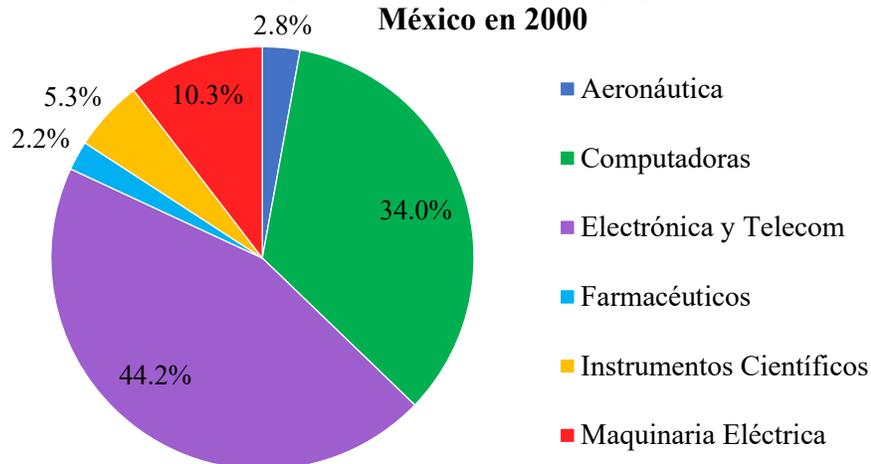
Existen diversos estudios sobre el papel de las empresas en la EC. Discutiremos brevemente dos de ellos, para sacar conclusiones generales.

A) Un indicador citado frecuentemente en los estudios sobre economía del conocimiento es el BAT, las exportaciones de bienes de alta tecnología<sup>8</sup>. Ese indicador representa la actividad de empresas radicadas en el país independientemente de su nacionalidad, es decir, incluye filiales de empresas extranjeras y empresas nacionales, Entre 2012 a 2019 las BAT disminuyeron de 60 mil millones de dólares a 53 mil millones y las importaciones se movieron en la misma dirección pasando de 71 mil millones de dólares a 49 mil millones (CONACYT, 2019). Sin embargo, el saldo comercial en este sector mejoró sustancialmente, pues al inicio del periodo se tenía un déficit de poco más de 10 mil millones de dólares, mientras que para 2019 se tuvo un superávit de aproximadamente 5 mil millones de dólares, rebasando el de 2018 que fue el primer superávit registrado en el periodo (op. cit.). A continuación, se presenta gráficamente la evolución de las principales exportaciones de BAT del año 2000 al 2019.

---

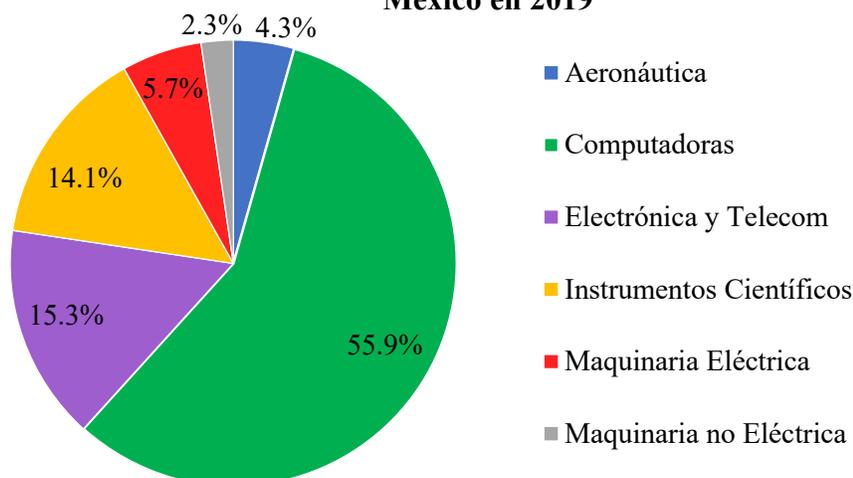
<sup>8</sup> De acuerdo con el reporte, estos son los productos que resultan de un intenso proceso de investigación y desarrollo tecnológico y se caracterizan por presentar una evolución frecuente; requieren de fuertes inversiones de capital con alto riesgo; tienen una evidente importancia estratégica, y generan elevados niveles de cooperación y competencia internacional. Se incluyen bienes de consumo final, bienes intermedios y la maquinaria y equipo empleados por una industria.

**Gráfica 1: Exportacion de BAT por grupos de bienes de México en 2000**



Elaboración propia con información de CONACYT.

**Gráfica 2: Exportacion de BAT por grupos de bienes de México en 2019**



Elaboración propia con información de CONACYT.

Desde el año 2000 la exportación de BAT se ha modificado en su estructura, las computadoras han ganado bastante terreno, apoderándose de la mayor proporción de exportaciones que antes le pertenecía a la electrónica y telecomunicaciones. La aeronáutica y los instrumentos científicos incrementaron su participación, estos sectores pertenecen a la

categoría de más alta tecnología<sup>9</sup>. Por otro lado, la farmacéutica y las telecomunicaciones, que también pertenecen a dicha categoría, disminuyeron su participación en el total. Finalmente, para el año 2019 toma importancia la participación de la maquinaria no eléctrica, que presenta la de menor complejidad de las ramas expuestas.

Este comportamiento parece responder mayormente a las tendencias mundiales de consumo y no tanto a una estrategia de desarrollo nacional. Al observar el cambio en la composición de los BAT, no es evidente un movimiento completo hacia sectores cada vez más avanzados, sino que las actividades de manufactura parecen tener un grado de complejidad general equivalente a la estructura del inicio del periodo, con la única diferencia de que las actividades más relevantes han dejado de ser las mismas.

El hecho de tener una disminución absoluta en las exportaciones redujo la participación de las mercancías nacionales de alta tecnología en el comercio exterior, pues pasaron de representar el 20 por ciento de las manufacturas exportadas en 2012 a un peso del 13 por ciento en 2019 (op. cit.).

Los trabajadores ocupados en actividades de ciencia y tecnología han incrementado constantemente desde 2010, pasando de 5.9 millones de personas en ese año a 10.6 millones en 2019 (op. cit.). Esta clase de trabajadores representaron el 19 por ciento de la Población Económicamente Activa (PEA), 8 por ciento de ellos tienen posgrado, 60 por ciento tienen licenciatura y 25 por ciento tienen grados menores al técnico (op. cit.). A pesar del crecimiento del personal ocupado en este tipo de actividades, la baja calificación aún está presente, además, la relación inversa entre las exportaciones y el personal ocupado podría apoyar el argumento de que los recursos humanos calificados no se dirigen a las empresas y se desempeñan en la investigación científica.

B) Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) evalúan algunas de las compañías que encuentran en tres directorios de empresas de tecnología de la información (el de AMITI, Ijalti e ITBaja), identificando a las *empresas científicas* como las que están vinculadas con universidades o centros tecnológicos, que tienen una alta proporción de especialistas

---

<sup>9</sup> Ver la International Standard Industrial Classification disponible en el portal de la UNIDO: <https://stat.unido.org/content/learning-center/classification-of-manufacturing-sectors-by-technological-intensity- por ciento28isic-revision-4 por ciento29;jsessionid=B99E902A3918AB9F3DF9859923DFC4F4>

en ingeniería, que cuentan con certificación nacional e internacional, con infraestructura (plataformas y lenguajes) avanzada, y están establecidas en nichos de mayor valor agregado.

Durante los últimos 30 años el mayor crecimiento en el número de empresas tuvo lugar después del año 2000 en que se crearon 58 por ciento de éstas. la participación de las microempresas representó entre 75 y 95 por ciento en los 30 años. Con base en sus características, estos autores clasifican a las empresas en varios grupos, el primero de ellos contiene a 16 empresas que se caracterizan por mantener acuerdos con instituciones de educación superior, contar con una infraestructura intermedia, vender directamente y declarar que utilizaron fondos sectoriales, es decir, cuentan con cuatro de los siete atributos *científicos*. En el siguiente grupo hay 10 empresas que son las más antiguas del sector, exportan directa e indirectamente sus servicios y cuentan con una infraestructura avanzada. El tercer grupo engloba a 18 empresas que en su mayoría fueron fundadas durante la última década del siglo XX y se caracterizan por subcontratar sus servicios, sus clientes pertenecen a la zona, tienen una infraestructura intermedia y tienen título de propiedad intelectual. Un cuarto grupo se compone de dos empresas que son exportadoras indirectas. El quinto grupo es el más amplio, las 23 empresas que lo integran cuentan con título de propiedad intelectual, con una infraestructura intermedia, mantienen acuerdos con instituciones de educación superior, son vendedores directos, se sitúan en un nivel medio de servicios de valor agregado y contaban con recursos del programa *Prosoft*.

Con base en lo anterior, más de la mitad de las empresas están en el primer y quinto grupo, y tienen por lo menos tres de los siete atributos *científicos*. En general, la mayoría de las empresas de todos los grupos se encuentran en la Ciudad de México, 40 por ciento del primer grupo están en Tijuana, 38 por ciento del segundo y tercer grupo están en Guadalajara y 20 por ciento del cuarto y quinto grupo están en Mexicali (op. cit.). Adicionalmente, Coello y Lemus y Coello (2019) mencionan que, de acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información (CANIETI), existen 38 centros considerados de alta tecnología distribuidos en 28 Estados.

Los citados autores, incluyendo a Kuznetsov y Dahlman (op. cit.) así como a Lemus y Coello (2019), concuerdan en que los agentes dominantes son las transnacionales. Las pequeñas empresas nacionales dinámicas tienen un espacio acotado de acción que es limitado por las carencias de infraestructura, pero sobre todo la falta del factor de primer orden, al que nos referimos en el capítulo 1. Es por esto que la agrupación de la actividad económica generalmente muestra aglomeración, pero limitada colaboración e innovación. A continuación nos referimos a la concentración territorial en México más avanzada en términos de EC.

#### **4.3.2. El clúster de electrónicos en Guadalajara<sup>10</sup>**

La falta de innovación es reconocida por Rivera, et. al. (op. cit.), pues deciden que el análisis de este clúster debe partir del término *ecosistema productivo* y no del concepto *redes de conocimiento* debido a que “la connotación productiva subraya el hecho de que en Guadalajara las relaciones entre los agentes que interactúan en la red no tiene un carácter innovativo como en el clúster tipo Porter y en el sistema regional de innovación” (Rivera, et. al., 2014, 79).

Este clúster se encuentra en el Estado de Jalisco, en la ciudad de Guadalajara y municipios colindantes. Esa localidad ocupa el tercer lugar en la ocupación de especialistas formados en carreras relacionadas con ingeniería en computación e informática, así como el tercer lugar en cuanto a la escolaridad del nivel superior de educación (op. cit.). Lo que hace resaltar a Guadalajara sobre las otras entidades líderes como la Ciudad de México, Nuevo León y Chihuahua es la gran participación de la pequeña empresa, lo que indica la presencia de iniciativa empresarial y mayor disposición al cambio (op. cit.).

Estos factores motivaron la ampliación de las operaciones de IBM en 1985 y el establecimiento de un acuerdo de transferencia tecnológica para la fabricación nacional de semiconductores (op. cit.). En 2004, las empresas internacionales con instalaciones de fabricación incluían a IBM, Hewlett-Packard, NEC, Motorola, Intel, Siemens, Flextronics, Jabil Circuits y USI, las cuales contribuyeron a que Jalisco representara el 35 por ciento de la producción de los mayores fabricantes electrónicos (Kuznetsov y Dahlman, 2008). Sin

---

<sup>10</sup>Lo que procede es de Rivera, et al., 2010; las fuentes complementarias se citan en el texto.

embargo, muchas de estas empresas, y otras cuantas más pequeñas, retiraron a partir del año 2000 las operaciones de fabricación de la región para llevarlas principalmente a China, y en menor medida a otros países asiáticos, aprovechando las ventajas en mano de obra y su reciente integración al comercio mundial.

No obstante, en este periodo se logró la formación de un núcleo inter-empresarial activista y favorable a la coordinación y cooperación entre el sector público y el privado, por lo que el sector logró reconfigurarse en concordancia a las condiciones internacionales. En 2004 se recuperó el nivel en la exportación de equipo de cómputo, pero esta vez el ensamble era realizado por los *contract manufacturing* (CM) y no por los *Original Equipment Manufacturer* (OEM), pues estos últimos son los que trasladaron sus centros de producción a China (Rivera, et. al., 2014).

Para 2011 los principales productos exportados fueron los equipos de cómputo y los de audio y video (op. cit.). A pesar de la recuperación del sector, los proveedores locales-nacionales se mantuvieron en el nivel de los productos básicos; sin embargo, emergió un nuevo ecosistema de PYMES especializadas en servicios de software y laboratorios de diseño.

Ante el incremento de los salarios en Estados Unidos, la empresa Continental cerró su planta en Detroit y se trasladó a Jalisco en 1992, buscando aprovechar las ventajas de localización y el alto potencial de los trabajadores especializados. A partir de 2008 Continental amplió sus actividades en Guadalajara y se orientó hacia actividades de alto contenido de ingeniería. En esta recuperación del sector se formó un nuevo ecosistema menos estructurado que el anterior, donde los laboratorios de diseño establecidos por Continental, Intel e IBM estaban fuertemente vinculados con los centros de educación superior, pero poco conectados con los CM, los OEM e incluso con las PYMES, es decir, se presentó una vinculación parcial entre los agentes más activos (Rivera, Ranfla y Bátiz, 2010).

En el sector educativo se tiene principalmente al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), la Universidad de Guadalajara, la Universidad Tecnológica de Jalisco y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, adicionalmente se tienen trece centros tecnológicos cuya participación es marginal. Sin

embargo, se reconoce que el profesorado se muestra un poco reacio al enfoque empresarial que las instituciones de educación le proponen a la academia (Rivera, et. al., 2014). Otras barreras son los cinco años que demora la formación de los profesionales, la calidad de los egresados y su nivel de inglés.

El gobierno Estatal ha llevado a cabo diversos programas para impulsar la ciencia y la tecnología, una de ellas fue *México Digital*, cuyo objetivo era promover el uso y la apropiación de las TIC. Sin embargo, la iniciativa fracasó debido a que las expectativas de crear un mercado multimedia rebasaban las capacidades de la localidad (op. cit.). Otras iniciativas fueron *México First*, para fortalecer la oferta de capital humano en cantidad y calidad mientras que se atraía IED, y la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (CYTJAL) cuyo objetivo era fomentar y coordinar las acciones públicas y privadas orientadas al desarrollo tecnológico (op. cit.). Para las empresas nacionales se creó el Centro de Software con el fin de proveer servicios de este tipo; no obstante, las PYMES tuvieron que enfrentarse a la competencia de las empresas extranjeras que aprovecharon las facilidades para ingresar al país y acaparar las oportunidades de las PYMES principalmente en los contratos con el Gobierno (op. cit.).

De acuerdo con Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) la alta concentración de empresas OEM impulsó el desarrollo del talento local en ingeniería y gerencia, lo cual lideró el desarrollo de una nueva generación de empresas locales e indujo la demanda de servicios más avanzados. La interacción territorial aceleró la difusión de las herramientas de software, promovió la relación universidad-industria y la incubación de empresas. El apoyo del *Prosoft* ha sido decisivo, a tal grado que Jalisco es la entidad con mayores asignaciones. Pese a ello este programa también atrae a las ETN, lo cual vuelve más agresiva la competencia que enfrentan las empresas locales (op. cit.).

Ante la poca coordinación y profundidad de las políticas gubernamentales, se reconoce que el impulso de este clúster proviene de un grupo empresarial específico, que tomó la batuta tras la crisis de comienzos de la década de 2000 y que no presenta derrames tecnológicos relevantes debido a la poca interacción existente entre los agentes. En este sentido, dado que la localización y la infraestructura educativa es superada por otras entidades, la ventaja de Guadalajara parece encontrarse en la clase empresarial que se adaptó, asoció y aprendió

las prácticas de las empresas globales. Rivera, et. al. (2014) consideran que se podría aprovechar el espíritu empresarial incentivando a los trabajadores locales, promoviendo que se establezcan como empresarios proveedores de las OEM, similar a lo relatado anteriormente sobre Taiwán.

#### **4.4. Balance final: los factores de primer y segundo orden**

El análisis efectuado en los capítulos precedentes, pero especialmente en este, ponen de manifiesto una instauración débil e incompleta de la EC en México. La evidencia es contundente, pues demuestra que los diversos niveles, sea la infraestructura, la educación y fuerza de trabajo, el financiamiento y la dinámica industrial, que son los principios de la EC, sólo se han diseminado limitadamente. La situación de México contrasta con la de los otros países que hemos clasificado como los seguidores de primera línea y los tigres asiáticos, en cuyos casos se ha destacado el avance conseguido a través de la coordinación entre los agentes para definir objetivos y plantear proyectos.

Cuando los especialistas formulan este tipo de diagnósticos y recomendaciones de política económica, se ubican en lo que hemos llamado el factor de segundo orden. En el sentido anterior, proponen la actualización o reformulación de las estrategias para reformar o modernizar la economía e incrementar la eficiencia del gobierno, a fin de instaurar nuevas pautas de interacción social. Los planos y propuestas para modernizar la infraestructura son igualmente detallados y se extienden, por lo general, hasta abarcar el sistema educativo y de calificación de la fuerza laboral.

Cuando los resultados de esas iniciativas son insuficientes y se considera que se malgastan los recursos, normalmente se distingue una conclusión equivocada de este fracaso. Dentro del marco del factor de segundo orden, se dictamina que la presencia de una falla de información, de concepción y/o ejecución es la causa de que los resultados no sean los esperados. Por ende, el esfuerzo se orienta a mejorar la calidad de la información para que los tomadores de decisiones formulen una nueva propuesta completa que considere todas las aristas.

Lo que ocurre es que queda obviado lo que hemos llamado el factor de primer orden, que determina la capacidad social para efectuar una transformación. Esa capacidad no reside en la base de la sociedad sino en las estructuras de poder, que a su vez se desdoblán en principal y agente (ver Rivera, 2014). El principal son los propietarios de los medios de producción, llamadas élites en varios análisis; el agente es el gobierno que aparece nominalmente como el “tomador de decisiones”. El papel del gobierno en este proceso de reforma queda oscurecido por la doctrina del “desarrollo racional” (Hoff y Stiglitz, 2002). En esa especie de falacia de composición influye la también transposición, es decir, la creencia de que en un país subdesarrollado existe una estructura institucional semejante a la de un país desarrollado.

Si se concreta la existencia del factor de primer orden, el proceso de reforma pasa a depender del factor de segundo orden. Sólo en este sentido es crucial la calidad de la información, la concepción y la ejecución de alto nivel.

En el caso de países como México y otros de América Latina, no existe independencia entre lo que se llama poder económico (las élites) y el gobierno. Las decisiones fundamentales son tomadas por las élites, o bien, este grupo termina dando su aprobación a una determinada propuesta, que por norma privilegia las ganancias inmediatas dependientes de los recursos naturales o la mano de obra barata. En tal caso decimos que hay una estructuración institucional no desarrollista, lo que significa que los propietarios de los medios de producción pueden obtener ganancias elevadas, o ganancias extraordinarias, fuera del marco de la economía del conocimiento, e inclusive bloqueando su instauración o difusión. Frecuentemente, esas facciones utilizan al aparato gubernamental para abrir espacios privilegiados, a fin de obtener control del mercado o derechos de extracción exclusivos sobre recursos naturales. Les beneficia en gran medida que exista una fuerza de trabajo abundante y dócil, y menosprecian la educación de las masas.

Con el dismantelamiento del Estado desarrollista y bajo la reforma neoliberal en la década de 1980, se reconfiguró la coalición dominante, marcada por la inestabilidad y cuya principal característica desde inicios de la década de 1990 es la faccionalidad entre las élites, especialmente las más poderosas (Rivera, 2014; Polanco, 2012). En este nuevo enfoque se estableció que la apertura comercial determinaría la reordenación del poder público, por lo

que el eje de estas acciones fue la incorporación de México a los organismos como el entonces llamado GATT, así como la colaboración con el FMI y la participación en el TLCAN. En gran medida la reforma fue simulada porque el objetivo no fue mejorar el desempeño de la economía, sino afianzar el control ejercido por los grupos de poder reconfigurados (Rivera, op. cit.; Rivera y Araujo, 2021). La debilidad del Estado mexicano ante la reestructuración efectuada por la crisis de la deuda es determinante para explicar la incorporación débil y subordinada al paradigma informacional.

La privatización fue un acontecimiento medular para la conformación de un nuevo escenario, el traspaso de activos fue tan grande que implicó la reordenación de la coalición de élites o coalición dominante. Polanco (2012) distingue dos modalidades de privatización, la primera se considera como “pactada” y se efectúa a través de una licitación abierta, con libre acceso y con derechos y obligaciones de los aspirantes claramente definidos. En la segunda modalidad no hay pacto previo, los agentes están preseleccionados y la licitación es prácticamente una simulación. El caso de México pertenece a la segunda categoría, pues la privatización implicó vetar a ciertos magnates y la aparición de fortunas instantáneas que se enfrentaron a débiles intentos de competencia y regulación que trataron de establecerse a posteriori (op. cit.).

Rivera (2014) resalta que la limitada competencia efectiva entre las élites es la causa con más peso al explicar la pasividad de este grupo con respecto a los esfuerzos de coordinación. El establecimiento de los monopolios protegidos por el gobierno mexicano dotó de gran fuerza política y económica a las élites, que de no estar en esta situación probablemente hubieran buscado el apoyo de la población excluida. Es por esto que se consolidó la faccionalidad y se dio una regresión del orden social; reaparece así la trampa del atraso originada en la incapacidad de las élites para coordinarse en favor de avances institucionales desarrollistas.

Anteriormente se ha mencionado la necesidad de un cambio de trayectoria que detone una reconfiguración institucional en México, construida sobre el consenso de las élites en torno a una visión desarrollista. Al estar ausente esta conjugación de elementos, persiste un Estado propenso a un comportamiento depredador, guiado por los grupos dominantes propensos a emplear los recursos en torno a un objetivo rentista, pues su capacidad

monopólica se los permite. La trayectoria adquirida reproduce los patrones de concentración de la riqueza, limita la capacidad productiva de la sociedad y potencia la actitud depredadora. Este conjunto de fallas, intrínsecas en el comportamiento colectivo, terminan por limitar el aprendizaje y la innovación (Rivera, 2014).

Como se ha mencionado, la unificación de las élites en torno a un objetivo desarrollista es el factor de primer orden que menciona Rivera (op. cit.), y dada la situación fragmentada de los elementos que conforman esta primera condición, las acciones de política económica, que comprenden el factor de segundo orden, tienen efectos mínimos o nulos en el progreso social, pues su eficacia depende de la alineación en un primer momento del factor de primer orden. Es decir, si bien la formulación de políticas es el vehículo del cambio, por sí mismas aportan poco si no hay una coalición de fuerzas que le dé sustento.

Los avances en la conectividad, la educación, la innovación y la estructura productiva han sido promovidos por los diversos planes y proyectos de las diferentes facciones dominantes, pero es justamente el distanciamiento entre los objetivos de los tomadores de decisiones lo que limita o anula el impacto de las acciones que integran el factor de segundo orden. Por ejemplo, las iniciativas para aumentar la extensión y mejorar la calidad de la conectividad para la integración de las TICs, se enfrentan a una estructura anticompetitiva sostenida por TELMEX. Mientras que un grupo reconoció la importancia de las telecomunicaciones en el entorno económico actual, las reformas llevadas a cabo para promover la competencia económica en dicho sector no terminan por impactar sustancialmente en favor del desarrollo social. El poder político y económico de esta empresa mantiene a México como uno de los países con los precios más elevados en los productos relativos a las telecomunicaciones.

En suma, la ISI le heredó al modelo neoliberal una forma específica de organización industrial y de estructuración de la propiedad, la cual tuvo influencia en la conformación del sector empresarial principalmente durante la primera mitad de la década de 1990. Este proceso de reacomodo resultó en lo que se ha expuesto como la faccionalidad de la élite y, por ende, la ausencia del factor de primer orden. El conflicto de intereses en busca de la apropiación de las rentas generó una estructura depredadora en vez de una desarrollista, por lo tanto, los objetivos y acciones de cada eje tienden a enfrentarse entre sí, lo que termina

por disminuir la efectividad de las políticas y proyectos que comprenden el factor de segundo orden. El aprovechamiento de su posición política y económica se traduce en una falla de coordinación, la cual impide que la economía mexicana se integre sólidamente al informacionalismo.

En cuanto al caso del sector de las telecomunicaciones, sabemos que es uno de los que influyen directamente sobre la fortaleza de la inserción al paradigma informacional; otro caso es el del sector bancario que, ante el impacto de la fuerza inductora que representó la crisis de finales del año 1994, modificó sus pautas de operación industrial y, por consiguiente, su visión y objetivos. La oferta pasó de ser nacional a extranjera y terminó concentrada en pocas manos, las mismas que actualmente siguen aprovechando su estructura cuasi-monopólica para evadir las regulaciones y apropiarse de rentas extraordinarias. El impacto de esta crisis no resultó en un equilibrio favorable para el desarrollo, por lo que de igual forma se estableció una visión depredadora, que limita el progreso del sector empresarial en un contexto en el que las PYMES y las *start-ups* son los agentes más innovadores tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

## Conclusiones

En la actualidad el desempeño y desarrollo económico está determinado por el paradigma informacional y el nuevo patrón industrial, que tiene como eje las tecnologías de la información y la comunicación. A partir de esto se edifica el sistema de regulaciones y normas, y deriva el movimiento hacia lo que se ha definido como Economía del Conocimiento.

Históricamente este paradigma se afianza durante la década de 1970, coincidiendo con el agotamiento del fordismo que estaba siendo fuertemente golpeado por la saturación de los mercados y los crecientes costos de mano de obra. La búsqueda de bajos salarios y el advenimiento de la revolución tecnológica comandada por las TICs, facilitó la deslocalización de la producción y se determinó la integración de las CGV.

Los inicios de esta revolución tecnológica se sitúan a mediados del siglo XX, cuando los desarrollos tecnológicos tenían una orientación militar y su proceso estaba directamente apoyado por las potencias mundiales en este sector, como lo fueron EE. UU., la URSS y Reino Unido. La alianza entre el gobierno y las universidades construyó un sólido mercado para la tecnología, propiciando la ampliación de la base de conocimiento que posteriormente fue aprovechada cuando se giró hacia una visión de mercado. Los avances en las telecomunicaciones permitieron que la información viajara a velocidades nunca antes vistas; paralelamente, los microprocesadores permitieron que esa información se procesara cada vez más rápido. Esta relación potenció la velocidad del desarrollo tecnológico que hemos experimentado principalmente en los últimos 30 años y determinó el patrón industrial del paradigma actual.

A partir de esto se presenta una nueva vía de desarrollo, en la que el progreso tecnológico dirige el rumbo del crecimiento económico. El modelo al que se refiere está basado en la valoración cognitiva de la fuerza de trabajo, por lo que un mejor y mayor esparcimiento de la información y el conocimiento se traducen en una mejor inserción a la EC.

Dentro de este sistema se diferenció a los seguidores de los competidores. Las potencias europeas, Japón, Corea del Sur y algunos países emergentes pertenecen al primer grupo,

debido a que han adoptado los sistemas y herramientas digitales. En el segundo grupo se posiciona únicamente la RPC, pues además ha adoptado un sistema productivo digital que busca directamente competir con la hegemonía estadounidense.

La RPC ha conseguido posicionarse a través de la estricta y directa intervención del Estado. Así ha sido desde los tiempos de Mao, y en la actualidad el Gobierno aún no ha quitado el dedo del renglón. De este caso se puede identificar la cohesión de la élite posterior a la muerte de Mao, cuando los gobernantes reincorporan a la población excluida por el régimen maoísta. Una vez integrado el factor de primer orden se procedió a identificar los sectores clave para este proyecto de nación y se formularon estrategias para impulsar el crecimiento y desarrollo de estos sectores. Desde el inicio de este Siglo, la RPC ha modificado gradualmente sus estándares en el sentido de la participación estatal, dotando de un grado cada vez mayor de autonomía a su sector empresarial y regulando paulatinamente los mercados que generalmente presentaban altos grados de concentración, lo cual había sido heredado de la intensidad del respaldo gubernamental en las etapas tempranas del plan de desarrollo (Naughton, 2007)

Como resultado de dicho proceso se tiene a un país que ha logrado una inserción exitosa a la economía del conocimiento, con la singularidad de que su objetivo es establecerse como la nueva hegemonía mundial, por lo que sus acciones no siempre encajan en un marco analítico ortodoxo de maximización de los beneficios. Este caso de estudio es una muestra de la existencia de senderos alternos al que ha sido impuesto principalmente por EE. UU. y el FMI. Dentro del marco del liberalismo económico, la fortaleza de las instituciones no es relevante para el análisis del desarrollo chino. Aunque la RPC aún no termina por afianzarse en el liderazgo, ciertas ciudades cuentan con grandes avances y albergan actividades productivas de alta complejidad que son la punta de lanza a nivel mundial, por lo que se espera que en algún punto este país defina la frontera tecnológica (McKinsey Global Institute, 2017).

Posteriormente se abordaron a los países seguidores, los cuales se subdividieron en tres categorías. Los de primera categoría son los más avanzados, se trata de países que han logrado una inserción exitosa a la EC, pero que no constituyen una amenaza a la hegemonía, sino que sus principales actividades productivas se encuentran en nichos que no absorben la

mayor parte de las rentas. Estos países han podido mantenerse en los segmentos altos debido a que en el pasado llevaron a cabo una industrialización, con lo que afianzaron una base tecnológica que les facilitó la adaptación a la EC.

En términos de lo que denominamos pilares de la EC, este grupo es el más avanzado, generalmente a causa del impulso inicial brindado por sus respectivos gobiernos; no obstante, en años recientes la intervención de este agente normalmente se limita a la regulación y supervisión, reservándose su participación de forma un poco más directa en sectores identificados como estratégicos. El Estado ha tenido un papel importante en el despegue de las economías, pero, en términos de la política industrial, su intervención no pareció ser tan agresiva como la que ha ocurrido en los seguidores intermedios. Actualmente, ante la desaceleración de sus economías, las miradas vuelven a posicionarse en el despliegue de nuevas políticas industriales para reducir la injerencia de los mecanismos del mercado y pugnan por intervenir directamente en la evolución de la estructura productiva.

El caso de Finlandia es un ejemplo de la manera en que se pueden concentrar los esfuerzos en mejorar los cuatro pilares de la EC a través de un Estado benefactor. En este caso, el Estado no solo interviene (en mayor o menor medida) de forma directa en el desarrollo de la economía, sino que paralelamente busca el desarrollo de la sociedad con la meta de no excluir a ningún grupo de este proceso.

Es posible identificar la solidez del factor de primer orden cuando se relata que el Gobierno reconoce la debilidad en la capacidad de innovación. A partir de esto se procede a reorganizar al sector empresarial y al científico, buscando mejorar dicha capacidad a través de la promoción de clústers. El factor de segundo orden está compuesto por los programas de fomento que fueron estructurados y aplicados. Como se mencionó en el apartado correspondiente, las evaluaciones de los efectos de estos programas arrojaron resultados positivos y significativos, convirtiendo a Finlandia en un país innovador.

El siguiente eslabón son los seguidores intermedios, los cuales generalmente cuentan con pocas reservas de recursos naturales y sus ventajas son la creciente calificación de sus trabajadores y al principio el bajo costo de la mano de obra. De este grupo resaltan los denominados tigres asiáticos, que son las economías de Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong

y Singapur. El caso de Taiwán es sumamente relevante para la economía mundial actual, pues este país es la fábrica de microprocesadores más grande del mundo, concentra más de la mitad de la producción mundial y solamente compite en este sector con dos empresas más localizadas en el exterior.

A pesar de su turbulento comienzo como nación independiente, la élite de Taiwán reconoció rápidamente el área de oportunidad que había en la manufactura de semiconductores. Una vez presente el factor de primer orden comenzaron la elaboración de proyectos de desarrollo, el más importante es el clúster de Hsinchu. Con el factor de segundo orden integrado se da paso al proceso de desarrollo del país, pasando por las mejoras en la educación que resultaron en una mano de obra altamente calificada; en la infraestructura para diseminar la información; en la industria para promover una cultura empresarial que profundizara las aglomeraciones; y en las instituciones que determinaron las relaciones entre los agentes.

Taiwán ha conseguido construir una cultura interna de innovación, educación y emprendimiento, lo cual se potencializa por la gran integración de la población con las telecomunicaciones y la tecnología. Durante sus inicios la intervención estatal fue intensa, y aunque aún mantiene una visión rectora sobre el desarrollo de la economía, actualmente se concentra en funciones supervisoras y regulatorias, pues parte de su estrategia se basa en la promoción del sector empresarial. La integración de Taiwán en la EC es un caso de éxito; los dispositivos que lideran este paradigma tecno-productivo dependen mayormente del desempeño de este país en el sector de los semiconductores.

El último grupo que se identificó son los seguidores inferiores, que se caracterizan por contar con ventajas básicas como la mano de obra de bajo costo, ventajas fiscales, de localización geográfica o de dotación de recursos naturales. La mayoría de los bienes de capital que utilizan deben importarlos y sus finanzas suelen ser débiles por la vulnerabilidad institucional. En algunos casos también han pasado por un proceso de industrialización incompleto, pero se diferencian de los seguidores intermedios por encontrarse en una situación de avance parcial y posteriormente de estancamiento en cuanto a su lugar en las CGV. Las empresas orientadas a la exportación suelen desplegar actividades intensivas en manos de obra, por lo que su posición es subalterna. Dentro de

este grupo se clasifican a las economías menos dinámicas de Asia, las latinoamericanas y de África negra.

Como caso de estudio se presentó a Argentina, que históricamente ha tenido altas tasas de alfabetización y una infraestructura de telecomunicaciones relativamente buena comparada con la de los países vecinos. Estas condiciones permitieron el surgimiento de un clúster en la provincia de Córdoba, ciudad que se resalta por su dinamismo académico y por su importancia relativa en la economía argentina.

El clúster de software de Córdoba en Argentina constituye un proyecto avanzado para este grupo de seguidores inferiores. Se estableció principalmente por iniciativa de las ETN y las PYMES de la región; esto implica que la identificación de las potencialidades de la zona fue por parte del sector empresarial privado. Posteriormente se integraron las instituciones del gobierno de la provincia con el fin de construir enlaces con las universidades locales. Por medio de un estudio cuantitativo, se estimó que los efectos del apoyo gubernamental tuvieron un efecto positivo en las ventas, el nivel de empleo y los salarios, además, al agregar como variable al tiempo, se concluyó que el incremento en las ventas es mayor mientras más amplio sea el periodo en el que las empresas reciben el apoyo público.

Sin embargo, esta aglomeración se ha estancado en su desarrollo, los sectores intensivos en conocimiento no terminan por impactar como es esperado. Una de las causas es la relativa escasez de mano de obra calificada, pues la demanda de trabajadores del sector es mayor que la cantidad de graduados para este tipo de actividades. De igual forma, la infraestructura no ha sido renovada, por lo que su calidad está siendo superada por la de los demás países de la región.

La principal causa del estancamiento es la ausencia del factor de primer orden, lo cual no favorece la continuidad de las iniciativas de desarrollo. Los constantes desequilibrios macroeconómicos ocurren cada que asciende al gobierno una visión diametralmente opuesta a la anterior, evidenciando la dispersión de la élite económica y materializando más proyectos predatorios. Esto ha provocado el estancamiento de una economía que pasó por una industrialización incompleta y en gran medida dilapidó el potencial para insertarse exitosamente en la EC.

Al igual que Argentina, México se encuentra en el grupo de los seguidores inferiores. A pesar de que el proceso de industrialización por sustitución de importaciones le otorgó una base industrial medianamente avanzada, el posterior estancamiento en el desarrollo de la industria no permite desempeñar actividades de alto valor agregado en la actualidad. Dado lo anterior, en estos días aún se mantienen como principales ventajas la mano de obra de bajo costo, la localización geográfica y la dotación de recursos naturales.

El desarrollo y crecimiento de la infraestructura de telecomunicaciones se ha visto obstaculizado por la posición monopólica que aún ostenta TELMEX, por lo que el proceso de difusión de la información se muestra entorpecido. El efecto de esta estructura impacta de forma negativa la cobertura, la velocidad y el costo, incrementando la desigualdad dentro del país debido a que son las personas que sí pueden costear los servicios y que viven en zonas cubiertas por la red, las que aprovechan el acceso y las mejores velocidades de interconexión.

La entrada de IED y el abandono de la política industrial originó una brecha tecnológica entre las unidades locales y las extranjeras, por lo que la capacidad exportadora rápidamente se deterioró. Esta estrategia se concentró en el extremo contrario al de la ISI, lo cual desligó a la IED de la necesidad de articularse con la estructura productiva local y, por tanto, limitó la transferencia tecnológica que teóricamente se esperaba de este modelo. Solamente cerca del 20 por ciento del gasto en I + D está a cargo de las ETN, lo que confirma que su arribo a México consiste en el aprovechamiento del bajo costo de la mano de obra, la localización geográfica y la dotación de recursos naturales.

A pesar de que realiza alrededor del 70 por ciento del gasto en I + D, la capacidad innovadora necesaria tampoco proviene de la intervención gubernamental. No se ha logrado el objetivo de gastar el 1 por ciento del PIB en I + D, lo que actualmente sigue pareciendo una meta lejana. Diversos programas públicos se han implementado para potencializar la innovación en instituciones públicas y empresas privadas; desafortunadamente estos programas carecen de continuidad, pues están sujetos al ciclo político y no una visión desarrollista de largo plazo.

Todo esto ha traído como resultado un sector exportador de BAT con una estructura cambiante, que no necesariamente se mueve hacia sectores más avanzados y que ha

disminuido su peso relativo en las exportaciones totales. Podría inferirse que las exportaciones de BAT responden a las dinámicas internacionales, que pueden atribuirse a la estrategia de las ETN o al desarrollo de los países competidores; se atribuyen también a decisiones nacionales orientadas a la obtención de rentas extraordinarias. Cualquiera que sea la razón, esta es otra muestra de la poca continuidad de las políticas para el desarrollo de este sector.

En general, el caso del clúster de Guadalajara es representativo de estos factores que caracterizan la debilidad de los sectores intensivos en conocimiento de México. Esta aglomeración comenzó con el establecimiento de IBM en 1985 y llegó a contar con empresas como Hewlett-Packard, NEC, Motorola, Intel, Siemens, Flextronics, Jabil Circuits y USI. Sin embargo, más tarde perdió competitividad debido a la integración de la RPC a las CGV, que ofreció mano de obra a un costo menor y mayores facilidades empresariales.

La reorganización de este ecosistema fue guiada por las PYMES que surgieron en la primera etapa. La detonación se produjo cuando la empresa Continental amplió sus operaciones para llevar a cabo actividades más intensivas en conocimiento, definiéndose un ambiente más conectado entre las distintas empresas de la región. La transferencia tecnológica fue débil debido a que las empresas locales se mantuvieron realizando actividades de menor valor agregado.

Con el paso del tiempo se formularon diversos programas de apoyo que no han tenido la continuidad necesaria. Adicionalmente, muchos de ellos han sido aprovechados por grandes empresas y por ETN, lo que termina haciendo aún más difícil el camino de las PYMES. Otro problema es la calificación de los trabajadores, la relación entre las universidades con las empresas no está correctamente coordinada y los centros educativos se muestran reacios a la modificación del enfoque de los planes de estudios.

La ausencia del factor de primer orden se manifiesta en la falta de continuidad en los programas públicos, cuya duración y objetivos se ajustan al ciclo político. Otro elemento es el desacuerdo entre los principales agentes para unificar sus acciones en torno a objetivos comunes. Sin la presencia del factor de primer orden debidamente integrado, el clúster de

Guadalajara seguirá procesos rutinarios y adaptativos en vez de tomar una postura propositiva.

Con base en lo expuesto es que se confirma la hipótesis planteada, pues el rezago de México se debe a la poca continuidad y profundidad de las políticas orientadas al desarrollo de la estructura productiva. A su vez, el desempeño y los resultados de las estrategias están determinados por la intensidad de la cohesión del factor de primer orden.

México se encuentra ahora en medio de dos caminos, ya no puede competir por medio de bajos costos de mano de obra, pues los países asiáticos han rebasado esa ventaja; por otro lado, aún no puede competir con economías basadas en el conocimiento, pues los pilares de este modelo se encuentran debilitados dentro de la estructura económica e institucional. Por lo anterior, es necesario plantear una estrategia que se centre en estructurar el factor de primer orden.

## Bibliografía

- Aboites, J., & Beltrán, T. A. (2011). La erosión institucional de la Triada Innovadora. *CIECAS-IPN, VII(25)*, 31-40. Obtenido de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7107/1/REXTN-MS25-03-Aboites.pdf>
- Ali-Yrkkö, J. (2001). Nokia - a Company with web. En J. Ali-Yrkkö, *Nokia's Network – Gaining Competitiveness from Co-operation* (págs. 37-51). Vantaa: Taloustieto Oy. Obtenido de <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/B174.pdf>
- Ali-Yrkkö, j. (Ed.). (2010). *Nokia and Finland in a sea of change*. Helsinki: Taloustieto Oy. Obtenido de <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/B244.pdf#page=17>
- Anaya Díaz, A. (2012). Industria teleónica en México. Monopolio y entrada en pequeña escala. Una revisión. *Economía informa(373)*, 41-59. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/373/03alfonsoanaya.pdf>
- Ashish, A., Fosfuri, A., & Gambardella, A. (2001). *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*. Cambridge MA: MIT Press.
- Benavente, J. M., Crespi, G., Katz, J., & Stumpo, G. (1996). La transformación de la estructura industrial en América Latina. *Revista de la CEPAL(60)*, 49-66.
- Boneu, F., Castillo, V., Guiliodori, D., Maffioli, A., Rodríguez, A., Rojo, S., & Stucchi, R. (2016). Impact of Support to the Information and Communication Technology Cluster in Córdoba, Argentina. En A. Maffioli, C. Pietrobelli, & R. Stucchi (Edits.), *The impact evaluation of cluster development programs* (págs. 151-166). Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/impact-evaluation-cluster-development-programs-methods-and-practices>
- Borrastero, C., & Castellani, A. G. (2018). Estado y empresarios en la configuración de ámbitos estratégicos de acumulación: El caso del sector software Córdoba, Argentina (2000-20013). *Estado y políticas públicas (10)*, 171-193.

- Boyer, R. (1988). Technical Change and the Theory of Regulation. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Edits.), *Technical Change and Economic Theory* (págs. 67-94). Londres: Pinter Publisher.
- Carlsson, B. (2004). The Digital Economy. What is New and What is not? *Structural Change and Economics Dynamics*(15), 245-264.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.02.001>
- Cassidy, J. (2009). *How Market Fail. The Logic of Economic Calamities*. Nueva York: Farrart, Straus & Giroux.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Economía sociedad y cultura: La sociedad red*. (Vol. 1). Ciudad de México: SIGLO XXI Editores.
- CEPAL. (2020). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2020*. Santiago: Naciones Unidas. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46450/2/S2000595\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46450/2/S2000595_es.pdf)
- Chang, H.-J. (1996). *El papel del Estado en el cambio económico*. Ciudad de México: Facultad de Economía, UNAM.
- Chesnais, F. (1999). *Mundialización y crisis económica*. Madrid: Ediciones Piedra Azul.
- CONACYT. (2021). *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Ciudad de México: CONACYT. Obtenido de <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2019/4948-informe-general-2019/file>
- Coriat, B. (2011). *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el Taylorismo, el Fordismo y la proucción en masa* (Decimoquinta ed.). Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The relationship between R&D colaboration, subsidies and R&D performance: Empirical evidence from Finland and Germany. *Journal of applied econometrics*(22), 1347-1366.  
doi:10.1002/jae.992

- Dabat, A., Rivera Rios, M. Á., & Wilkie, J. (Edits.). (2004). *Globalización y cambio tecnológico: México en el nuevo ciclo industrial mundial*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, UNAM y Juan Pablos editor. Obtenido de <http://www.ciclosytendencias.com/libro/1643/globalizacion-y-cambio-tecnologico-mexico-en-el-nuevo-ciclo-industrial-mundial>
- David, P., & Foray, D. (1995). Accessing and expanding the science and technology knowledge base. *STI Review*, 13-68. Obtenido de [https://doi.org/10.1787/sti\\_rev-v1995-1-en](https://doi.org/10.1787/sti_rev-v1995-1-en).
- David, P., & Foray, D. (2001). An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal*, 54(171), 9-23. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/1468-2451.00355>
- Díaz, Á. (2008). Tratados de libre comercio y propiedad intelectual: impactos y desafíos. En J. Martínez Piva (Ed.), *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico* (págs. 159-198). Ciudad de México: CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2873>
- Duncan, R. (2012). *The New Depression: The Breakdown of the Money Paper Economy*. Singapur: John Wiley & Sons.
- Ernst, D. (2003). Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales. Un marco conceptual. En E. Dussel Peters, J. Palacios Lara , & G. Woo Gómez (Edits.), *La industria electrónica en México: Problemática, perspectivas y propuestas*. (págs. 13-58). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Ernst, D. (2015). *Global Production Networks. The Case of China*. Ciudad de México: Centro de Estudios China-México, UNAM. Obtenido de [https://dusselpeters.com/CECHIMEX/CECHIMEX\\_2015\\_Ernst.pdf](https://dusselpeters.com/CECHIMEX/CECHIMEX_2015_Ernst.pdf)
- Gordon, R. (2016). *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War*. New Jersey: Princeton University Press.

- Himanen, P., & Castells, M. (2004). Institutional Models of the Network Society: Silicon Valley and Finland. En M. Castells (Ed.), *The Network Society. A cross-cultural perspective* (págs. 49-83). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Hobday, M. (1995). *Innovation in East Asia. The Challenge to Japan*. Aldershot: Edward Elgar.
- Hoff, K., & Stiglitz, J. (2002). La teoría económica moderna y el desarrollo. En G. Meier, & J. Stiglitz (Edits.), *Fronteras de la economía del desarrollo. El futuro en perspectiva*. (págs. 389 - 461). Ciudad de México: Alfaomega - Banco Mundial.
- Jenn-Hwan, W. (2007). From technological catch-up to innovation-based economic growth: South Korea and Taiwan compared. *Journal of Development Studies*, 43(6), 1084-1104. doi:10.1080/00220380701466609
- Kuznetsov, Y., & Dahlman, C. (2008). *Mexico's Transition to a Knowledge-Based Economy : Challenges and Opportunities*. Washington, DC: World Bank. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6431>
- Lemus, B., & Coello, M. (2019). El cambio tecnológico en México y sus tendencias en el siglo XXI. En M. Rivera Ríos, & A. Andrade Robles (Edits.), *El capitalismo a inicios del siglo XXI* (págs. 205-230). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/libros/capitalismo/ElcapitalismoainiciosdelsigloXXI.pdf>
- Lerderman, D., & Maloney, W. (2002). *Innovation in Mexico : NAFTA Is Not Enough*. Washington, DC: World Bank. Obtenido de <https://web.worldbank.org/archive/website00894A/WEB/PDF/LESSON-6.PDF>
- López, A., & Ramos, D. (2008). *La industria de software y servicios informáticos argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters*. Buenos Aires: Centro de Investigaciones para la Transformación. Obtenido de [http://www.funcex.org.br/material/redemercosul\\_bibliografia/biblioteca/ESTUDOS\\_ARGENTINA/ARG\\_182.pdf](http://www.funcex.org.br/material/redemercosul_bibliografia/biblioteca/ESTUDOS_ARGENTINA/ARG_182.pdf)

- McKinsey Global Institute. (2015). *Playing to win: The new global competition for corporate profits*.
- McKinsey Global Institute. (2017). *Digital China: Powering the economy to global competitiveness*.
- Milberg, W., & Winkler, D. (2018). *Las cadenas globales de valor. Dinámica de la producción en el capitalismo contemporáneo*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Mokyr, J. (2002). Innovation in an Historical Perspective: Tales of Technology and Evolution. En B. Steil, D. Victor, & R. Nelson (Edits.), *Technological Innovation and Economic Performance* (págs. 23-46). Princeton: Princeton University Press.
- Naughton, B. (2007). *The Chinese Economy. Transitions and Growth*. Massachusetts: MIT Press.
- North, D. (1984). *Estructura y cambio en la historia económica*. Madrid: Alianza Universidad.
- North, D., Wallis, J., & Weingast, B. (2009). *Violence and Social Orders. A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OCDE. (2012). *Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones*. OECD Publishing. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264166790-es>
- OCDE. (2017). *Estudio de la OCDE sobre telecomunicaciones y radiodifusión en México 2017*. Paris: Éditions OCDE. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264280656-es>
- Ordóñez, S. (2004). La nueva fase de desarrollo y capitalismo del conocimiento: elementos teóricos. *Comercio Exterior*, 54(1), 4-17. Obtenido de <http://ru.iiec.unam.mx/133/>
- Ordóñez, S. (2006). Capitalismo del conocimiento: elementos teórico-históricos. *Economía Informa*(338), 23-33. Obtenido de <http://ru.iiec.unam.mx/136/>

- Ordóñez, S. (2014). Nueva fase de desarrollo y determinantes de la acción estatal frente a la crisis del neoliberalismo: hacia una visión socioespacial. *Economía: teoría y práctica*(41), 127-161. Obtenido de <https://economiatyp.uam.mx/index.php/ETYP/article/view/125>
- Peres Núñez, W. (1990). *Foreign Direct Investment and Industrial Development in Mexico*. Paris: OECD.
- Piketty, T. (2014). *El capital en el Siglo XXI*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Polanco Piñeros, R. (2012). *Aplicación de la teoría institucionalista de North al estudio del desarrollo en América Latina: comparación entre México y Brasil a partir de la segunda mitad del siglo XX*. tesis doctoral, Ciudad de México: Posgrado en economía UNAM.
- Polanyi, K. (1962). *Personal knowledge: Towards a post. critical philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rivera Ríos, M. (2005). *Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, UCLA Program on Mexico, PROFMEX/Casa Juan Pablos Centro Cultural, Colección Ciclos y Tendencias de México.
- Rivera Ríos, M. (2013). México en la economía del conocimiento: análisis de tendencias y orientaciones estratégicas. En A. Oropeza (Ed.), *México frente a la tercera revolución industrial* (págs. 469-488). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.
- Rivera Ríos, M. (2014). *Trayectorias históricas de desarrollo. Teoría, análisis y aplicación a casos nacionales*. Ciudad de México: UNAM.
- Rivera Ríos, M. Á. (2001). La transformación mundial del capitalismo. Implicaciones para México. *Investigación Económica.*, LXI(235), 65-129.
- Rivera Ríos, M. Á., Chapman Ríos, M. G., Sánchez Carbajal, L. I., & Polanco Piñeros, R. (2014). Redes de producción y dinámica territorial en Guadalajara. *Economía*

- UNAM, 11(32), 77-101. Obtenido de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/47061/42366>
- Rivera Ríos, M. Á., Lujano López, J. B., & García Veiga, J. (2019). El Quinto Kondratiev Global. En M. Á. Rivera Ríos, & A. Andrade Robles (Edits.), *El capitalismo a inicios del siglo XXI*. (págs. 12-45). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/libros/capitalismo/ElcapitalismoainiciosdelsigloXXI.pdf>
- Rivera Rios, M., & Almaraz, A. (2013). *La subcontratación internacional en México: Una aproximación desde la perspectiva del desarrollo tardío asiático y del desafío de China*. Ciudad de México: Facultad de Economía, UNAM.
- Rivera Rios, M., & Araujo, O. (2021). López Obrador y el gobierno de la cuarta transformación. Raíces formativas y pensamiento estratégico. En V. Nuñez Rodríguez (Ed.), *La economía de la 4a Transformación* (págs. 89-105). Ciudad de México: Juan Pablos Editor.
- Rivera Ríos, M., Ranfla, A., & Bátiz, J. L. (2010). Aprendizaje tecnológico en empresas de software en México. Cuatro territorios locales: Guadalajara, Tijuana, Mexicali y Distrito Federal. *Economía: Teoría y práctica*(33), 97-139.
- Rosales, D. (2020). *El sueño chino*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores - CEPAL. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45114-sueno-chino-como-se-ve-china-si-misma-como-equivocamos-occidentales-al>
- Saxenian, A., & Hsu, J.-y. (2001). The Silicon Valley-Hsinchu Connection: Technical Communities and Industrial Upgrading. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 893-920.
- Snow, E. (1962). *Red China Today: The Other Side of the River*. New York: Random House.

- Sotarauta, M. (2012). Policy learning and the 'cluster-favoured innovation policy' in Finland. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 30, 780-795. doi:10.1068/c1191
- Tain-Jy, C. (2008). The Emergence of Hsinchu Science Park as an IT Cluster. En S. Yusuf, K. Nabeshima, & S. Yamashita (Edits.), *Growing Industrial Clusters in Asia: Serendipity and Science* (págs. 67-90). Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development - World Bank. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10986/6429>
- UNCTAD. (2017). *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development*. New York: United Nations. Obtenido de [https://unctad.org/system/files/official-document/ier2017\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ier2017_en.pdf)
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1992). *La maquina que cambió al mundo*. Madrid: McGraw-Hill.
- Wonglimpiyarat, J. (2012). Equity Financing and Capital Market Funding Policies to Support Entrepreneurial Development in Asia: Comparative Cases of Thailand, Malaysia, Singapore, and Taiwan. *The Journal of Private Equity*, 15(4), 10-24. Obtenido de <https://doi.org/10.3905/jpe.2012.15.4.010>