



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**



---

---

---

**REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS Y LA INSERCIÓN DE MÉXICO  
A LA GLOBALIZACIÓN Y A LA ERA DE LA INFORMÁTICA.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA**

**JENCEN CASTAÑEDA CHÁVEZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. JOSÉ VARGAS MENDOZA**

**MEXICO, D.F. 2012**



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.

*Mirar hacia atrás no es malo  
siempre y cuando no marque y  
límite el rumbo de nuestro destino.  
Pero, mirar hacia adelante es mejor,  
pues es poder contemplar lo que aún está por suceder.*

*Jencen Castañeda Chávez.*

## *Dedicatoria*

*Con todo mi amor y esfuerzo a quien me diera la oportunidad de vivir, quien fuera padre y madre al mismo tiempo, a quien con sus escasas posibilidades me diera todo durante mi niñez, a quien me diera principios morales, a la memoria de mi mamá:*

*María L. Margarita Chávez Méndez †.*

*Nada se compara con el amor de una madre y esto es sólo una pequeñísima contribución a todo lo que ella me dio, a ella le dedico este trabajo de investigación.*

## *Agradecimientos*

*En primer lugar doy gracias a Dios por haberme dado la capacidad y el entendimiento para la realización de la presente investigación.*

*Asimismo, agradezco profundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, por haberme brindado la oportunidad de cursar una carrera profesional en sus instalaciones, por mi formación académica y hacer de mí un profesionalista con valores dispuesto y comprometido a servir en favor de la sociedad mexicana.*

*A mi tía Socorro Chávez Méndez le agradezco profunda e infinitamente toda su ayuda en esta etapa de mi vida, en estos momentos tan difíciles su ayuda ha sido valiosísima. A mi prima Yamilet C. Chávez Méndez quien más que una prima la quiero como a una hermana por todo aquello que pasamos juntos en nuestra etapa de niñez.*

*Mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis, al Dr. José Vargas Mendoza por toda su comprensión, paciencia, sugerencias y conocimiento transmitidos a mi persona que como resultado de ello, contribuyó en gran manera para la realización del presente trabajo de investigación. Reconozco con humildad que ha dejado una gran huella en mí, y espero siempre siga con esa mentalidad, compromiso y preocupación de seguir formando buenos economistas.*

*Agradezco a mis sinodales de tesis José de Jesús Rodríguez Vargas, Agustín Andrade Robles, Lorena Rodríguez León y Marco Cesar Como Franco quienes realmente se preocuparon por la revisión de esta tesis con el objetivo de que todo saliera mejor.*

*A mi amigo Ernesto Reyes y su esposa Magda quien después del fallecimiento de mi mamá estuvo conmigo en esos momentos tan difíciles de mi vida. Sus buenos consejos y sugerencias me impulsaron a continuar con la carrera y no dejar la Universidad. Gracias Ernesto y Magda por su amistad.*

*Agradezco también la infinita ayuda de mi amigo el Lic. Héctor M. Benítez Mora, quien por medio de sus consejos y sugerencias serían de vital importancia para la culminación del presente trabajo.*

*Asimismo, agradezco profundamente a mi amigo, al Lic. Salvador López Carbajal por toda su amistad brindada durante la carrera que de una u otra manera me ha ayudado a seguir adelante en momentos tan adversos.*

*A mi amigo Franco Hernández Ixtlahuaca por ese lazo de amistad que nos une y por los buenos momentos que hemos pasado dentro y fuera de la facultad, lo cual siempre recordaré y agradeceré.*

*También mis más sinceros agradecimientos a mi amigo Néstor D. Rivas Serralde quien contribuyó en gran manera a mi etapa de madurez y experiencia en el ámbito laboral.*

*La lista sería interminable por seguir nombrando a mis amistades, Joel Rojas Escudero, Benito Juárez Mendiola, Marco A. Ruelas Galindo, Gerardo Rodríguez, Yuritzi Paola, Jorge A. Aguilar, Luis Y. Trejo Alonso, Emir Ortiz. Para todos ellos, sólo me restan palabras de agradecimiento.*

# ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I. Marco Teórico-Elementos Teóricos para entender la dinámica y orígenes de las Revoluciones Tecnológicas en el marco de los ciclos largos.....</b>	<b>15</b>
1.1. Ubicación teórica e histórica.....	16
1.2. Origen de los ciclos largos en la teoría de Nicolai Kondratieff.....	21
1.3. Origen de los ciclos económicos en la teoría de Joseph Schumpeter.....	24
1.4. Revolución tecnológica en curso y nuevo ciclo industrial mundial.....	26
1.5. El Estado en la conformación de un nuevo ciclo largo.....	39
1.6. Revolución tecnológica y nueva configuración espacial del capitalismo.....	42
<b>CAPITULO II. Revoluciones tecnológicas y características generales de los principales sistemas y/o métodos de organización productivos.....</b>	<b>47</b>
2.1. El origen del hombre y sus facetas de evolución en términos de tecnología.....	48
2.2. Cinco revoluciones tecnológicas (el quinto kondratieff).....	49
<b>CAPITULO III. La reinserción internacional de México en el marco de la globalización económica y características generales de las nuevas tecnologías de la información que se producen en el país.....</b>	<b>66</b>
3.1. La reinserción de México a la globalización y a la era de la informática (ciclo largo).....	67
3.2. Conformación y características del nuevo núcleo industrial en las nuevas tecnologías de la informática en México SE-I.....	78
3.3. Difusión de las Tecnologías de la Información (TI) en México, políticas y estrategias de innovación tecnológica como motores del crecimiento económico en el nuevo ciclo largo industrial.....	97
3.4. Consecuencias económicas, políticas y sociales de la entrada de la economía mexicana al nuevo ciclo largo.....	102

<b>Conclusiones Generales.....</b>	<b>105</b>
<b>Anexo Estadístico.....</b>	<b>111</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>134</b>



## Introducción.

La entrada o inserción de México a la globalización y a la era de la informática es producto de la interrelación de factores internos y externos, tanto de carácter nacional como internacional que trajeron consigo la transformación de la economía mexicana capitalista caracterizada por un acelerado cambio tecnológico. De esta manera, la economía mexicana se ha vinculado al nuevo ciclo largo económico caracterizado por la nueva base tecnológica de la informática. Los cambios en la base tecno-productiva de la economía, así como por la política industrial que siguió México desde 1985 en adelante que consistió en la apertura al capital extranjero de todas las ramas económicas y en la exposición de nuestra industria a la competencia mundial, son parte de los factores internos.

Por otro lado, factores externos que tuvieron que ver básicamente con la reestructuración económica mundial producido por el agotamiento del modelo fordista-keynesiano que provocó una crisis mundial a fines de la década de los sesenta y principios de los setentas que sentó las bases del fin de la doctrina keynesiana y del método de producción fordista, pero al mismo tiempo obligó al capital a introducir progresivamente en el aparato productivo las nuevas *innovaciones tecnológicas* que se habían operado en el marco de esa crisis, que dio como resultado la Revolución Tecnológica de la Informática y las Telecomunicaciones y la consecuente transformación de la base tecno-productiva del capitalismo.

La crisis del petróleo de principios de los setenta del siglo pasado, el alza en las tasas de interés internacionales y por consiguiente la elevada deuda externa que adquirió México y otras naciones en América Latina, fueron los avisos de que se tenían que hacer cambios estructurales dentro de la economía mexicana, pues quedaba claro que era el fin del modelo de sustitución de importaciones para México y para toda la región.

En una primera etapa, es a partir de la década de los setenta del siglo anterior cuando se iniciaron los intentos por insertar a México a la nueva economía global. Este nuevo periodo de transición abría la posibilidad hacia la apertura comercial, entrada de inversiones, y lo principal, era la posibilidad de transferir tecnología. Quedaba claro que México necesitaba de una reestructuración a fondo de su aparato productivo por el agotamiento de las condiciones tecnológicas, económicas, sociales y políticas, producto de la crisis de la modalidad de valorización y acumulación de capital basado en el fordismo-keynesiano, así como por los cambios que se estaban generando a nivel mundial que abrían una nueva fase de desarrollo del capitalismo, producido por la *innovación tecnológica* en el área de la informática y las telecomunicaciones.

Sin embargo, pese a estos intentos de insertarse al nuevo ciclo largo, no logró consolidarse principalmente por la incapacidad estructural de la economía mexicana para adaptarse de manera automática a la nueva era industrial. El problema era que, México venía arrastrando el grave problema de la deuda externa y porque no logró consolidarse y desarrollarse una filosofía de pensamiento desarrollista similar a la que se estaba gestando en Asia Oriental con los tigres asiáticos (Corea del Sur, Hong Kong, Taiwán y Singapur).

En la década de los ochenta se hizo el segundo intento por insertar definitivamente a México al nuevo ciclo económico largo, ya que eran más notorios los efectos generados por la reconfiguración de la estructura económica mundial debido a las *innovaciones* en el área de la electrónica e informática. Ya desde 1979 en la presidencia de López Portillo se había creado el Plan Nacional de Desarrollo, y más tarde, a principios de los ochenta se creó el Sistema Nacional de Planeación y el Programa Nacional para la Promoción de la Industria y el Comercio. Todos ellos eran programas encaminados a seguir estrategias para canalizar recursos hacia la producción e inversión y de esa manera abrir la economía mexicana al mercado mundial.

Derivado de lo anterior, los cambios y repercusiones comenzaron a hacerse notorios cuando la industria nacional manufacturera sufrió una profunda transformación por la especialización en diferentes ramas y sub-ramas. En esa misma década, varios países de la región, entre ellos México, experimentaron una reconfiguración del aparato productivo. La nueva industria emergente en México estaba basada en la explotación de los recursos naturales, industrias que estaban encargadas de procesar materias primas (*commodities industriales*), en la industria automotriz y de autopartes y en la industria electrónica (equipos y aparatos electrónicos), agrupadas todas ellas, comenzaron a generar un gran crecimiento tanto en la producción como en las exportaciones, haciendo crecer el mercado interno. De esta manera, comenzaba la inserción hacia un nuevo ciclo largo para el capitalismo mexicano y basar la valorización y acumulación de capital en lo que se conoce como la economía del conocimiento, esto es, la etapa de desarrollo donde se posibilita tener un campo muy amplio y abierto tanto a la imaginación como a la intuición, donde las técnicas, las ciencias y las tecnologías se fusionan entre sí para desarrollar otras *innovaciones*, aunque eso sí, articulando las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones con el método de producción de plusvalor denominado toyotismo.

También es importante dejar claro que las transformaciones que se han llevado a cabo en la base tecno-productiva del capitalismo mundial, así como en la economía mexicana, producto de los cambios que se han descrito, no están acompañadas de las instituciones económicas, políticas y sociales que requiere la nueva etapa de desarrollo, porque las políticas y las instituciones que creó la dirección política neoliberal se han convertido en una traba al desarrollo de las condiciones materiales y socio-institucionales que requieren las economías, tal como lo hicieron los casos exitosos de China, las economías del Sudeste de Asia, la India, por citar algunos ejemplos.

La doctrina neoliberal, una vez adoptada en México, ha logrado tener una efectividad comprobada para los grandes capitales y empresarios, en México se ha visto que el neoliberalismo funciona como estado depredador al privilegiar a ciertos grupos de capital. Esta nueva organización del capitalismo mexicano trajo consigo un nuevo orden institucional, los cuales al ser privilegiados, se han convertido en una traba a la dinámica productiva y al desarrollo de las condiciones materiales y socio-institucionales que requiere la economía mexicana.

Esto ocurrió así, porque inicialmente el papel del capital financiero en esta nueva etapa histórica fue haber financiado su conformación (Pérez, 2002), que posibilitó la transformación radical de la base tecno-productiva del sistema y de una serie de elementos asociados a ella como son, la creación de un nuevo patrón industrial en el mundo, la creación de un nuevo orden mundial, de un nuevo sistema financiero internacional, etc., que demandan una nueva institucionalidad que permita adecuar a esta nueva base tecno-productiva con la superestructura jurídico-política e institucional conforme el planteamiento que hizo Gramsci en su obra Cuadernos de la Cárcel (citado por Ordóñez, 2009).

Sin embargo, la gestión neoliberal del Estado se contrapone totalmente a las exigencias de esta nueva base tecno-productiva, porque si bien es cierto que el papel del neoliberalismo fue tirar toda la estructura anterior y permitir la entrada de las nuevas tecnologías, también es cierto que la desregulación financiera<sup>1</sup> se ha convertido en un freno a la difusión y extensión de la nueva base tecno-productiva al conjunto de las ramas económicas de los países que se han incorporado a la actual revolución tecnológica, así como a los que no lo han hecho (Vargas Mendoza, 2011a:7) .

Esta es la explicación de fondo, del porqué la gestión neoliberal está siendo cuestionada en el mundo, del por qué la crisis económica mundial no logra ser superada en el marco de estas políticas que se centran en el rescate de bancos y capitales. El caso más reciente es la crisis financiera internacional de 2007-2009 cuyo centro fue Estados Unidos y la actual crisis financiera en la zona del euro, particularmente en Grecia, Portugal, España, Italia e Irlanda, que es una secuela de la crisis mundial anteriormente mencionada. En lugar de impulsar una transformación radical de las instituciones dominantes, como sería establecer una nueva relación entre el Estado y la producción, entre economía nacional y la economía mundial, entre el sistema financiero y la producción, o entre el Estado y la sociedad civil, en correspondencia con las exigencias de la nueva base tecno-productiva posibilitada por la revolución informática y de las telecomunicaciones, lo que hace el Estado neoliberal es alentar la especulación (Vargas Mendoza, 2011a:2)

---

<sup>1</sup> El proceso de desregulación financiera lo iniciaron Canadá, Alemania y Suiza en 1973, mientras que los Estados Unidos lo comenzó el primero de Enero de 1974 cuando abolió todas las restricciones a los movimientos internacionales de capital, Gran Bretaña eliminó todos los controles en 1979, Japón en 1980, Francia e Italia en 1990, y España y Portugal en 1992.

Por su parte, en México también se ha cuestionado al neoliberalismo debido principalmente a los problemas que nos aquejan día con día y que no se han resuelto, como son, la cuestión del empleo, la violencia, la corrupción, la desigualdad social, el narcotráfico, entre otros. Todo esto ha logrado tener un impacto negativo en la inestabilidad económica y en el bienestar de la sociedad.

La metodología que utilizo para estudiar la temática de la inserción de México a la economía mundial y a la era de la globalización, tiene un carácter histórico, lógico, sistémico, estructural, materialista, dialéctico, abstracto y abierto, que aplicado a esta investigación implica explicar cómo surgió la nueva etapa de desarrollo del capitalismo en el mundo o también llamada aquí capitalismo informático, cómo se insertó México a ella, qué transformaciones se operaron en la base tecnoproductiva del capitalismo en el mundo y en México para que las economías nacionales logran insertarse a esa nueva etapa y cuáles son las contradicciones que genera la nueva etapa a las economías y a las poblaciones en el mundo.

La hipótesis de la presente investigación plantea que México se inserta a la globalización y a la era de la informática y las telecomunicaciones porque produce, aunque sea con capital extranjero productos de la industria electrónica, es decir, tecnologías de la información y comunicación en nuestro territorio, especialmente en la zona metropolitana de Guadalajara, Ciudad Juárez, Tijuana y Baja California Norte, al tiempo que también está inserto en las redes mundiales de producción en la industria de autopartes, la industria textil, entre otras, que le permite tener una fuerte presencia en las exportaciones mundiales con productos de la industria electrónica y la industria automotriz.

Los avances en *innovaciones tecnológicas* que aplican los nuevos métodos de producción tanto a nivel organizacional como laboral, son una muestra de que la industria electrónica en México debe ser tomada en cuenta y ser un sector clave en el proceso de desarrollo del país. Para ello, el aprendizaje tecnológico y la investigación y desarrollo I&D son fundamentales que obligan al Estado mexicano a establecer instituciones educativas para poder sostener los cimientos de esta nueva etapa de desarrollo, que como señalé, se requiere que la imaginación, la intuición, las técnicas, las ciencias y las tecnologías se fusionen para desarrollar otras *innovaciones*. El caso más concreto de éxito son los Tigres Asiáticos (Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong y Singapur) China y la India, entre otros, como ya mencioné.

Para hacer que la *innovación* se convierta en un patrón de vida de la dinámica nacional, el Estado necesita crear estrategias y políticas serias de investigación que permitan enfrentar los nuevos retos e impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, para fortalecer al aparato productivo y romper nuestra dependencia con el exterior. Sin embargo, debe quedar claro que esto sólo será posible en la medida en que arribe al poder una nueva fuerza social y política que hegemonice la dirección estatal, creando un Estado desarrollista, como ya ocurrió en el pasado, bajo otras condiciones históricas.

Para poder demostrar la hipótesis de la presente investigación, el presente trabajo está dividido en tres capítulos. En el primero se aborda la parte teórica-metodológica, que esboza ideas y conceptos sobre el tema, muestra la ubicación teórica e histórica del periodo estudiado, así como la trayectoria histórica de los ciclos largos que se abordan. El estudio se enfoca desde la perspectiva de la teoría marxista, que explica que desde la irrupción de la primera revolución industrial que se produjo en Inglaterra se produce el primer *ciclo económico largo*, continuando con la actual revolución tecnológica en curso, que representa el *quinto ciclo económico largo*, un periodo de aproximadamente 250 años, nos muestra que la dinámica y comportamiento del capitalismo ha sido de carácter dinámico-cíclico, es decir, caracterizado por guerras, revoluciones, crisis e *innovaciones* y no de carácter lineal.

Por tanto, la revolución tecnológica en curso o la nueva onda larga expansiva del capital es el resultado de un hecho histórico que surge a partir del último cuarto del siglo xx cuando la valorización y acumulación del capital atravesaron por una grave crisis de carácter estructural debido al agotamiento del sistema fordista-keynesiano.

La nueva onda larga ascendente consistió principalmente en revertir la caída de la tasa de ganancia y de la acumulación del capital, para ello hubo una importante reestructuración a nivel mundial tanto productivo-organizacional como del Estado, el resultado de ello fue el actual modelo basado en el toyotismo y en la doctrina neoliberal. La nueva modalidad de valorización y acumulación de capital logró revertir la grave crisis estructural del último cuarto del siglo XX impulsada por un conjunto de *innovaciones tecnológicas* en el área de la electrónica e informática. Lo anterior dio como resultado un sistema capitalista inmerso en la globalización y en lo que varios autores llaman, la nueva *economía del conocimiento*.

En el capítulo dos, siguiendo bajo la misma metodología, ya que se han establecido los principales conceptos teóricos de los orígenes y causas de las revoluciones tecnológicas, se abordarán las características específicas de cada revolución o ciclo largo. En el curso de la historia del capitalismo la irrupción o aparición de un nuevo ciclo económico largo, obedece a la misma trayectoria lógica del capital de buscar revertir la caída tendencial de la tasa de ganancia cuando está por agotarse el ciclo largo anterior y buscar una mayor rentabilidad mediante una nueva fase expansiva, impulsado por un conjunto de *innovaciones tecnológicas*, que da lugar a un nuevo ciclo de larga duración del capital en el que se establecen nuevos métodos de organización productivos, laborales e ideologías de Estado, capaces de generar grandes cambios estructurales, es decir, un nuevo *paradigma tecno-económico*.

- I. La Primera Revolución Industrial que surgió en Inglaterra aproximadamente en el año de 1770, se caracterizó por las primeras máquinas de hilar a vapor como la *water frame* y la *spinning Jenny*. Además, hubo un aumento considerable en la producción de la industria algodonera para satisfacer la demanda de las primeras fábricas de la industria textil.

- II. La Segunda Revolución, también surgida en Inglaterra se difundió levemente hacia los Estados Unidos, estuvo caracterizada por las primeras maquinas y locomotoras a vapor, que permitieron aumentar la construcción de líneas férreas dio lugar al primer ferrocarril de Liverpool a Manchester.
- III. La tercera gran oleada o ciclo largo, tuvo como principales difusores a Estados Unidos, Alemania y Francia en el que Inglaterra empezaba a sufrir un rezago tecnológico. Un conjunto de *innovaciones tecnológicas* surgieron, como la primer planta acerera en Pittsburgh, el telégrafo y los inicios de la telefonía, se fabrican los primeros generadores de electricidad y los primeros motores de combustión interna, al tiempo que en Estados Unidos comenzaban a surgir las primeras ideas organizativas del trabajo en la fábrica de Taylor.
- IV. La cuarta onda expansiva surgiría aproximadamente por principios del siglo xx, específicamente en 1913, liderado por Estados Unidos, Alemania y ciertas naciones de Europa. El vecino país del Norte sería el pionero en introducir un nuevo método de organización productivo, el fordismo. Paralelo a ese nuevo patrón de producción, se crea la doctrina keynesiana, se produce en serie el primer automóvil, el Ford Modelo-T y aumenta el uso del petróleo y sus derivados.
- V. El quinto ciclo largo o revolución tecnológica en curso, todavía tiene a Estados Unidos como su principal difusor, junto con Asia Oriental y Europa del Este. Durante el último cuarto del siglo XX (1971), se crea el primer *microprocesador* en Santa Clara, California, que se articulará al método de producción de plusvalor conocido como toyotismo o producción flexible que se adapta a la fábrica de automóviles Toyota en 1948 y se acompañará de la doctrina Neoliberal desde los años ochenta hasta nuestros días.

Esta parte de la investigación resulta fundamental, ya que muestra que desde el surgimiento de la Primera Revolución Industrial hasta la actual Revolución Tecnológica, el proceso de industrialización del capitalismo ha atravesado por cinco ondas largas caracterizadas por sus fases cíclicas sucesivas de ascenso y descenso.

Finalmente, en el tercer capítulo se demuestra mediante descripciones de hechos y del uso de datos estadísticos, la situación actual de la industria electrónica en nuestro país, así como de algunas estrategias y proyectos encaminados al mejoramiento del mismo sector y a la aplicación de ciertas políticas a favor de la ciencia y tecnología. Actualmente la industria electrónica en México está dividida en cuatro segmentos industriales.

- a) Complejo de computadoras.
- b) Equipo de telecomunicaciones.
- c) Electrónica de consumo y
- d) Componentes electrónicos.

Todo lo anterior nos ayudará a entender el periodo de estudio y las etapas del proceso de inserción de México al nuevo orden mundial. Sin embargo, pese a que México está inmerso en la nueva economía, es también visible el rezago tecnológico y económico. Actualmente existen en el país ciertas estrategias encaminadas al desarrollo de la *innovación* y financiamiento a la investigación, existen también ciertas políticas a favor del desarrollo económico, así como de la difusión de la ciencia y tecnología, ya que por mucho tiempo se ha sostenido la importancia de adoptar la ciencia y la tecnología como pilares de un proyecto de nación en México, pero no se ha concretado totalmente, porque intereses contrapuestos al interior del bloque histórico de poder en nuestra nación se oponen a ello, por privilegiar sus propios intereses.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), NAFIN y BANCOMEXT, son instituciones encargadas de proporcionar apoyos a las empresas para el mejoramiento de la calidad, la certificación de procesos y productos. Por otra parte, la Secretaría de Economía cuenta con el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), y el Programa para el Desarrollo de Industrias de Alta Tecnología (PRODIAT). Sin embargo, pese a tales intentos de consolidar la ciencia y tecnología en México, no han sido lo suficientes para encaminarse a un verdadero desarrollo tecnológico y económico. A mi entender, debe crearse una estructura institucional que sea capaz de fomentar políticas de Estado y terminar por instaurar una economía y una sociedad dentro de la nueva economía del conocimiento, pero ello, sólo será posible con una nueva orientación al interior del Estado mexicano, que implica el arribo de una nueva fuerza social y política que desmantele a las instituciones neoliberales que se han convertido en una traba para el desarrollo nacional.

## **CAPITULO 1. Marco Teórico-Elementos teóricos para entender la dinámica y orígenes de las revoluciones tecnológicas en el marco de los ciclos largos.**

En este capítulo se presenta una síntesis de un marco conceptual de la teoría de los ciclos largos, teniendo como base las aportaciones desarrolladas por Nicolai Kondratieff y por Joseph A. Schumpeter, que son herramientas fundamentales para entender el origen de las Revoluciones Tecnológicas y el desenvolvimiento del proceso capitalista, desde la irrupción de la Primera Revolución Industrial hasta la Revolución Tecnológica en curso. En esta parte de la investigación se manejan conceptos que son claves sobre cómo se origina un ciclo largo, ya que como se verá más adelante sobre la marcha del capítulo uno, la aparición de un ciclo largo o de una nueva fase expansiva del capital, están condicionados por diferentes factores, pero el estudio se centra sólo en la aparición de una mejora técnica dentro de la producción o de la introducción de una *innovación tecnológica*.

Por otra parte, la dinámica del proceso capitalista y del entramado que se lleva a cabo al surgir una nueva onda larga o ciclo largo resulta muy complejo de entender, pues en el sistema capitalista se generan cambios estructurales tanto de base organizativa, de productividad y socio-institucional. Con el inicio de un ciclo largo, se genera un vínculo entre tecnología, sociedad y Estado que es capaz de guiar al sistema capitalista y a la acumulación de capital a un óptimo desarrollo.



## 1.1 UBICACIÓN TEÓRICA E HISTÓRICA.

Para entender la inserción de México en la Globalización o en la Era de la Informática, como también se le suele llamar, que es el caso que me ocupa, será de gran importancia describir el desenvolvimiento del desarrollo capitalista que opera en el marco de los ciclos largos, así también, explicar el origen de la revolución Informática, del alcance mundial de la misma, como consecuencia de la reestructuración posfordista-keynesiana que se dio en favor de un nuevo ciclo largo basado en las Tecnologías de la Información (TI)<sup>1</sup>.

En ese mismo contexto, varios autores utilizan distintos términos para hacer referencia a la misma etapa de transición, como *revolución informática* (Dabat, 2004); *capitalismo informático-global* (Dabat y Rivera; 2004); *sociedad red o informacional* (Castells, 1999); *era de la informática y las telecomunicaciones* (Pérez, 2004); *nueva economía y nuevo ciclo industrial* (Mandel, 1996); *sociedad basada en el conocimiento* (OCDE, 1996). Desde cualquier posición que se le quiera ver, se hace referencia al agotamiento del ciclo largo anterior basado en la producción en masa y en la cadena de montaje característico del fordismo y dar entrada a un nuevo ciclo largo.

Para esto, como se advierte desde el inicio, trataré de abordar la problemática a través de un breve esbozo teórico, que recoja los principales conceptos que sirvan como referencia para abordar el estudio de los cambios mundiales que se han dado en la esfera de la producción a partir del desarrollo de la revolución tecnológica y sus consecuencias en la sociedad y la economía.

Las transformaciones productivas mundiales y el fenómeno de la Globalización son hechos que surgieron aparejados en el último cuarto del siglo XX y que trajeron como consecuencia inmediata la reconfiguración del espacio económico internacional, ello obedece a ese afán del capital de buscar una mayor acumulación de riquezas y por consiguiente, de una mayor tasa de ganancia (rentabilidad), como ocurre al comienzo de un nuevo ciclo largo ascendente. Sobre todo en lo que se refiere a la incorporación de nuevas tecnologías (*innovación tecnológica*) en el sector industrial.

---

<sup>1</sup> Castells (1999; 56) sostiene que las TI se definen de la siguiente manera “entre las tecnologías de la información incluyo el conjunto convergente de tecnologías de la microelectrónica, la informática (*máquinas y software*), las telecomunicaciones/televisión/radio y la optoelectrónica, así también como a la ingeniería genética y su conjunto de desarrollos y aplicaciones en expansión. Durante la década de los noventa, la biología, la electrónica y la informática convergen e interactúan en sus aplicaciones en materiales. En torno a ese núcleo de tecnologías de la información, durante las dos últimas décadas del siglo XX empiezan a constituirse una constelación de importantes descubrimientos en materiales avanzados, en fuentes de energía, en aplicaciones médicas, en técnicas de fabricación (en curso o potenciales, como la nanotecnología)”. Por otra parte, Rivera (2000; 44), utiliza el concepto de TI para referirse a la combinación de *innovaciones* radicales pertenecientes a la computación; la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones (OECD, 1988, cap. 1).

A decir de Ernest Mandel (1979:106), señala “*el ciclo industrial consiste por tanto en la aceleración y desaceleración sucesivas de la acumulación. Durante la fase de ascenso se acelera la acumulación de capital, pero cuando llega a cierto punto se hace cada vez más difícil lograr la valorización de la masa total del capital acumulado. La señal que anuncia que se ha llegado a ese límite es la caída de la tasa de ganancia*”.

En ese sentido, el surgimiento de ambos acontecimientos tienen su explicación en el agotamiento del patrón de reproducción que se impuso en el mundo, después de la Segunda Guerra Mundial y del método de producción de plusvalor basado en el fordismo, que surge en la fábrica de automóviles de Henry Ford en 1911 y comienza su agotamiento con la crisis mundial de los años setenta del siglo pasado. Este periodo estuvo caracterizado por una fase expansiva del ciclo largo basado en la producción en masa y en la cadena de montaje. Asimismo, ramas como la industria del acero y de la energía nuclear que dieron auge y equilibrio a este periodo, quedarían atrás para dar paso a otra fase expansiva del capital (ciclo largo). La crisis ya mencionada, se expresó por una difícil valorización de la masa total del capital acumulado, y por tanto, en una caída en la tasa de ganancia, es decir, disminución en la rentabilidad del capital.

Por todo lo anterior, existe una gran relación con los ciclos económicos largos para explicar el comportamiento de la economía en el marco de los ciclos largos (saltos agigantados), ya que a decir de Kondratieff (1979: 58) señala que “*los ciclos largos a diferencia de los medios, que obedecen a causas internas de la economía capitalista, están condicionados por factores externos, por ejemplo, 1) modificaciones de la técnica; 2) guerras y revoluciones; 3) incorporación de países nuevos a la economía mundial, y 4) fluctuaciones de la producción de oro*. Tomando en consideración el primer inciso, para describir y entender el desarrollo y dinámica del capitalismo industrial y por tanto, del sistema económico mundial, utilizaré el concepto de ciclo largo con una duración de 50-60 años, que son la base fundamental para describir el nacimiento de un ciclo largo cuando surge una *innovación tecnológica* dentro de la producción, que a su vez conduce a una revolución tecnológica, dando lugar a un nuevo despliegue de una onda larga expansiva del capital capaz de propagarse a nivel mundial, seguido de un periodo de agotamiento sucesivo.

Asimismo, las investigaciones de Schumpeter y su teoría de los ciclos económicos y el concepto de *innovación tecnológica* dentro de la función de producción, es donde reside el despliegue de un nuevo ciclo económico, que trae consigo un desarrollo y evolución del sistema capitalista y de la economía. Por tanto, en el marco de los ciclos largos de Kondratieff y los ciclos económicos de Schumpeter, forman un conjunto para entender el tema de la investigación.

Sin embargo, debe tenerse presente que la revolución informática en curso y la globalización no son fenómenos que sólo afectan a México, sino que son fenómenos, que de acuerdo a la lógica del proceso de producción capitalista, ocurren como un proceso de transformación gradual arrastrando a todos aquellos países que más rápido se adaptan o insertan a estos cambios. Al respecto Mandel (1979; 48) señala lo siguiente *“Tanto en cada país en particular como internacionalmente, el capital presiona hacia afuera desde el centro, en otras palabras, desde los lugares de su nacimiento histórico hacia la periferia”*.

Efectivamente, considerando el criterio de Mandel, un ejemplo de ello es lo que sucedió con Japón que logró insertarse y asimilar de manera más rápida las nuevas tecnologías de la informática que surgieron en un inicio en Estados Unidos e introdujo un nuevo método de producción de plusvalor, conocido como toyotismo (producción magra), que dio paso a la manufactura o producción flexible. De esta manera, las tecnologías de la informática y los métodos de organización productivos japoneses conforman el nuevo *paradigma tecnoeconómico*<sup>2</sup>.

Más tarde los países de Asia Oriental, “tigres asiáticos” (Corea del Sur, Singapur, Taiwán y Hong Kong)<sup>3</sup>, siguiendo el ejemplo de Japón, lograron asimilar y desarrollar el pasaje a las nuevas tecnologías, lo que les ha valido convertirse en un centro económico dinámico mundial importante.

---

<sup>2</sup> Pérez (2004; 41) refiere que “un paradigma tecno-económico es un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía. La misma autora Pérez (1985), Freeman y Pérez (1988), refiere que el término “paradigma tecnológico” en el sentido *Kuhniano* en el cambio técnico, fue usado por vez primera por Giovanni Dosi (1982) para referirse a la trayectoria de las tecnologías. (Pérez, 1985) propuso el término “tecno-económico” y organizacional para referirse a las trayectorias individuales de un periodo.

<sup>3</sup> Rivera (2009; 65) destaca lo siguiente “en el último tercio del siglo XX sucedió un extraordinario proceso de transformación estructural de un pequeño grupo de países, los cuales pasaron de ser economías agrarias de subsistencia a economías industriales apoyadas en el aprendizaje e *innovación* tecnológica, o sea, lo que el autor denomina como los protagonistas del “milagro asiático”, (seguidas después por China y la India)”.

Aquí conviene hacer mención, que el desarrollo tecnológico de los países citados anteriormente ha llevado consigo a un desarrollo económico, que se debió en gran medida a la importancia que se le dio a varios factores que impulsaron el desarrollo tecnológico e industrial de dichas naciones, por ejemplo; apoyo a la educación superior, a la innovación tecnológica, aunado en parte a que han sabido aplicar políticas en favor del desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como de la investigación y desarrollo (I&D), que junto con la inversión extranjera directa (IED) a la que le impusieron requisitos de desempeño para la transferencia de tecnología, se han conjugado para lograr un desarrollo económico, que dio origen a una nueva modalidad de acumulación de capital y a la apertura de un nuevo ciclo de crecimiento de la rentabilidad del mismo, producto de la mayor intensificación de la explotación del trabajo en las diferentes industrias y del uso de las nuevas tecnologías de la informática.

En tanto que los países en vías de desarrollo o economías emergentes<sup>4</sup>, han seguido caminos distintos por ello se insertan tardíamente y, en lo que respecta a México, sigue estancado en ese rezago tecnológico lo que ocasiona una brecha tecnológica e industrial con los países desarrollados. Esta brecha se hace notar principalmente en el sector de empresas o industrias dedicadas a la *innovación* tecnológica donde actualmente no dejamos de ser simples ensambladores de las grandes empresas trasnacionales, ya sea en el sector automotriz, autopartes, electrónica, componentes de computadoras, entre otras. En el capítulo tres se explicará con más detalle el proceso de inserción de México a la globalización.

Asimismo, presentaré una gráfica que muestra la cronología de las diferentes revoluciones tecnológicas que ha experimentado en su proceso de transformación el capitalismo, desde la etapa industrial hasta la era moderna. Esta gráfica será de gran importancia para conocer entre qué período surge cada una de estas revoluciones, es decir, qué país es el foco y difusor de las nuevas tecnologías, hacia qué países se difundieron mejor las tecnologías, en otras palabras, qué países lograron assimilarlas de la mejor manera. Junto con todo lo anterior, se ha desarrollado en cada una de ellas una división social e inter-empresarial del trabajo diferente a la etapa anterior. También hablaré de manera breve en qué momento penetra en América Latina el proceso de industrialización basado en la sustitución de importaciones en el que México no fue la excepción al adoptarlo como método de producción de plusvalor dentro del sector industrial y qué tan benéfico fue para el desarrollo económico nacional.

---

<sup>4</sup> Considerando lo anterior, se debe hacer una importante observación. En base a los estudios realizados por Douglas North quien se encargó de medir el desempeño de las economías, específicamente, el desarrollo tardío (prosperidad) en unas y el atraso económico persistente en otras, en el que se debe hacer una diferenciación. De acuerdo con lo anterior, “el atraso económico persistente” es un fenómeno que se manifestó a fines del siglo XX, en el que las economías de América Latina representan el “atraso económico persistente”, es decir, a los que denominó (países tardíos tipo B). Mientras que un pequeño grupo de países del llamado “tercer mundo” representado por las economías dinámicas de Asia Oriental aceleraron de manera impresionante su desarrollo (países tardíos tipo A). Sus observaciones lo llevaron a confirmar que las economías occidentales rompieron con las barreras y limitaciones a la movilización de la sociedad y con las instituciones ineficientes, en tanto que en América-----

Con el inicio de la Primera Revolución Industrial, que tuvo como foco central a Inglaterra y como eje dinamizador a la máquina de vapor, que sustituyó a la mano de obra artesanal, comienza el gran desarrollo de la era del capitalismo industrial. Es importante destacar que antes de que se diera esta revolución, la economía en su conjunto no había experimentado cambios tan radicales en beneficio de la economía, la sociedad y la política. Por otra parte, Inglaterra se convirtió en el difusor de las nuevas máquinas y herramientas, ya que contaban con las condiciones materiales, tecnológicas e intelectuales de la época que había acumulado con anterioridad (Landes, 1979:28-29). Lo anterior, serviría para sustentar el proceso de industrialización que marcaría el inicio del capitalismo industrial.

A continuación se presenta de manera sintetizada el origen de los ciclos largos tanto en la teoría de N. Kondratieff como en la teoría de J. Schumpeter, ya que son de gran importancia para entender los mecanismos motores que originan un ciclo largo. Mi intención no es hacer una crítica, ni hacer una interpretación a sus contribuciones, sino simplemente hacer una breve síntesis que servirá de base para esta investigación, porque son los autores que sustentan conceptos que se aproximan al tema para entender la dinámica de los ciclos largos.

La hipótesis de Kondratieff indica que la acumulación de capital en el escenario mundial sigue un trayecto de grandes ondas cíclicas con una duración que va de 50 a 60 años, caracterizados por el ascenso y descenso de la acumulación de capital. Más tarde Schumpeter y su teoría de las ondas largas experimentan un gran avance para explicar el proceso capitalista. La gran aportación de este autor radica en la teoría de la *innovación* para explicar el crecimiento o expansión de un ciclo económico. Asimismo, menciona que las *innovaciones* generan ondas expansivas, pues una vez que se introducen en una nueva función de producción, se traducen en nuevos productos.

---

Latina perduraron las instituciones ineficientes. Esto es lo que ha persistido en América Latina. El atraso económico se define como la incapacidad para lograr movilizar a la sociedad con el propósito de aumentar el stock de conocimiento valorizable. Los impedimentos a la movilización, adquieren la forma de limitación al acceso a la educación y, a los recursos más rentables que posee una sociedad. (Rivera, 2009: 15-18).

## *1.2 ORIGEN DE LOS CICLOS LARGOS EN LA TEORÍA DE NICOLAI KONDRATIEFF.*

Dentro de la misma síntesis, se darán a conocer los mecanismos y fuerzas exógenas generadoras de un ciclo largo, ya que tal como lo plantea su autor en los estudios que realizó las causas son distintas. Éstos explican en gran manera la relación existente entre cada revolución tecnológica y el funcionamiento y dinámica de la economía capaces de generar grandes cambios de alcance mundial, es decir, son los causantes en la conformación de nuevos cambios estructurales que se dan al interior de cada nación y, por tanto, comienza una nueva fase expansiva distinta a la anterior, transformando al capitalismo. Sin embargo, debemos tener presente que cada nuevo ciclo largo está caracterizado por las mismas fases sucesivas del ciclo anterior de la economía capitalista, es decir, son el resultado de un proceso acumulativo del capital.

Normalmente dentro de la ciencia económica cuando nos referimos a los ciclos económicos, se hace referencia a tres tipos de ellos. Los ciclos de Kitchin con una duración de 3-5 años, los ciclos Juglar que van de 7-11 años y los ciclos largos de Kondratieff con una duración media de 50 años o más, los cuales serán la base de la investigación.

Partiendo de los estudios de Kondratieff, que toma como período de estudio el desarrollo capitalista de fines del siglo XVIII y principios del XIX, lapso en el que el capitalismo industrial y la economía mundial atravesaban por una grave crisis que fue ocasionada por las transformaciones del capitalismo mundial durante el período 1860-1890, producto de la revolución tecnológica de ese entonces y que se manifestó con una gran crisis de sobreproducción de capital de principios de la década de los noventa del siglo XIX y a principios del siglo XX y posteriormente en 1914 por el agotamiento de las condiciones tecnológicas y productivas que hicieron posible la expansión señalada y que culminó con el estallido de la Primera Guerra Mundial y que tuvo como repercusión más importante a la Revolución Rusa. Como consecuencia de lo anterior, surgieron varias interrogantes respecto al capitalismo y se llegó a pensar que era el fin del sistema capitalista. Lo anterior condujo a que diferentes investigadores se dieran a la tarea de estudiar este fenómeno, tales como; Trotsky, Clarke, Parvus, Van Gelderen, entre otros.

Sin embargo, los trabajos más sobresalientes fueron los de N. Kondratieff, quien estudió la crisis mundial ya mencionada, manifestándose en diferentes variables de la economía de los principales países desarrollados de esa época. Esto fue el comienzo de su análisis y llegar a la conclusión de que los ciclos económicos largos están presentes desde fines del siglo XVIII y principios del XIX.

De esta manera, iniciaba una serie de estudios basados en diferentes variables de la actividad económica: 1) el nivel medio de los precios, 2) el interés, 3) el salario, 4) el volumen del comercio exterior y, 5) la producción y el consumo del carbón. Los países a estudiar fueron Inglaterra, Alemania, Francia y Estados Unidos. Con esos datos en 1922 Kondratieff concluye de la existencia de los ciclos largos, lo cual provocaría una gran reacción en Schumpeter quien más adelante retomaría a Kondratieff, haciendo un análisis para explicar la dinámica de los ciclos económicos.

Una vez que Kondratieff responde afirmativamente a la existencia de los ciclos largos, plantea dos afirmaciones acerca de ellos: 1) el movimiento histórico de la acumulación capitalista registra períodos de tiempo más o menos largos y, 2) el movimiento de la acumulación capitalista es de carácter cíclico. Por consiguiente, la dinámica y comportamiento de la vida económica en el contexto capitalista, no es de carácter simple y lineal, sino de carácter complejo y cíclico.

En base al uso de las variables y los datos estadísticos asociados a ellas, Kondratieff planteó las siguientes conclusiones, sólo por mencionar lo más importante:

- I. El movimiento de los elementos estudiados, desde fines del siglo XVIII hasta principios del siglo XIX, revela la existencia de grandes ciclos. Con el análisis estadístico-matemático aplicado, los ciclos no se consideran como un resultado casual de los métodos aplicados.
- II. En aquellos elementos o variables cuyo movimiento no denotan durante el periodo de observación una determinada o marcada tendencia ascendente o descendente, como en los precios, los grandes ciclos se manifiestan en subidas y bajadas de carácter ondulatorio. En tanto, en aquellos elementos cuyo movimiento sí denotan una tendencia ascendente o descendente, los ciclos aceleran o retardan la velocidad de su ascenso.
- III. En este punto Kondratieff destaca que, los ciclos largos, en las distintas variables examinadas en el tiempo, coinciden con mucha aproximación en los países estudiados.
- IV. Los ciclos largos de los principales elementos de la vida económica, son internacionales, es decir, determinó que los elementos estudiados coinciden con mucha precisión en los países europeos capitalistas, en base a los datos ya indicados.

Más tarde, sobre la marcha de su análisis, determinó que las series estadísticas que caracterizan el movimiento de la economía capitalista llevaron a confirmar la tesis de la existencia de los ciclos largos. Ante lo cual, presentó algunas proposiciones generales que condicionan la aparición de los ciclos largos en el desarrollo social y económico mundial:

- 1) Las ondas largas se dan en el mismo proceso dinámico complejo en el que se desenvuelven los ciclos medios de la economía capitalista, con sus fases principales de prosperidad y depresión. Este estudio demostró que en la fase ascendente de las ondas largas predominan, por lo regular, los años de prosperidad de los ciclos medios, y durante el descenso, los años de depresión.
- 2) Durante la fase descendente de los ciclos largos, la agricultura experimenta una depresión muy aguda y persistente.
- 3) Durante el descenso de los ciclos largos se llevan a cabo muchos e importantes descubrimientos e inventos en la técnica de la producción, y solo pueden aplicarse en gran escala a la vida económica práctica, cuando comienza un nuevo y persistente ascenso.
- 4) Durante el período inicial de un persistente ascenso, suele incrementarse la extracción de oro y ampliarse el mercado mundial, intensificándose la incorporación de países nuevos, especialmente coloniales.
- 5) Durante la fase ascendente de las ondas largas, es decir, durante la alta tensión en el crecimiento de la vida económica, se producen, por regla general, la mayoría de las guerras y revoluciones.

Considerando lo que dice el inciso tres de la teoría de Kondratieff y para hacer más énfasis en el tema que me ocupa, ejemplo de ello es el caso del carbón y el hierro, los cuales sirvieron como fuentes energéticas durante la Revolución Industrial, más tarde servirían en las industrias motrices de la era del ferrocarril. Mientras que a fines del siglo XIX, comienza hacer su aparición el petróleo y sus derivados en el sector industrial, junto con el motor de combustión interna y el automóvil. La articulación de las tres *innovaciones* llevó a la transición de otra revolución tecnológica, a la apertura de un nuevo ciclo largo y, al despliegue de una fase alcista del ciclo basado en el fordismo y la producción en masa.

Con esto se comprueba que durante la fase de descenso del ciclo anterior se articularon las tres *innovaciones* antes mencionadas para dejar atrás a la industria e ingeniería pesada y a la era del acero. Mientras comenzaba una nueva onda expansiva del capital y un nuevo despliegue del ciclo largo basado en los métodos de organización productivos del fordismo.

Siguiendo con el criterio de Kondratieff y para reforzar más la presencia de los ciclos largos en el sistema capitalista, antes de que comience un movimiento largo ascendente ocurren cambios en la estructura económica. El mismo autor parte de los siguientes criterios que en su momento sirvieron de base para el análisis de esa etapa histórica; cambios tecnológicos precedidos por descubrimientos e invenciones, inclusión de nuevos países en el sistema económico mundial y variaciones en la producción de oro y en la circulación monetaria. Las guerras y revoluciones se llevan a cabo en el movimiento ascendente.



Por consiguiente, en base al análisis, concluía que los ciclos largos no sólo existen en ciertos aspectos de la actividad económica, sino en la totalidad del proceso capitalista. Pero antes es importante señalar, que estas condiciones respondieron a un rasgo histórico determinado del proceso capitalista, en donde por la misma lógica de acumulación y valorización del capital se generaron ciertas condicionantes de los ciclos largos junto con la introducción de un nuevo modo de producción capitalista, cosa que en la actualidad los ciclos largos ya no operan de esta manera en su totalidad, es decir, con las mismas condicionantes. El surgimiento de los ciclos largos están relacionados con las diferentes esferas productivas del sistema económico mundial, debido a que están condicionados por factores y acontecimientos externos, por ejemplo, 1) modificaciones en la técnica; 2) guerras y revoluciones; 3) incorporación de países nuevos a la economía mundial; y 4) variaciones en la producción de oro.

Hemos visto que la dinámica de la economía se mueve a través de pasos agigantados (ciclos largos) dentro de la teoría de Kondratieff. Por lo tanto, la afirmación que hace sobre la conexión de los ciclos largos con las diferentes esferas de la actividad económica internacional, es totalmente cierta, como ejemplo de ello, podemos mencionar la crisis de 1929 y la de principios de la década de los setentas del siglo pasado, producido por el alza en los precios del petróleo, que mermo la actividad económica de los países en América Latina provocando un gran endeudamiento con el exterior y que los llevaría mas tarde en la década de los ochentas a buscar medidas a nivel macroeconómico en un esfuerzo por estabilizar la estructura económica de la región.

### *1.3 ORIGEN DE LOS CICLOS ECONÓMICOS EN LA TEORÍA DE JOSEPH SCHUMPETER.*

En ese mismo contexto, cuando se hace referencia a los ciclos económicos, no debemos dejar a un lado a otro autor tan importante como el anterior. La teoría de Joseph Schumpeter uno de los autores más importantes en el siglo XX quien describió el mecanismo y dinámica de la economía capitalista en base a los ciclos económicos. Su trabajo de investigación quedó plasmado en su obra publicada "Ciclos Económicos análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista". En el que plantea las causas y orígenes fundamentales de los ciclos económicos que servirán de base también para el desarrollo del presente trabajo.

Schumpeter retoma de Kondratieff los ciclos económicos para explicar el proceso capitalista que se mueve a pasos agigantados. Sin embargo, dentro de la teoría de Schumpeter, el punto central de los ciclos económicos son las causas que generan tales oscilaciones, que al igual que Kondratieff reconoció la importancia de los factores externos. Por lo tanto, las causas generadoras de los ciclos económicos son los factores externos. A decir de Schumpeter (2002; 1) menciona lo siguiente; *“Entre los factores que determinan cualquier situación económica dada existen algunos que actúan desde dentro y otros que actúan desde fuera de la esfera de lo económico”*. En ese sentido, la cuestión fundamental en su teoría de los ciclos económicos destaca la importancia de los factores externos, los cuales son la causa potenciadora de los ciclos económicos.

Sin embargo, para Schumpeter aquellos factores que actúan desde fuera tienen que tomarse como datos para explicar los efectos sobre la vida económica. Es decir, se basó en variables de la actividad económica al igual que Kondratieff y una vez que llega a la conclusión de que los ciclos son ocasionados por factores externos tales como; guerras, revoluciones y el malestar social, determinó que la razón por la que el proceso capitalista cambia se debe a lo que él ha denominado *factores externos*.

Continuando con la teoría de J. Schumpeter y como ya se mencionó en repetidas ocasiones, introduce el concepto de *innovación* que juega un papel central y fundamental dentro de la teoría de los ciclos económicos, este concepto lo define por medio de la función de producción hasta llegar a un nuevo ciclo de crecimiento. En su trabajo de investigación, afirmó que la introducción de una nueva mercancía, de una nueva forma de organización laboral (taylorización del trabajo), la apertura de nuevos mercados, entre otros, forman parte del término *innovación*.

Por tanto, terminó por afirmar al igual que Kondratieff, que las *innovaciones* son las que generan ondas expansivas de crecimiento y de acumulación de capital con sus características principales de auge y contracción, una vez que las *innovaciones* se introducen dentro de la producción, se produce un receso que se traducirá en nuevos productos que reducirán el costo de los que ya existen.

(Schumpeter, 2002) menciona *“designaremos con el termino evolución económica los cambios que causa la innovación en el proceso económico, junto con todos sus efectos y la respuesta que le da al sistema económico*. Como hemos visto a lo largo de la historia de la humanidad desde que surge la revolución industrial hasta nuestros días, la introducción de una *innovación* genera un gran cambio dentro de la actividad productiva tratando de ser más eficientes en los métodos de producción, asimismo, trae grandes beneficios tanto para las grandes empresas como para el resto de la sociedad, en el que paulatinamente se ha ido sustituyendo la mano de obra artesanal por las maquinas y herramientas.

Siguiendo con Joseph Schumpeter, afirma que la *innovación* rompe con cualquier curva semejante y la sustituye por otra nueva que mostrará mayores incrementos de producto durante mucho tiempo. Sin embargo, también decrecerá monótonamente, como las curvas anteriores. Siguiendo con el mismo criterio, toma en cuenta la ley ricardiana de los rendimientos decrecientes donde considera a la industria y se hace presente la *innovación* e interrumpe el trayecto de la curva. Con ello concluye que en ambos casos, la transición de una antigua a una nueva curva, se realiza a través de un salto generado por la *innovación*.

El autor consideraba que las *innovaciones* eran llevadas a cabo por hombres y nuevas empresas. Ya dentro de la empresa, la *innovación* desempeñaba un papel importante, pues de cierta manera capacita a la empresa para obtener grandes beneficios durante un cierto periodo. Pero con el paso del tiempo, la competencia los elimina y la empresa entra en una etapa de decadencia, por lo que nuevamente tiene que aparecer en la escena la *innovación* para dar paso a una nueva función de producción. Por otra parte, consideraba que aquellas empresas que no eran capaces de llevar a cabo la *innovación*, las catalogó como integrantes de un capitalismo trustificado, para distinguirlo de aquellas que sí logran la *innovación*, a las que ubicó y pertenecen a un capitalismo competitivo.

Hemos visto como Schumpeter le da una gran importancia a la *innovación* que conlleva a una nueva combinación productiva, que crea equilibrios y desequilibrios en la economía y por tanto, origina una fase distinta en un nuevo ciclo. Consideraba que la *innovación* es lo que domina el panorama de la vida capitalista, genera competencia encarnizada y otras cosas por el estilo, llevando a una evolución del sistema capitalista.

#### *1.4 REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN CURSO Y NUEVO CICLO INDUSTRIAL MUNDIAL.*

Una vez descrito líneas arriba el tema que me ocupa, así como la parte teórica metodológica procederé a explicar de manera más detallada el proceso de transición a la revolución informática, así como los factores que se han visto involucrados en la conformación de una nueva onda larga expansiva del capital, que se desenvuelve a través de pasos agigantados (ciclos largos). Lo cual ha generado un cambio histórico-económico a nivel mundial.

En base a lo expuesto anteriormente, puede entenderse que el capitalismo ha atravesado por cambios tan profundos a nivel mundial que se desenvuelve a través de saltos históricos que dan lugar a ondas largas de Kondratieff (Rivera, 2000: 13) en estas ondas largas, se expande al mismo tiempo la acumulación de capital, caracterizada por ciertos límites y contracciones cuando agota su potencial el ciclo largo en un lapso que va de medio siglo aproximadamente (Mandel, 1979; 117-118). En el actual sistema capitalista, uno de los factores que impulsan con gran fuerza el actual ciclo largo se debe a la aparición de un conjunto de *innovaciones* tecnológicas nuevas o racimo de tecnologías *clúster*<sup>5</sup> (microelectrónica, informática y telecomunicaciones), la agrupación de estos racimos de tecnologías constituyen el potencial motriz del nuevo *paradigma tecno-económico* conformado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que empieza a tomar fuerza a principios de la década de los setenta del siglo XX.

A decir de Rivera (2000: 13 y 44) *“la fuerza motora de estos saltos es la explotación de racimos (clúster) de tecnologías de los que surgen sistemas tecnológicos que poseen efectos revolucionarios, lo cual constituye un nuevo paradigma tecno-económico. En este caso, están presentes varios clúster de innovaciones incrementales y radicales que incorporan varios aspectos tecnológicos que hoy en día lo ofrece la (TI), definida como la combinación de innovaciones radicales basadas en la computación, la informática, la microelectrónica y telecomunicaciones”*.

Por su parte, Pérez (2004: 38 y 40) menciona *“Cada constelación de tecnologías contiene muchos sistemas tecnológicos que se desarrollan a diversos ritmos. Con la aparición del microprocesador, cuando el nuevo y vasto potencial de la microelectrónica barata se hace visible, la noción de una computadora en un chip echa a andar todas las tecnologías relacionadas con la revolución informática que se reúnen en una poderosa constelación”*.

En ese sentido, de acuerdo al criterio de ambos autores, la aparición de estos racimos y constelaciones de tecnologías (*clúster*), constituyen el nuevo *paradigma tecno-económico* y dan paso a una economía distinta a las anteriores que tiene como base a las Tecnologías de la Informática (TI), en donde el conocimiento científico y el aprendizaje tecnológico desempeñan un papel fundamental en la propagación y asimilación del nuevo *paradigma*.

---

<sup>5</sup> Ante la enorme variedad del cambio técnico se han llevado a cabo varias propuestas con el fin de diferenciar las *innovaciones* más comunes de aquellas que tienen efectos radicales. Es así que a fines de los años cuarenta se planteó en una discusión sobre el cambio tecnológico el concepto de *cluster* para hacer referencia a las *innovaciones* que están, técnica y económicamente entrelazadas, situación que suele presentarse cuando se produce una revolución tecnológica (Rivera, 2000: 42).

Por tanto, en la medida que haga referencia a la palabra *clúster*, me refiero al surgimiento de *innovaciones tecnológicas* que conforman a la revolución informática. Estos racimos de tecnologías son especiales por sus efectos de tipo radical dentro de la economía que penetran en el sistema productivo y en la vida social. Antes de continuar con el desarrollo de esta investigación, haré un breve espacio para definir el término de *innovaciones* radicales e incrementales, ya que las *innovaciones* radicales son las que caracterizan a la actual revolución tecnológica.

Como ya se mencionó, la *innovación* desempeñó un papel fundamental en la teoría de Schumpeter. Sin embargo, en su obra también hace una importante observación cuando refiere que la *innovación* es distinta de la invención, ya que la invención proporciona la materia prima o insumos, por así decirlo, para la *innovación*; (Schumpeter: 2000).

Al respecto Dabat (2004: 41) comenta que “*el conocimiento pasa a la innovación, la innovación es la introducción de una tecnología nueva, de un conocimiento nuevo. Por tanto, para abordar las revoluciones tecnológicas hay categorías que son fundamentales, ya que toda innovación tiene que ver con un aspecto de la actividad productiva. Por lo que en el caso de la innovación económica es la introducción de un nuevo conocimiento*”.

Siguiendo a Dabat, la introducción de los nuevos conocimientos abrieron paso a la conformación de las *innovaciones* en la era de la informática (microelectrónica, explosión de los chips, el hardware y el software), que de esta manera estructuran y caracterizan a la actual revolución tecnológica que logran penetrar en todos los ámbitos económicos, tanto en el sector público como privado. Por tanto, la diferenciación entre lo que son *innovaciones* incrementales y radicales, Dabat lo define de la siguiente manera:

*Innovaciones incrementales*; son *innovaciones* que se hacen sobre la base de la misma tecnología básica utilizada por una empresa o un productor cualquiera.

*Innovaciones radicales*; estas consisten en modificar los fundamentos mismos de esa *innovación*, cuando hay un salto, un quiebre en lo que es la trayectoria tecnológica. O sea, es un desplazamiento que implica no sólo una transformación del medio de producción, sino también de los propios fundamentos científicos de esa actividad productiva.

Por su parte, Freeman y Pérez definen la *innovación* de la siguiente manera:

*Innovaciones incrementales*; son aquellas que ocurren continuamente dentro de la industria, son el resultado de mejoras creadas por los técnicos o profesionales involucrados en la producción.

*Innovaciones radicales*; son aquellas que resultan de actividades formales de investigación y desarrollo tanto público como privado. Un ejemplo, es el nylon que no hubiera surgido si no fuera por las mejoras incrementales en la producción de rayón.

Por tanto, queda claro que las *innovaciones* radicales son aquellos productos nuevos que se derivan directamente de los que ya existían anteriormente, por ejemplo, el avión dotado de un motor, la fotografía a color, entre otros. Lo anterior, viene a confirmar la gran relación que existe entre la tecnología y la producción. Dabat (2004; 35) señala “*la evolución de la actual economía establece una gran relación entre las revoluciones tecnológicas y las revoluciones industriales y productivas*”.

Ahora que ha quedado claro la diferencia entre *innovaciones radicales e incrementales*, una serie de *innovaciones* de tipo radical dieron paso a que en el año de 1971, en Santa Clara, California, se llevara a cabo un gran desarrollo tecnológico. La *innovación* que traería un gran impulso de largo plazo. Bob Noyce y Gordon Moore lanzaron al mercado el primer microprocesador de *Intel 4004*, el precursor de la computadora en un chip. Se trataba de una *innovación* de carácter radical, según Pérez (2004: 25) menciona lo siguiente, “*fue el gran salto tecnológico, del big bang que daba origen a un nuevo universo, el de la ubicuidad de la computación y las telecomunicaciones digitales que comenzaban a hacer acto de presencia en varios sectores de la actividad económica*”. En ese sentido, la Revolución Tecnológica en curso se originó y difundió por un periodo histórico de reestructuración global del capitalismo generando grandes beneficios para la productividad y, sobre todo, para los grandes capitalistas que buscarían revertir la caída de la tasa de ganancia.

En ese mismo contexto, a fines de la década de los sesenta del siglo pasado comenzaba el agotamiento del ciclo largo, donde la llamada edad de oro del capitalismo quedaría atrás. Este cambio de un ciclo descendente a un ciclo ascendente estuvo determinado por la crisis de sobreproducción de capital y por la caída de la rentabilidad que comenzó a fines de la década de los sesenta. Cabe mencionar que durante el descenso de ese mismo ciclo se abrió un periodo de transición, en el que comienza a articularse un nuevo paradigma *tecno-económico* sustentado por un nuevo *cluster tecnológico* integrado por la microelectrónica, informática y telecomunicaciones diferentes al paradigma anterior, estos elementos irán aparejados con los sistemas de organización productivos desarrollados en Japón (Pérez, 1992).

Con la inflexión del ciclo largo anterior comenzaba un periodo de transición en el cual se dejaba ver el agotamiento del paradigma anterior que estuvo basado en la producción de masas del fordismo, al tiempo que se iniciaban los primeros avisos de un paradigma totalmente superior en varios sentidos, la manufactura o producción flexibles y cero defectos desarrollados en Japón.

En tanto, quedaría estancado lo que fueron las ramas líderes de la industria como la metalmecánica, la industria acerera, materiales sintéticos, petroquímicos y derivados entre otros que dieron cierto equilibrio y auge al paradigma fordista-keynesiano, para ese mismo periodo empezaron a hacer acto de presencia las actividades relacionadas con la electrónica y la microelectrónica.

Como resultado de lo anterior, en el actual paradigma *tecno-económico* se combinan las *innovaciones* de la tecnología de la informática con los sistemas de organización productivos surgidos en Japón. Rivera (2000: 22) menciona *“la integración de esta gama de elementos se dio a través de un largo proceso de avances y retrocesos”*. En ese sentido, Japón tomó la delantera debido a que fue la cuna del sistema Kanbam<sup>6</sup>. Cuya gestación requirió de formas especiales de coordinación entre el sector público y privado para dar origen a un capitalismo de alianza de orientación desarrollista.

Es importante mencionar, que los primeros elementos de un nuevo paradigma aparecen cuando el viejo sistema aun no termina por agotar su potencial, en este lapso de tiempo, se abre un periodo de transición en el que aparecen *innovaciones* distintas a las del periodo anterior, por lo que el capitalismo comienza a propagarse de manera rápida desde el centro hacia afuera, hacia aquellos territorios que más rápido se adapten a los cambios inducidos por las nuevas tecnologías. Así lo confirman los siguientes autores.

Pérez (2004: 54-57) afirma *“las condiciones favorables para el estallido de la siguiente revolución aparecen cuando el potencial de la revolución anterior esta cercano al agotamiento. El proceso involucra un conjunto de mecanismos de inclusión-exclusión y de cómo la sociedad se adapta al nuevo paradigma. La asimilación de una revolución tecnológica y su paradigma tecno-económico ocurre cuando la sociedad y las instituciones han aceptado dirigir el nuevo potencial de la misma revolución”*.

En tanto que Rivera (2000: 45) comenta *“un nuevo paradigma tecno-económico se desarrolla inicialmente al interior del antiguo mostrando su superioridad durante la fase descendente y se convierte en dominante después de que avanza en la resolución de la crisis estructural provocado por la inadecuación entre los requerimientos de las nuevas técnicas y la estructura socio-institucional”*.

---

<sup>6</sup> El sistema Kanbam tiene como objetivo principal producir sólo lo que se necesita y hacerlo justo a tiempo (Just in time), todo ello en unidades productivas autónomas organizadas espacialmente en forma de “U”, en donde los operarios se comprometen con los objetivos de la producción. Ordoñez, Sergio; “Nueva fase de desarrollo y capitalismo del conocimiento: elementos teóricos”. En Dabat y Rivera (coordinadores); Cambio histórico mundial conocimiento y desarrollo, 2007.

Considerando ambos criterios, el surgimiento de una revolución tecnológica se puede percibir como un poderoso conjunto de tecnologías productos e industrias nuevos que generan una gran dinámica capaz de transformar los cimientos de la economía y por medio de estas fuerzas, impulsar los mecanismos motores de una oleada de desarrollo de largo plazo (*paradigma tecno-económico*). A lo que Pérez (2004: 46) menciona “*una oleada de desarrollo se define como el proceso mediante el cual una revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad*”.

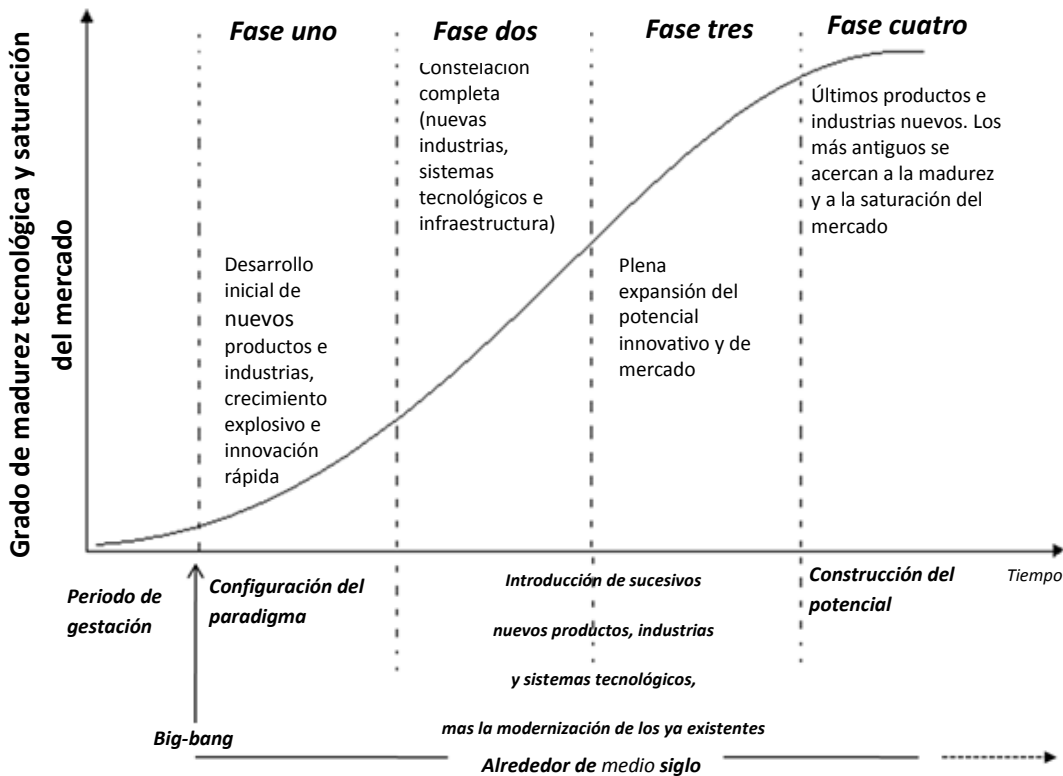
Como podemos apreciar, cada revolución tecnológica reestructura y transforma profundamente a las sociedades y, a su vez, el potencial tecnológico es moldeado y orientado por la dinámica propia del entramado social, incluyendo la actividad política y aspectos que tienen que ver con la difusión de una ideología a nivel particular o general. “*Es este carácter sistémico lo que hace de la complejidad del cambio técnico un tema tan crítico para comprender el desarrollo capitalista*”, Pérez (2004: 48).

Pérez (2004: 57-59) propone lo siguiente, las revoluciones tecnológicas y los paradigmas tienen un ciclo de vida de aproximadamente 50 años o más.

- 1) En la fase uno, después del *big bang* comienza un periodo de crecimiento explosivo y una rápida innovación en las industrias recién creadas. Los nuevos productos se suceden revelando los principios que definen su trayectoria. Así se configura el paradigma que es capaz de guiar la propagación de la revolución.
- 2) La fase dos, corresponde a la rápida difusión del paradigma, junto con el florecimiento de nuevas industrias, sistemas tecnológicos e infraestructuras con enormes inversiones y agrandamiento de los mercados.
- 3) En esta fase continúa el rápido crecimiento y el despliegue total del paradigma a lo largo y ancho de la estructura productiva.
- 4) Esta fase corresponde a la madurez en donde el potencial de la revolución comienza a encontrar límites. Se siguen introduciendo nuevos productos, nacen industrias nuevas y hasta sistemas tecnológicos, siendo menos numerosos y de menor importancia. Las industrias núcleo, que son motores del crecimiento comienzan a enfrentar la saturación del mercado y decrece la inversión en *innovación* tecnológica. En la medida que decrece el ritmo de la acumulación de capital, se anuncia la proximidad de la madurez de esas industrias y el agotamiento de toda esa revolución. (ver grafica 1).



## GRÁFICA 1. CICLO DE VIDA DE UNA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA



Fuente: (Pérez, 2004: 58)

Ahora, si bien es cierto que en el año de 1971 se crea y sale a la luz el primer microprocesador y con ello un poderoso conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas que fueron capaces de transformar la estructura y cimientos de la economía y generar un gran impacto en la sociedad a nivel mundial, la industria de la electrónica comenzó a surgir desde principios del siglo XX, debido a que los primeros transistores, semiconductores, computadoras y controles eran tecnologías importantes antes de la década de los setenta del siglo pasado.

El advenimiento de los microprocesadores (*microchips*) tiene sus antecedentes en el periodo de la Segunda Guerra Mundial y en las décadas siguientes, durante este periodo se registraron grandes avances tecnológicos dentro de la electrónica, como lo fue el desarrollo del ordenador y del transistor, base fundamental de la microelectrónica. El conjunto de estos tres elementos son el núcleo de la actual revolución tecnológica. Al respecto Pérez (2004: 38) sostiene que “*Con frecuencia la articulación de las tecnologías nuevas con algunas de las viejas es lo que genera el potencial revolucionario*”. En efecto, la articulación de los tres elementos mencionados abrió paso a que en el año de 1971 saliera a la luz el primer microchip.

Por tanto, la creación de la primer computadora no es un invento de una persona en particular, sino que es el resultado de un proceso evolutivo de diferentes ideas y realizaciones de personas que han derivado en un conjunto de *innovaciones* tecnológicas hasta llegar a la conformación de la computadora en el que existe una gran relación con diferentes disciplinas, como la electrónica, la mecánica, los semiconductores, el algebra, la programación, etc. A continuación se presenta una breve síntesis detallada de la transición hacia las Tecnologías de la Informática y Comunicación, esto servirá de base para ver cómo es que embonan los elementos ya mencionados para la creación de la primer computadora.

En la Segunda Guerra Mundial ocurrieron grandes avances tecnológicos dentro de la electrónica, como lo fue el desarrollo del transistor y del ordenador, que es la principal fuente de la microelectrónica, el conjunto de estos tres elementos son el núcleo de la Revolución en curso. Pero como ya se ha repetido en muchas ocasiones, es hasta la década de los setentas que comienzan a difundirse las tecnologías de la información.

De acuerdo a lo anterior, las investigaciones hechas por (Castells: 1999), (Rivera: 2005) y en menor medida a otros autores, el primer transistor fue inventado en el año de 1947 en los laboratorios Bell de Murray por los físicos Bardeen, Brattain y Shockley, con este descubrimiento se procesaron los impulsos eléctricos a una mayor velocidad, por tanto, se logró obtener la codificación de la lógica y la comunicación con las máquinas, estos dispositivos que se encargan de procesar la información es lo que comúnmente se les llama semiconductores (*chips*), los cuales están formados por millones de transistores.

Shockley dio el primer paso para la difusión del transistor de contacto en 1951. Sin embargo, se requerían de nuevas tecnologías para su fabricación y utilización, entonces comenzó a utilizarse el silicio en la fabricación de los transistores, esto se realizo por vez primera en los laboratorios de Texas Instruments en 1945. Más tarde, con la invención del método planar en 1959 en Silicon Valley, se pudieron integrar componentes miniaturizados a pequeña escala con una gran precisión.

En ese mismo contexto, los inicios de la microelectrónica se dieron en el año de 1957 al desarrollarse el circuito integrado por Jack Kilby, un ingeniero de Texas Instruments. Más tarde, el salto definitivo del primer *microchip* ocurrió en 1971 creado por Bob Noyce y Gordon Moore, que trabajaron juntos en el primer microprocesador, es decir, el ordenador en un *chip*. De esta manera pudo procesarse la información en las computadoras, pues los *chips* comenzaron a hacerse ubicuos en las maquinas que procesan la información.

Siguiendo a Castells, como segundo paso, fue después de la Segunda Guerra Mundial cuando se produjeron los ordenadores. Los primeros ordenadores fueron utilizados en la milicia Castells (1999: 69) y (Rivera: 2000; 51-52). Los más importantes fueron el Colossus británico para descifrar códigos enemigos en 1943 y el Z-3 alemán producido en 1941 utilizado por la aviación de aquel país. En tanto que en 1946 se construyó el primer ordenador para usos generales, el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), producido por Mauchly y Eckert. Más tarde, la primera versión de uso comercial salió a la luz en 1951 conocida como UNIVAC-1, la cual tuvo un gran éxito para la realización del censo estadounidense.

La conformación de los tres elementos ya mencionados hacia la microelectrónica y su introducción, produjo un gran impacto dentro de la sociedad y la economía. Con la invención del primer microprocesador (*microchip*) en 1971 produciría un gran cambio dentro de la electrónica y en el mundo entero.

Con el desarrollo del Software adaptado a los ordenadores que también se llevó a cabo en la década de los setentas, por dos jóvenes que abandonaron sus estudios Bill Gates y Paul Allen derivó en la fundación de Microsoft. Más tarde gracias a los avances tecnológicos ya mencionados, las telecomunicaciones también sufrieron grandes cambios para beneficio de la sociedad, debido a la combinación de tecnologías nodo<sup>7</sup> (conmutadores y selectores de rutas electrónicos) y los nuevos enlaces (tecnologías de la transmisión). El primer conmutador electrónico, el ESS-1 se produjo en 1969 por los laboratorios Bell. Por último, la telefonía celular, basada también en el poder del ordenador, se difundió con gran fuerza en la década de los noventa, haciendo de las comunicaciones un uso generalizado entre los usuarios. Todos estos avances constituyen y conforman a las tecnologías de la información y comunicación en el actual ciclo largo. Más tarde, en la década de los ochenta se introdujo la computadora personal.

Por consiguiente, con el inicio de la revolución tecnológica en la década de los setenta y de la aparición del microprocesador (*chip*) en las computadoras y su posterior difusión en la misma década, que junto con el fenómeno de la globalización comenzarían a integrarse las economías a nivel mundial por conducto de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

---

<sup>7</sup> El término "nodo" se refiere a un punto de intersección en el que confluyen dos o más elementos de una red de comunicaciones, de esta manera si se hace referencia a una red de computadoras, cada una de las maquinas constituye un nodo. Por tanto, un nodo es una unidad funcional en donde tiene que haber tanto un hardware como software. Al ser el punto de conexión de dos o más elementos, el nodo tiene la capacidad de recibir información, de procesarla y de enviarla a otros nodos.

Hoy en día el uso del internet es fundamental, el cual también tuvo sus inicios afines de la década de los sesentas, fue desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos por medio de la Advanced Research Project Agency (ARPA) y se desarrollaría más tarde en centros y universidades de investigación. Con la creación del método británico TIM Berners-Lee del laboratorio europeo de física de partículas (CERN) se crearon los primeros *web sites* en 1989 y, con la aplicación del protocolo de hipertexto (*http*), del programa *html* y de las direcciones *url*, todo esto haría posible la transmisión y vinculación en red y el acceso a multimedia.

El uso del internet hoy en día es fundamental, ya que se ha hecho de uso generalizado en grandes sectores de la sociedad. Dichos sectores, tienen conocimiento de la utilidad del internet, afectando a la economía y sociedad en general mediante la *www* y el *e-mail* que es un procedimiento accesible y sencillo para ingresar a la red hasta convertirse en una comunicación internacional de uso generalizado. De acuerdo con Rodríguez (2009: 46) sostiene que *“en 1996 los mandatarios del G-7 deciden que internet y el conocimiento son temas de importancia y requieren de atención global”*. En tanto que en 1997, el Banco Mundial y el gobierno canadiense organizan en Toronto la primera conferencia global del conocimiento. A partir del uso de internet se crearon *web-sites*, la primera de ellas se desarrollo en 1994 para la Casa Blanca y la primera información disponible en red data de 1995 con el discurso de Clinton durante el funeral de Yitzhak Rubin.

Castells (1999: 72) comenta que *“la confluencia entre la electrónica y las telecomunicaciones se profundizó a partir de los años sesenta del siglo pasado con la aparición del primer conmutador electrónico en Estados Unidos. Mientras que el uso de la digitación se dio a partir de 1965 con la introducción del Pulse Code Modulation por ATT”*.

El mismo Castells (1999: 70,73) menciona lo siguiente *“el paso definitivo para la integración de los elementos dispersos de la nueva tecnología corresponde a los setenta del siglo XX con la invención del microprocesador, la computadora personal y la individualización del software como industria independiente”*.

Todos estos adelantos tecnológicos, la evolución de la electrónica y las telecomunicaciones condujo a lo que Rivera (2007: 54) señala *“la concreción del proceso de integración de distintas innovaciones, es la tecnología genérica que se plasma en la era actual en la computadora microelectrónica-digital”*.

Actualmente, las Tecnologías de la Información (TI) tienen diferentes usos y aplicaciones. Rivera (2000: 46) señala *“su ámbito inicial se encuentra en el trabajo de oficina, tanto público como privado; luego se extiende a los servicios, comercio y finanzas y a la fábrica; en ésta se replantea la relación entre sus componentes, computo, informática, automatización, lo que permite entrelazar las distintas etapas de la producción, pasando al predominio del software sobre el hardware.* En efecto, el desarrollo de las Tecnologías de la Información que tienen como base a la ciencia y tecnología ha llevado al desarrollo continuo y acelerado de aquellos países que logran insertarse o asimilar de forma más rápida el aprendizaje tecnológico, lo cual conlleva a mejorar el desarrollo económico de aquellas naciones que están más atrasadas.

Hasta aquí hemos podido constatar el gran impacto que genera la introducción de una *innovación* tecnológica dentro de la producción, una consecuente revolución tecnológica capaz de generar una serie de cambios, tanto cuantitativos como cualitativos en beneficio de la producción y la sociedad. Pero para ello, las partes que conforman a una nación o sociedad deben prepararse para asimilar el cambio producido por esa misma revolución y comenzar una nueva fase del ciclo largo en el que irá acompañado de las fases sucesivas de la acumulación de capital hasta que agote su potencial (Mandel: 1979).

En el contexto del cambio histórico-mundial, resulta de gran importancia también abordar la transición de lo que fue la doctrina keynesiana a la reforma neoliberal, pues son fenómenos que van aparejados con la revolución tecnológica actual. Una vez que ha quedado claro que en el actual *paradigma tecno-económico* se combinan la producción o manufactura flexible junto con los métodos de organización productivos desarrollados en Japón. Dentro del capitalismo, el papel del Estado y las instituciones que lo conforman juegan un papel importante en la asimilación de las nuevas tecnologías, tal como ya lo he señalado.

Lo anterior es constatado por Rivera (2000: 26-27) y afirma que *“los factores socio-institucionales juegan un doble papel porque están presentes de manera determinante a nivel nacional (para fortalecer la capacidad social de acumulación) como en el internacional (para coordinar la respuesta a la creciente interdependencia).* Bajo este criterio, podemos discutir los rasgos y características más importantes a la solución que se le dio a la crisis estructural heredada por la doctrina keynesiana y, la consecuente reestructuración de un nuevo orden institucional que se dio en favor del neoliberalismo en la década de los setentas.

Recordemos que con la introducción del fordismo como nuevo patrón de producción en 1911 en la fábrica de automóviles de Henry Ford y la doctrina keynesiana como complemento, que perduró desde principios de la década de 1930 hasta la década de los setenta del siglo pasado impulsando la intervención del Estado (Estado de Bienestar)<sup>8</sup>. En este período, la función del Estado era la de intervenir en las actividades económicas para mantener un equilibrio sostenido y prolongado de ese ciclo largo. El crack bursátil de la bolsa de valores de Nueva York en 1929 y la consecuente depresión de los años treinta condujo a que el Estado y las instituciones llevaran a cabo un papel determinante para superar la crisis de los años treinta, en donde la doctrina keynesiana entró en funciones para superar la crisis de esos años en base a los siguientes objetivos:

- Mantener el poder adquisitivo.
- Distribuir adecuadamente el salario y la renta.
- Lo anterior llevaría a un alto nivel de consumo.

El modelo keynesiano de crecimiento capitalista que brindó cierta estabilidad y prosperidad económica en la mayoría de las economías de mercado durante casi tres décadas, alcanzó sus propias limitaciones a comienzos de la década de 1970 con los precios del petróleo al alza en la década de 1974 y 1979. Ante esto, el Estado reaccionó ante la crisis mundial. En un inicio se trató de elevar el gasto público para hacerle frente a la crisis, pero las políticas aplicadas para contrarrestar la crisis mundial serían insuficientes. Inicialmente el aumento del gasto público estuvo destinado a favorecer el alargamiento del ciclo económico bajo los principios de la gestión keynesiana de la demanda, pero su efectividad fue limitada debido a la agudización simultánea de la inflación y el desempleo produciendo estanflación (Rivera; 2000: 102).

La respuesta ante la crisis estructural resultó contradictoria, ya que se agudizó y profundizó la crisis mundial producida por el agotamiento del paradigma mencionado. Asimismo, la acumulación y rentabilidad capitalista siguieron una trayectoria descendente. Por tal motivo, el Estado se convirtió en el blanco de una rebelión intelectual que lo pone como el causante de la crisis del capitalismo en esa década (Rivera: 2005).

---

<sup>8</sup> La modalidad de Estado de Bienestar (fordista-keynesiano), sería el pilar del pacto social de posguerra y del acuerdo sobre economía mixta que prevaleció hasta el último cuarto del siglo XX, además fungió como soporte institucional para extraer la máxima potencialidad del fordismo de maximización de la riqueza social. Sin embargo, el estatismo burocrático hizo más compleja la gestión pública al absorber una parte creciente del excedente económico e introducir inestabilidad al ciclo económico como consecuencia de la sobre expansión del gasto público. (Rivera; 2005).

Con el aumento de los precios del petróleo, los gobiernos y empresas a nivel mundial iniciaron el proceso de reestructuración, las reformas de libre mercado, la desregulación y privatización, serían algunas medidas aplicadas en ese proceso. A partir de ese momento, lo que comenzaría a desarrollarse como una doctrina anglosajona sustentada por Ronald Reagan y Margaret Thatcher<sup>9</sup>, después se haría como una doctrina a nivel mundial. América Latina y México lo harían en otras condiciones, tema que se discutirá más adelante. La reforma neoliberal, es el resultado de la combinación ideológica entre el pensamiento neoclásico y la escuela austriaca<sup>10</sup>, que comenzaría a llevarse a cabo durante la década de los ochenta en adelante, basada en la libre circulación de las fuerzas del mercado y anular gran parte de las funciones del Estado dentro de la actividad económica, la reforma neoliberal surgió con la idea de restablecer el orden mundial institucional y por tanto, de revertir la caída de la rentabilidad capitalista y de la acumulación causado por la doctrina keynesiana y el fordismo.

Con la introducción del neoliberalismo, se terminaba la doctrina keynesiana que duró por un largo periodo, desde los treinta hasta principios de los setenta del siglo XX. Con ello, el actual *paradigma tecno-económico* en el que se combinan las (TI) con los métodos de organización productivos desarrollados en Japón, tiene como base principal a la doctrina neoclásica. En este nuevo ciclo largo con sus fases sucesivas de acumulación de capital, se genera una rentabilidad capitalista sustentada en las tecnologías punta de la informática.

En base a las investigaciones que se han expuesto hasta ahora, podemos observar que la aparición de una revolución tecnológica, y por tanto, en cuanto logra articularse como un nuevo *paradigma tecno-económico* genera un agotamiento y renovación de las instituciones que conforman a un Estado del paradigma anterior. Por consiguiente, al comienzo del nuevo *paradigma*, la manifestación de su enorme potencial de generación de riqueza tiene efectos sociales, caóticos y contradictorios y termina exigiendo una significativa recomposición institucional Pérez (2004: 30-31). Esto quiere decir que, habrá de existir una coordinación mutua entre el sistema socio-institucional y el nuevo *paradigma* que hará acto de presencia e impulsar la nueva revolución tecnológica (ciclo largo).

---

<sup>9</sup> (Rivera; 2000) señala que “el modelo de reforma que se internacionalizó a partir de fines de los ochenta presenta diferencias importantes con el que surgió a fines de los setenta. En sus comienzos los arquitectos de la reforma neoliberal operaron con la idea de que bastaba eliminar las restricciones institucionales para garantizar el libre juego de las fuerzas de mercado, esto garantizaría los óptimos de eficiencia propuestos en el modelo. Esta visión fue sustentada por Ronald Reagan de Estados Unidos y Margaret Thatcher de Inglaterra.

<sup>10</sup> Rivera (2005: 186-187) “Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional” UNAM, Fac. Economía.

## 1.5 EL ESTADO EN LA CONFORMACIÓN DE UN NUEVO CICLO LARGO

Hasta aquí hemos visto como un ciclo largo es generado por un descubrimiento o una mejora técnica dentro de la industria en el caso de Kondratieff, y, por una *innovación* tecnológica en la función de producción en el caso de Schumpeter. Sin embargo, resulta muy complejo y difícil de entender el caso de estudio, ya que la introducción de una *innovación* tecnológica por sí sola no podría generar tales cambios estructurales en el sistema capitalista. Es decir, existe una gran relación entre tecnología, sociedad y Estado, este último, es un importante enlace en la asimilación de las nuevas tecnologías. Tal fue el caso de la doctrina keynesiana, complemento de la organización productiva fordista, que comenzó a desarrollarse en 1911 y del neoliberalismo como complemento del toyotismo. Este hecho es constatado por los siguientes autores:

A decir de Castells (1999: 38-39) *“existe una gran relación entre tecnología y sociedad en el que el papel del Estado, ya sea deteniendo, desatando o dirigiendo la innovación tecnológica, es un factor decisivo en el proceso general. Además, la tecnología expresa la capacidad de una sociedad para propulsarse hasta el dominio tecnológico mediante las instituciones de la sociedad, incluido el Estado”*.

Pérez (2004: 46) afirma *“esta influencia mutua entre la tecnología y la política no ocurre por azar sino por necesidad, donde se muestra cómo el marco socio-institucional tiene que cambiar para adaptarse a las transformaciones que ocurren en la esfera tecno-económica cada vez que una revolución tecnológica irrumpe en la escena”*.

Mientras Rivera (2000: 42) menciona *“Sin embargo, para que estas revoluciones tecnológicas adquieran todo su potencial y se abra una onda larga ascendente debe verificarse un conjunto de transformaciones colaterales en la estructura del Estado, las relaciones de clase, la cultura, los valores y la ideología, en una palabra, el sistema socio-institucional en un sentido amplio”*.

Es decir, tanto la sociedad e instituciones que forman parte del Estado deben prepararse para asimilar los cambios causados por la revolución tecnológica, ya que una vez entendido que dicha revolución trae toda una *oleada de desarrollo*, habrá cambios estructurales profundos. Los cambios se hacen presentes en la sociedad, la cultura, la política y la ideología.



Por tanto, las revoluciones tecnológicas traen consigo grandes transformaciones que van mucho más allá del aspecto de la actividad económica y de la productividad, pues transforman profundamente a las sociedades, la estructura de clases y a la propia hegemonía de poder político del Estado, al tiempo que el potencial de la tecnología es transformado y moldeado por los aspectos sociales, políticos e ideológicos. De esta manera, en base a lo expuesto podemos confirmar que el surgimiento de una revolución tecnológica y su consecuente *oleada de desarrollo* a nivel general y con ello, las transformaciones político-sociales e ideológicas, se llevan a cabo dentro de un proceso de 50 o 60 años aproximadamente.

Sin embargo, cuando una revolución tecnológica hace acto de presencia, se encuentra con ciertos límites y barreras, por así decirlo, debido a que la revolución tecnológica anterior (ciclo largo) y las partes que lo conforman llevan a cabo esa fuerza de resistencia que prevalece aún en el escenario. Pérez (2004: 37) señala *“al irrumpir una revolución tecnológica, la lógica y los efectos de su predecesora dominan aún y ejercen una poderosa resistencia. El cambio generalizado hacia la lógica de lo nuevo requiere de dos o tres décadas turbulentas de transición, en las que la instalación exitosa de las capacidades nuevas y superiores acentúan la declinación de las viejas”*.

De acuerdo al criterio de Pérez, podemos afirmar que la difusión de la próxima revolución tecnológica y del cambio venidero ocurre en forma lenta y gradual, es decir, desde el núcleo de su nacimiento hacia la periferia. Al tiempo que, las fuerzas de resistencia tanto de las instituciones como de la sociedad terminarán al final por encaminar y enderezar el rumbo de la nueva revolución, ya que tanto el sistema socio-institucional como los grandes capitalistas buscan revertir el movimiento descendente de la acumulación de capital y de la rentabilidad capitalista y tratan de abrir una nueva fase alcista sucesiva tanto de la acumulación, como de la rentabilidad en el nuevo ciclo largo.

Todas estas transformaciones y el vínculo entre el sistema socio-institucional, espacio y tecnología, forman parte de un proceso de transformación gradual de largo plazo en el sistema capitalista que termina por exigir una reestructuración institucional, como fue el ejemplo del New Deal en los Estados Unidos y su generalización internacional en los años cuarenta y cincuenta del siglo XX.

Estos cambios afectan a todos aquellos sectores de la actividad económica, debido a la reestructuración y reingeniería de las instituciones políticas pertenecientes al Estado. Los sistemas financieros se verán afectados agilizando las transacciones comerciales y dinerarias. También el sistema educativo tendrá que asimilar los nuevos conocimientos como parte del aprendizaje. Por tanto, cada revolución tecnológica trae consigo la reestructuración de la esfera de la producción, de las instituciones del Estado, de la sociedad, la ideología y la cultura, en ese proceso evolutivo del capitalismo.

Los efectos y mecanismos que son ocasionados por las revoluciones tecnológicas, y por tanto, de su paradigma *tecno-económico*, son irreversibles. La aceptación de ese conjunto de factores ocurre cuando la sociedad ha entendido el sentido y dirección de ese paradigma en curso, al igual que las instituciones políticas, han aprendido a sobrellevar el nuevo potencial de esa revolución tecnológica. Este proceso de propagación y asimilación del nuevo paradigma, irá acompañado necesariamente de nuevos productos y procesos, así como de otras *innovaciones radicales* sucesivas en serie.

Pero la conformación de un nuevo sistema socio-institucional resulta difícil de entender, más de lo que parece, ya que como hemos visto las *innovaciones* tecnológicas pueden aparecer en cualquier momento y circunstancia una vez que está próximo a agotarse el paradigma en curso, así como todos los elementos que lo conforman. Esto se debe a que la *innovación* guarda una mayor relación con la acumulación de capital y con la rentabilidad. En cambio, con las instituciones que forman parte del Estado y de la sociedad no hay soluciones mediáticas y espontáneas para regular el sistema socio-institucional.

Es importante destacar esto ya que a decir de Rivera (2000: 15) *“el sistema socio-institucional desempeña múltiples funciones que tienen el propósito de procurar estabilidad y dinamismo a la acumulación de capital”*. Tal fue el caso de la respuesta capitalista a la grave crisis estructural que durante la década de 1920-1930 se hizo notar con el quiebre de empresas e industrias y el alto desempleo. El Estado jugó un papel importante con la introducción de reformas estructurales, para ser más precisos se introdujo el keynesianismo, alentando la demanda interna (consumo interno), generando una nueva relación entre fuerza de trabajo y acumulación del capital.

Lo anterior quiere decir que no se encuentre una solución rápida y fácil al problema socio-institucional, al respecto Rivera (2000: 14) *“más bien se inicia un periodo de avances a través del acierto y el error mediado por una intensificación de la lucha social, con lo cual se abren varias vías de desarrollo del capitalismo”*. Es decir, todo depende de las fracciones de la burguesía que conforman al Estado y cuál de ellas es dominante, para ayudar a solucionar las fuerzas motoras que impulsen el desarrollo del nuevo paradigma y termine por establecerse con firmeza una vez que ha sido asimilado el trayecto del nuevo ciclo largo.

## 1.6 REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y NUEVA CONFIGURACIÓN ESPACIAL DEL CAPITALISMO

Para abordar el siguiente apartado es necesario tratarlo desde un punto de vista teórico, esto nos permitirá tener claro en qué consistió el proceso de transición de la reconfiguración espacial del capitalismo debido a los cambios históricos en el proceso de evolución del sistema capitalista. Esto se hace con el propósito de tener muy claro los cambios actuales, ya que la Revolución Informática y el fenómeno de la globalización son fenómenos que surgen en el último cuarto del siglo XX.

El fenómeno de la globalización es producto, en lo fundamental, de la Revolución Tecnológica en curso que llevó a la reconfiguración espacial del capitalismo, es decir, un sistema capitalista diferente tanto en su base productiva como organizativa. En esta fase del capitalismo, el espacio se reorganiza en torno al capitalismo informático. Partimos del hecho de que en cada modo de producción se establece una organización y combinación de fuerzas productivas diferentes, así como de medios de producción, instituciones, sociedad e ideologías diferentes. Esto es una manera de organizar un espacio en específico. De igual manera, el mercado mundial, lugar donde se dan cita un conjunto de espacios nacionales, es un fenómeno propio del desarrollo del capitalismo.

En ese mismo contexto, el proceso que lleva a la conformación de un Estado, está dado por lo que Dabat (2004: 45) menciona *“el estado nacional es una institución propia del capitalismo que no existía como tal en otros modos de producción”*. Siguiendo con el criterio de Dabat, antes de que iniciara la Primera Revolución Industrial, el feudalismo se caracterizó por hombres caciques, dueños de grandes extensiones de tierras, donde ellos ejercían el poder, no había autoridad de un Estado que pudiera regular las actividades económicas.

Continuando con lo anterior, Marx es de los primeros que aborda el tema sobre el Estado. Considerando la teoría marxista, ésta hace referencia a conceptos como territorio y capital fijo. En tanto que la fuerza de trabajo generadora del proceso de producción se sitúan dentro de un territorio. Todos y cada uno de estos procesos evolutivos del capital llevaron al desarrollo de la economía mercantil y a una expansión del territorio nacional cada vez mayor, al tiempo que comenzaban a surgir las primeras relaciones de intercambio dentro de ese mismo territorio. Estas relaciones de intercambio fueron extendiéndose y las mismas necesidades del hombre también, lo cual llevó a que el espacio geográfico se ampliara y mas áreas y territorios geográficos fueron incorporándose a esas relaciones de intercambio por lo que el desarrollo de la economía mercantil fue modificándose constantemente en ese proceso evolutivo.

Dabat (2004: 46) comenta *“el desarrollo del capitalismo en ese sentido es un proceso de expansión del mercado interno, de expansión del ámbito de intercambio. Así se ha desarrollado siempre el capitalismo hasta alcanzar lo que se conoce como estados nacionales”*. En efecto, así como se ha desarrollado el capitalismo y el mercado interno, una vez alcanzado ese punto tienden a traspasar toda frontera nacional, deja de funcionar como una economía en autarquía. Por tanto, dentro del modo de producción capitalista, los capitalisms nacionales conforman el mercado mundial.

Siguiendo en ese contexto (Dabat: 2004) afirma en varias ocasiones que para entender el desarrollo histórico del capitalismo, es esencial conocer el proceso histórico de evolución, donde el Estado nacional típico se sustenta sobre un capitalismo nacional hasta llegar a un Estado capitalista nacional constituido por varios elementos. Por consiguiente, a lo largo de la historia del capitalismo hemos visto que la unificación del sistema, la apertura del comercio externo, la libre circulación de elementos del capital (mercancías, fuerza de trabajo, etc.) forman parte del desarrollo del capitalismo hasta conformar un estado nacional. En tanto aquellas partes que conforman una nación tienden a estar bien organizadas conforme a un estado capitalista, esto conlleva a una economía unida, ya sea tanto en lo político, social, cultural, etc. Esto es lo que define a un capitalismo nacional.

La unificación del sistema capitalista, la apertura hacia el espacio externo, la libre circulación de capitales, mercancías, fuerza de trabajo, son la base fundamental del desarrollo del capitalismo. Estos elementos forman parte de un territorio que se encuentran al interior de un mercado interno. Lo anterior es confirmado por Dabat (2004: 50) *“estos diversos elementos básicos todos juntos son parte de una unidad de la economía, de política, de cultura, de población, que en su estructura capitalista, puede definirse como capitalismo nacional”*.

Por tanto, una vez que se entiende la unificación del capitalismo, se consolidan aún más las relaciones de intercambio, las cuales se llevan a cabo en el mercado mundial. Siguiendo con el criterio de Dabat, en el mercado mundial acuden varios capitalisms nacionales que, junto con sus procesos de producción, movimiento de mercancías y servicios, movimiento de capitales y de dinero, tienden a integrarse para formar un todo. Estos movimientos de producción e intercambio son regulados por el Estado nacional, mientras que en el mercado mundial, no existe un mecanismo que regule esos movimientos. Sin embargo, existen instituciones bilaterales, multilaterales y regionales que se encargan de regular al mercado internacional.

El mercado mundial lleva a cabo un importante papel que es el de unificar a los diferentes espacios nacionales, esta es una de las principales características del mercado mundial, la de integrar a los países en el ámbito capitalista, espacios capitalistas y toda sociedad organizada estatalmente que se relacionan de alguna manera con el mercado mundial.

Una vez que se entiende la relación que hay entre capitalismo nacional-Estado y, Estado nacional-mercado mundial, podemos hablar con mayor claridad acerca del fenómeno de la globalización. Este fenómeno tuvo su mayor impulso con la caída del comunismo y el fin de la guerra fría y comienza a expandirse a partir de la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, recordemos que a partir de la Primera Revolución Industrial, dio paso a que surgiera el capital industrial con la introducción de las primeras máquinas y herramientas. Inglaterra, Europa Occidental y Estados Unidos tomarían la delantera en la difusión y asimilación de las nuevas tecnologías. Así fue tomando forma el espacio internacional del capitalismo.

Al mismo tiempo, se abría una brecha con los países de la periferia, en tanto que la vinculación de los países hegemónicos con los países de la periferia se dio a través de la explotación colonial y por los flujos comerciales de capitales que llevaron a la conformación definitiva del mercado mundial capitalista. A partir de este momento, hubo una mayor integración entre las áreas desarrolladas y las zonas periféricas, los flujos comerciales crecieron aun más (mercancías, fuerza de trabajo, servicios, entre otros), esto condujo a la internacionalización del capitalismo.

Sin embargo, este periodo de relaciones comenzó a venirse abajo, una de las causas fue la primera guerra mundial. Al tiempo que en las primeras décadas del siglo XX surgía un nuevo tipo de capitalismo basado en el método de organización productivo fordismo y en una nueva doctrina (keynesianismo) que impulsaba la demanda interna, esta combinación dotó al sistema capitalista de mejores instrumentos para darle una mejor estabilidad.

Nuevamente recordemos que la crisis estructural que se dio a nivel mundial durante los inicios de la década de los setenta, seguido de un periodo de agotamiento y depresión sucesivos potenció la crisis que puso fin a un prolongado periodo de crecimiento económico sostenido del capitalismo mundial que arrancó en la segunda postguerra. Este periodo de expansión y de auge económico, tal como ya lo hemos visto, estuvo basado en la combinación del fordismo-keynesiano.

En este periodo se abrió un periodo de transición en el que comenzó a darse la integración a nivel mundial del resto de los países de la periferia (tigres asiáticos). La aparición de un nuevo paradigma basado en la microelectrónica y la informática, favorecieron el proceso de integración. Sin embargo, hubo otro factor que contribuyó con el proceso Rivera (2000: 81) menciona *“las empresas trasnacionales, primeramente las norteamericanas, fueron los agentes más activos para constituir un nuevo tipo de interdependencia que tuvo su base en lo que se conoció como plataformas de exportación”*. En este sentido, comenzó a reducirse la brecha tecnológica e industrial entre países desarrollados y atrasados, así comenzaba a principios de la década de los ochenta la reconfiguración espacial del capitalismo y el fenómeno de la Globalización.

Por su parte (Dabat: 2004) destaca que, la revolución informática, la consecuente transición del capitalismo hacia una nueva fase de desarrollo, la redefinición del espacio económico y político mundial, el derrumbe del socialismo de Estado y los capitalismo estatistas del siglo XX, solo por mencionar los más importantes, tendieron a reconfigurar el espacio capitalista. Pero en cualquiera de los dos casos, el fenómeno de la Globalización es la reconfiguración espacial del capitalismo y puede deducirse que es un fenómeno provocado por los procesos de reconfiguración que ocurrieron en el siglo XX, en ese periodo de transición y se consolida en la década de los ochenta del mismo siglo.

La gran crisis de los años setenta del siglo pasado, culminó por completo con el sistema fordista-keynesiano. Al mismo tiempo, se producirían grandes cambios de tipo político con el único fin de restablecer el orden mundial y por consiguiente de revertir la caída de la rentabilidad capitalista. En el momento en que comenzaban a confluír los primeros intentos por equilibrar el orden mundial, surgían las tecnologías de punta y los nuevos métodos de organización productivos (toyotismo). Estos elementos, significaron para el sistema capitalista un proceso de reestructuración global para el mercado mundial en beneficio de la clase empresarial.

La transición hacia el cambio mundial, consistió fundamentalmente, en la recomposición del modo de producción y acumulación del capital, es decir, el pasaje de una economía fordista-keynesiana a una economía sustentada en el conocimiento y aprendizaje tecnológico que da lugar a un capitalismo informático.

Este nuevo orden mundial se caracteriza por lo siguiente; la automatización flexible con la aparición de las primeras computadoras, esto concluyó en una mejor organización del trabajo y mejores estándares de calidad en la esfera de la producción. Lo anteriormente mencionado, es sostenido por Dabat (1993: 20) *“la recomposición estructural redefine las ramas productivas en beneficio de la informática y las comunicaciones, se extiende directa o indirectamente a todos los campos de la economía y la vida social y conlleva a la obsolescencia y reconstitución del capital fijo, conocimientos y organizaciones laborales”*.

En el contexto de la Globalización y una vez que se conforman los elementos ya mencionados que configuran a la actual economía mundial, comienzan a surgir grandes cambios de alcance mundial tanto en lo político, social, cultural e ideológico. A partir de que surge el fenómeno de la Globalización se registró una gran expansión del mercado mundial, acompañado de una nueva división internacional del trabajo y de la revolución informática. El concepto de globalización comenzaría a tomar más fuerza a fines de la década de los ochenta e inicios de la década de los noventa reflejándose en el desarrollo del espacio internacional, como la creación de tratados internacionales, la unificación de mercados, entre otros. A partir de este hecho, el desarrollo económico se ha vuelto una constante para el resto de los países en el sistema capitalista.

Retomando a Dabat, la Globalización trajo aparejado cuatro fenómenos nuevos, la unificación de los mercados financieros internacionales y nacionales, la incorporación multinacional de las grandes corporaciones transnacionales, la constitución de bloques comerciales regionales y el comienzo de políticas económicas de las grandes potencias capitalistas, el (G-7). Estos elementos dieron inicio a una nueva configuración espacial del capitalismo. Por su parte, América Latina se incorporaría al mercado mundial pero lo haría bajo otro contexto, en condiciones muy diferentes a Asia Oriental y, en lo que respecta a México, su inserción al mercado mundial y a la era de la informática se realizará en condiciones distintas, tema sobre el cual profundizaré en el capítulo tres.

A manera de conclusión, hasta aquí hemos podido observar y conocer los cambios estructurales de alcance mundial como consecuencia de la aparición de un conjunto de *innovaciones* tecnológicas (cluster) generando con ello una revolución tecnológica y lo más importante aún, un nuevo ciclo de larga duración, con sus fases sucesivas de acumulación de capital (ascenso y descenso). Al tiempo que se registra un enlace o vínculo entre progreso tecnológico-sociedad-Estado con la finalidad de llevar a un adecuado desarrollo y crecimiento sostenido de la economía. Lo que hemos visto en este marco teórico, no ocurre por azar, sino que son cambios que ocurren por la misma lógica del capital.

## **CAPITULO 2. Revoluciones Tecnológicas y características generales de los principales sistemas y/o métodos de organización productivos.**

En este capítulo que podría decirse que es una extensión del primer capítulo, se hace una breve y profunda revisión de las cinco Revoluciones Tecnológicas (ciclos largos) por los que ha atravesado el sistema capitalista. En el que cada ciclo largo o fase expansiva del capital se caracteriza y tiene como base un sistema de organización y de producción diferente. Asimismo, se muestra que cada ciclo largo tiene una duración aproximada de entre 50 a 60 años.



## *2.1 EL ORIGEN DEL HOMBRE Y SUS FACETAS DE EVOLUCIÓN EN TÉRMINOS DE TECNOLOGÍA.*

Desde que la evolución permitió la transformación de los primates en seres humanos y con ello la aparición de la vida colectiva desde su carácter social tal y como la conocemos, comenzaron a generarse las primeras técnicas para facilitar la vida de los hombres desde el punto de vista de su reproducción social. El comienzo para ello fue la misma capacidad de creatividad que el ser humano fue generando a través de su evolución. Las primeras técnicas que existieron fueron aquellas para elaborar herramientas para su propia defensa y para la caza de animales en busca de alimento. Sin embargo, una vez que descubrieron la agricultura, los seres humanos se convirtieron en sedentarios, lo que originó nuevas técnicas para cultivar, elaborar viviendas, elaborar su vestimenta, es decir, sus relaciones de organización se fueron haciendo más complejas.

La Revolución Neolítica es la predecesora de las Revoluciones tecnológicas venideras, la cual se basó en la domesticación y crianza de animales, plantas y vegetales. Para realizar estas actividades el hombre tuvo que abandonar sus hábitos nómadas, lo que dio inicio a que fueran conformándose los primeros territorios, en donde algunos hombres se dedicaban a trabajar la tierra en un principio, después aparecieron los oficios y luego el comercio (Engels: 1895) y así sucesivamente se desarrolló en extensión y profundidad la división social del trabajo, hasta llegar a la era de la informática de nuestros días.

Con el paso del tiempo, el ser humano fue sofisticando cada vez más sus técnicas y adquiriendo conocimientos que lo han llevado a transformar su realidad. Con el paso de los siglos, le sucedieron otros avances tecnológicos en diferentes áreas, como; el transporte, arquitectura, astronomía, etc. Lo anterior ocasionó que en el transcurso de la historia humana se elaboraran varios tipos de conocimiento los cuales son:

- Religioso
- Artístico
- Técnico-Practico
- Científico y
- Tecnológico

Entre la síntesis del conocimiento científico y técnico se produjo el conocimiento tecnológico. Ya durante los últimos siglos, el conocimiento técnico, el científico y tecnológico se han utilizado para el propio beneficio de la humanidad mediante las herramientas que se han logrado crear, un ejemplo de ello es la Primera Revolución Industrial que surge después de los años setenta del siglo XVIII. Para ser un poco más precisos es un hecho histórico que va de 1775 a 1840 aproximadamente.

El inicio de esta Revolución significaría un cambio histórico mundial y por consiguiente el inicio de la era del capitalismo industrial. Sin embargo, todo lo que se vio envuelto para su desarrollo y el conjunto de *innovaciones* tecnológicas no se estancarían ahí, pues con el paso de los años iban a surgir otros adelantos e inventos del hombre que traerían como consecuencia una estrecha relación para el propio beneficio de la sociedad, el mercado, el comercio, las finanzas y la economía. Esto se lograría mediante la propagación y asimilación de las mismas *innovaciones*, tal como ya lo hemos visto en el primer capítulo, en donde se conjugan una serie de elementos que potencian el despliegue de una onda larga.

Como resultado de lo anterior, varios instrumentos nuevos surgieron destinados a facilitar la vida y el trabajo de toda una sociedad que para ese entonces prevalecía en la Gran Bretaña del siglo XVIII que hasta antes de la mitad del mismo siglo, desde el siglo XV hasta el XVII, la revolución artística y cultural del periodo del renacimiento de la cultura griega y romana, marcan el inicio de la hegemonía europea en el mundo moderno. Fue la época de los grandes descubrimientos geográficos, la invención de la imprenta y de las formas modernas de investigación científica. Además, el comercio alcanzaría un gran desarrollo y empezaban a formarse las naciones europeas como España, Portugal, Inglaterra y Francia.

## 2.2 CINCO REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS (EL QUINTO KONDRATIEFF)

Este apartado servirá para constatar aún más el tema que me ocupa, desde la irrupción de la Primera Revolución Industrial hasta la Revolución Tecnológica en curso, un periodo que abarca casi 250 años, el proceso de industrialización capitalista ha atravesado por cinco revoluciones tecnológicas (ciclos largos) cada una de ellas caracterizada por un conjunto de *innovaciones* diferentes ha sido la base de cada una de ellas. Además, cada periodo de tiempo, es decir, cada ciclo largo, se ha caracterizado por los movimientos de carácter dinámico, cíclico y no lineal, prueba de ello, son las crisis mundiales dentro del capitalismo ya mencionadas. En ese mismo contexto, como hemos podido apreciar en el capítulo uno, existe una gran relación entre ciencia, tecnología, *innovación* y crecimiento y, la difusión del conocimiento es un factor determinante de la *innovación*, del crecimiento económico sustentable y bienestar de las naciones, pues se producen cambios estructurales cuando irrumpe una revolución, que no ocurren por azar, sino que son movimientos lógicos de la acumulación del capital en busca de una mayor rentabilidad.

A continuación, se presenta una breve cronología de las diferentes revoluciones tecnológicas (ondas largas) por las que ha atravesado el sistema capitalista. Para ello, comienzo con la Primera Revolución Industrial y las causas que hicieron posible dicha revolución, entre los cuales podemos destacar los siguientes puntos:

- la revolución agrícola británica que hiciera más eficiente la producción de alimentos con una menor aportación del factor trabajo.
- la expansión colonial del siglo XVII y con ello el desarrollo del comercio internacional, liderado por la Gran Bretaña.
- la creación de mercados financieros y la acumulación de capital y
- la revolución científica del siglo XVII.

La Primera Revolución Industrial trajo consigo una transformación profunda y cambios económicos muy significativos, en donde con la aparición de las primeras fábricas, no sólo se producirían grandes cantidades de producto, sino más bien, hubo un profundo cambio dentro de la economía. La consecuencia más inmediata, fue que sólo algunos países experimentaron desde fines del siglo XVIII hasta mediados del XIX un crecimiento sostenido y altos ingresos por un largo periodo de tiempo.

Por tanto, en 1775 año que irrumpe la primera revolución estuvo caracterizada por el cambio que hubo en los instrumentos de tipo manual o artesanal por la aparición de las primeras máquinas, herramientas, y por el crecimiento de las manufacturas textiles algodonerías. Asimismo, junto con las plantaciones de algodón se convirtieron en los principales motores de esta fase expansiva del capital (ciclo largo). La revolución dio inicio con la mecanización de la industria textil, mientras que las *innovaciones* tecnológicas más importantes dentro de esa misma revolución destacan la máquina de hilar de Arkwright o *water frame* y la invención de la *Spinning Jenny* por Hargraves que era una potente máquina para facilitar el trabajo dentro de la industria textil y por tanto, favorecía el incremento en la producción haciéndola más eficiente y con ello llevaría al proceso de una ampliación de la división social del trabajo con el surgimiento de nuevas ramas industriales. Estas primeras máquinas tuvieron como principal fuente de energía al vapor de agua<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Para tener una mejor referencia a detalle sobre las principales fuentes de energía que sirvieron para mover las primeras máquinas y herramientas durante la Primera Revolución Industrial, se recomienda ver los siguientes libros. David S. Landes, "Progreso Tecnológico y Revolución Industrial". Editorial Tecnos, S.A. 1979, O' Donnell, 27 Madrid-9; Paul Mantoux, "La revolución industrial en el siglo XVIII". Aguilar S.A. De Ediciones, 1962 y; T. S. Ashton, "La revolución industrial 1760-1830". D.R. 1950 Fondo de Cultura Económica, Ave. de la Universidad 975, México 12, D.F.

En cuanto al conjunto de *innovaciones* que surgen en la Primera revolución industrial Landes (1979: 15-19) refiere lo siguiente “*fue un periodo en el que surge un complejo de innovaciones tecnológicas que, al sustituir la habilidad humana por maquinaria, y la fuerza humana y animal por energía mecánica, provocó el paso de la producción artesanal a la fabril, dando así lugar al nacimiento de la economía moderna*”. En ese sentido, el conjunto de *innovaciones* se puede clasificar en tres áreas: 1) la capacidad humana fue sustituida por instrumentos mecánicos; 2) la energía inanimada y en especial, el vapor de agua ocupó el lugar de la energía humana y animal; 3) se realizaron grandes mejoras en los métodos de obtención y elaboración de materias primas, especialmente en los campos que se conocen hoy en día en la industria metalúrgica y química.

Estas *innovaciones* y su introducción al proceso de producción, permitieron que se mejoraran los sistemas de comunicación, tanto terrestres como marítimos, pues para ese entonces Gran Bretaña gozaba de buena reputación en el mar por sus conquistas coloniales en otros territorios (principalmente territorios africanos), estimulando al mismo tiempo el desarrollo del mercado interno mediante la especialización geográfica, construyendo un comercio intrarregional entre todas las islas que formaban la Gran Bretaña. En consecuencia, años más tarde, la producción del hierro aumentaba en gran proporción, ya que sustituyó a la madera en la construcción de vías férreas, al mismo tiempo, facilitarían el trabajo en las minas para la extracción de ciertos minerales como el carbón y el coque.

Podemos hacer referencia a que con el sistema de fábricas surgido en Inglaterra, así como con la introducción de las máquinas movidas por el carbón vegetal y con el desarrollo de la división social del trabajo, la producción de las fábricas se vio favorecida, pues se pudo entregar con mejores acabados y de una forma más rápida y eficiente se entregaba el producto terminado y a un costo más bajo que el producto hecho manualmente. La acumulación de capital que se desarrolló por medio del comercio, mas una clase trabajadora despojada, marcó el principio del capitalismo industrial. Así es como el sistema de fábricas resultó de la acumulación de mayores riquezas, de aquellos que tenían el poder, de aquellos que acumulaban más capital para enriquecerse por medio de otros. De esta forma, surge el sistema moderno, tal como lo conocemos hoy en día.

El inicio de la revolución industrial marcaría un paso importante y fundamental en la historia del ser humano. Un cambio generaba otro cambio, tal pareciera que todo estaba relacionado entre sí. Y es que el incremento de la producción se debió en gran medida a varios factores, por ejemplo, a las nuevas formas de energía, a las nuevas máquinas que surgían, mejoras técnicas o bien a los nuevos conocimientos derivados por la aplicación de la ciencia. De esta manera, este conjunto de *innovaciones* que surgieron como las nuevas formas de energía y los nuevos sistemas mecanizados, así como el uso de las máquinas en remplazo de la fuerza humana y animal, vendrían a constituir la edad moderna de la industria estableciendo una gran relación con la economía.

Sin duda alguna, desde que inició la Revolución Industrial y después de ella, iba a acelerarse el crecimiento de la industria y de la economía. Todos estos avances materiales en el campo de la industria, provocaron una serie larga y muy compleja de importantes y significativos cambios económicos, así también como sociales, políticos y culturales, es decir, nuevas formas de pensamiento, de ideologías, hasta nuevas formas de organización dentro de las fábricas y con ello la división social del trabajo se harían presentes aún más. Tales cambios, causaron un gran impacto sobre el curso del desarrollo de la vida económica.

Dentro de los cambios y repercusiones de la economía, podemos mencionar que comenzó a darse más de prisa la acumulación de capital, se produjeron cambios en el volumen y distribución de la riqueza, es decir, ya en estos tiempos la riqueza se dirigía hacia fines específicos, hacia la creación de más industrias para la explotación de la mano de obra. Mas y mas industrias textiles se harían presentes, y es que no se debe pasar por alto que, fue el aumento de la industria textil basada en las plantaciones de algodón la que comenzó a desarrollarse primero con gran rapidez y que sería la base y el punto de partida para el inicio de esta primera revolución industrial.

Otro punto importante a destacar, es que sin las creaciones e *innovaciones* que se dieron dentro de este periodo, la industria hubiese continuado su lento progreso, las compañías habrían aumentado, seguiría extendiéndose el comercio, mejorándose la división del trabajo y haciendo de las finanzas y de los transportes más eficientes y eficaces, pero todo a un ritmo más lento, no se habría dado la revolución industrial. En cambio, sin los recursos descubiertos, como el uso del vapor y del coque, las invenciones del ferrocarril y de las máquinas muy difícilmente se hubieran descubierto por los primeros técnicos e ingenieros.

Con respecto a ello, las aportaciones hechas por Corona son de gran importancia quien sostiene que las técnicas juegan un papel muy importante en la conformación de las nuevas tecnologías, Corona (2004: 17) afirma que *“las técnicas son previas a la ciencia, ya que ésta sistematiza el conocimiento aplicado, la tecnología es posterior a ambas, pues es conocimiento aplicado derivado de conocimientos científicos. Las técnicas cambian gracias a la tecnología por obsolescencia o redundancia, impactan en las tecnologías y las ciencias y su avance posibilita los mismos desarrollos tecnológicos y científicos”*.

En ese sentido, un ejemplo de lo anterior, es el lanzamiento del primer microprocesador, el precursor de la computadora y de las nuevas tecnologías de la información, sobre la cual se rige la economía actual, y más recientemente, en el marco del nuevo ciclo industrial, ha derivado en lo que muchos autores llaman la nueva economía del conocimiento (Rivera: 2007), (Dabat: 2007), y (Dieuaide, Paulre y Vercellone: 2007) y es que la edad moderna permite tener un campo muy amplio y abierto tanto a la imaginación como a la intuición, en donde las técnicas, las ciencias y las tecnologías se fusionan entre sí para desarrollar otras *innovaciones*.

Continuando con la primera revolución industrial, se registró un aumento de la actividad económica por toda la Gran Bretaña, es decir, el crecimiento y desplazamiento de la población hacia las grandes ciudades, el crecimiento en forma cuantitativa de las industrias, la invención de nuevas máquinas, la urbanización que poco a poco se fue haciendo más visible, aparecían también las primeras inversiones, préstamos de dinero tanto en el corto como en el largo plazo, las letras de cambio y con ello se crearía el primer banco privado.

Al principio varias de las primeras industrias estaban compuestas por pequeñas empresas familiares y por consorcios de dos o más amigos. De esta manera, comenzó a crecer la inversión, varias personas comenzaron a prestar dinero sobre aquellas industrias en las que las mismas personas tenían poco conocimiento. Es aquí en este punto, donde se destaca el papel de los primeros comerciantes, pues llevaron a cabo un rol importante, ya que varios de ellos invirtieron parte de sus recursos en industrias que se localizaban en las Islas Británicas. Por lo tanto, los primeros empresarios necesitaban no solo recursos monetarios en el largo plazo para establecer y ampliar más sus industrias, sino que también necesitaban de capital para poder obtener la materia prima y los insumos correspondientes para la elaboración de sus productos, así también para poder sostener los costos de la manufactura y pagar los salarios de sus trabajadores.

Como resultado de lo anterior, los créditos en el corto plazo, pero mucho mejor los de largo plazo, fueron de gran importancia y es que estos se extendían por lo general de seis a doce meses o de dos a más años. Sin embargo, una vez que aumentaron con gran rapidez los medios de transporte, tanto terrestres como marítimos y con ello las comunicaciones, se aceleró la facilidad de las transacciones comerciales, varios comerciantes prestadores de recursos dinerarios llegaron a la conclusión de hacer más corto el periodo de tiempo de los préstamos, al tiempo que aumentaban el interés, se generalizaba la idea de hacer descuentos por pagos inmediatos, y la de cobrar intereses más altos por cuentas no pagadas durante mucho tiempo. En tanto, que para las grandes transacciones comerciales en las nuevas colonias recién descubiertas, apareció la letra de cambio que era girada por el acreedor y aceptada por el deudor para ser pagada dentro de tres, seis o doce meses, lo que generó que las letras de cambio comenzaran a hacerse presentes y que comenzaran a circular de mano en mano.

Todo esto llevaría a la conformación de la primera casa bancaria provincial que se establecería alrededor del año de 1716, por James Wood, quien era un mercader de jabón y de sebo, sin embargo, no fue sino hasta después de 1760 cuando los bancos privados comenzaron a generalizarse desde el centro de Londres, pero con el paso del tiempo, con el desarrollo de la industria, de la acumulación de capital y por tanto de la evolución de la economía, los bancos particulares se vieron en la incapacidad de satisfacer las necesidades de una economía que estaba en franco desarrollo.

En consecuencia, podemos mencionar lo fundamental que fueron los bancos y el papel del crédito para una economía que comenzaba a expandirse a gran escala manifestándose en la expansión del mercado interno. En ningún país de Europa del siglo XVIII la estructura financiera estaba tan avanzada como en la Gran Bretaña y muy pronto los créditos que ofrecían los mismos bancos lo hacían cada vez en el corto plazo de hasta noventa días. En tanto que para el año 1820 y 1840, periodo en el que los productos ingleses se colocaban más y más en otros lugares, el crédito desempeñó un papel importante y de esta forma se convirtió en el pilar del desarrollo industrial de Inglaterra. Todas estas condiciones tanto geográficas como intelectuales favorecieron en gran manera a Inglaterra, pues como acabamos de ver, un conjunto de transformaciones económicas, políticas, sociales y científicas se iniciaron en Inglaterra para después propagarse a otros países de Europa y el resto del mundo.

Sin embargo, un hecho importante a destacar, es que antes de que sucediera este fenómeno, ocurrió que la gran mayoría de la población de la Gran Bretaña fue despojada de sus medios de producción, de sus tierras. Una vez que fueron despojados de sus medios de producción, los obreros (ex campesinos) tuvieron que vender lo único que tenían en sus manos, es decir, su capacidad para trabajar, su fuerza de trabajo al servicio de otros, de esta manera se formó una clase trabajadora desposeída de sus propiedades, situación que no fue promovida por ellos, sino más bien eran las condiciones necesarias que debían darse para adaptarse a un estilo de vida diferente y por tanto al desarrollo del capitalismo industrial.

De esta manera fue conformándose una clase capitalista dueña de los medios de producción, así como una clase obrera y trabajadora y el surgimiento de la especialización de unos cuantos comerciantes que llevarían al constante desarrollo del mercado interno y del mercado mundial. Todo ello, marcaría el inicio de la era capitalista moderna y por tanto de la revolución industrial.

### *Segunda Revolución Industrial (1829-1875)*

Después de analizar ciertos aspectos y características de la Primera Revolución, ahora abordaré brevemente lo que fue la Segunda Revolución Industrial. Conviene hacer una observación en este apartado, ya que diferentes autores como Carlota Pérez (2004), Leonel Corona (2004), Manuel Cazadero (1995), entre otros, manejan fechas distintas para el inicio de cada revolución. Sin embargo, para ello se debe tomar en cuenta lo que Pérez (2004: 36) afirma *“las innovaciones que contribuyen a configurar cada revolución pudieron haber existido durante mucho tiempo, lo cual dificulta el establecimiento de una fecha de inicio para cada revolución y por ello lo que parecería más razonable es señalarla con un periodo amplio”*.

Con respecto a ello, centraré este breve estudio a partir del año de 1829 que es cuando comienzan a hacer su aparición un conjunto nuevo y diferente de *innovaciones* tecnológicas a las de la Primera Revolución que se prolongaría hasta 1875. Esto se debió en gran medida al constante desarrollo tecnológico, económico e industrial de Inglaterra, en donde las técnicas aplicadas durante la Primera Revolución quedaron obsoletas para propiciar la entrada de los nuevos nacimientos tecnológicos. Sin embargo, con frecuencia la articulación de las tecnologías nuevas con algunas de las viejas es lo que genera el potencial revolucionario (Pérez: 2004). Esto quiere decir que, el constante desarrollo de las mismas técnicas sirven como base para el impulso e inicio de esta segunda revolución. Asimismo, este nuevo auge de la economía inglesa se vio favorecido por un cierto grupo de hombres intelectuales que aportaban cada vez más al desarrollo tecnológico e industrial de Inglaterra.

La Segunda Revolución, que es una extensión de la Primera, tendrá ciertas características que la diferenciaran del ciclo largo anterior. Estuvo caracterizada por un conjunto de *innovaciones* diferentes. Obviamente estas *innovaciones* darían paso a una mayor eficiencia en la productividad de las industrias, es decir, en el proceso productivo. En otras palabras, se siguen generando grandes inventos con el fin de mejorar la producción. La era del vapor, el mundo de las ferrovías, la locomotora a vapor y el ferrocarril de Liverpool a Manchester inauguraron la era de los ferrocarriles y serán las características principales de esta revolución, apoyada por la creación de carreteras, caminos y por la navegación que hacían de la Gran Bretaña una potencia marítima favoreciendo el comercio con los territorios recién descubiertos principalmente en África y las regiones de Norteamérica.

En lo que respecta a los energéticos, el carbón vegetal al lado de la energía hidráulica con molinos de agua mejorados prevalece aún como el principal energético porque fungían como el impulsor de la máquina de vapor. Sin embargo, comienza a hacerse uso del coque, de maquinaria de hierro, de la minería del carbón, pero con un papel más destacado en la producción. Paralelo a ello, aumentaba la demanda de acero en Inglaterra, y es que Estados Unidos, Alemania y Francia demandaban grandes cantidades de acero para la construcción de ferrocarriles y de vías férreas así como de coque. Al tiempo que comenzaba la debacle de la Gran Bretaña como el centro difusor de las transformaciones tecnológicas e industriales que se dieron durante la primera y segunda revolución para dar paso a naciones como Alemania, Francia y Estados Unidos, quienes expandían cada vez más su red ferroviaria, favoreciendo la expansión del mercado interno, del comercio y por tanto de la economía en gran escala.



Principalmente, Estados Unidos tomaría la delantera en la conformación de nuevas estructuras productivas industriales, ya que a principios del siglo XX saldrían a la luz las ideas de Frederick Taylor y su famosa obra "*Principles of Scientific Management*" (Organización Científica del Trabajo). En el cual expone un sistema de organización racional del trabajo e introduce, el cronómetro para reducir al máximo los tiempos perdidos de los trabajadores y así acelerar de forma más eficiente el proceso de producción en el sector industrial. El proceso de industrialización productiva se extiende hasta nuestros días, pues en el marco del capitalismo contemporáneo, Estados Unidos es el pionero de las tecnologías de la información, ya que lograron desarrollar el primer *chip*, que es el antecesor de las primeras computadoras en el año de 1971, lo que le ha valido ser el eje dinamizador de la economía mundial y por tanto conforman lo que es la revolución tecnológica en curso, combinado con los métodos de organización japoneses.

Sin lugar a dudas, trajo cambios radicales dentro de la economía, las fábricas y empresas, ya que todos los sectores empresariales e industriales se vieron afectados al tener que adaptarse a las exigencias del capitalismo actual. Es decir, tenían que renovar su aparato productivo o de lo contrario desaparecerían del entorno económico. Asimismo, los mercados financieros pudieron realizar de forma más eficiente las transacciones dinerarias entre oferentes y demandantes de recursos.

Aquí conviene hacer mención de algo muy importante, como ya vimos Gran Bretaña fue el foco difusor de las dos primeras revoluciones industriales. A partir de ese momento comenzarían a difundirse de manera desigual el conjunto de tecnologías que daban origen y forma a la Gran Bretaña, cuando hago mención de forma desigual, me refiero al atraso o rezago con lo que estos países (Estados Unidos, Alemania y Francia) fueron receptores de este conjunto de *innovaciones*, fue más o menos por un periodo de 10 años en lo que llegan a estos países y comienzan a expandirse por todo el sistema capitalista.

Por tanto, hasta aquí se ha visto que cada revolución tecnológica está marcada y caracterizada por un conjunto de *innovaciones* tecnológicas diferentes que hacen su aparición cuando está a punto de agotarse el ciclo largo anterior.

### *Tercera Revolución Tecnológica (1875-1908)*

Durante la segunda revolución empezaron a desarrollarse las grandes compañías de hierro, lo que sirvió como un proceso evolutivo y de transición a que se establecieran las primeras compañías acereras en Estados Unidos, al tiempo que el capitalismo experimentaría una nueva fase de desarrollo, de acumulación y de despliegue de un nuevo ciclo largo que dio lugar a una tercera revolución que va de 1870-1908 aproximadamente. En esta nueva fase del ciclo largo habrá que señalar varios puntos y características importantes:

- La industria del acero comienza a reemplazar a la del hierro.
- Gran Bretaña perdería poco a poco la supremacía industrial, ya que más tarde sería rebasada por Alemania y principalmente por Estados Unidos.
- Comenzaban los primeros avisos de los nuevos métodos de organización productivos desarrollados en Estados Unidos por F. Taylor y más tarde por H. Ford.

La industria siderúrgica comenzó a cobrar más fuerza en Estados Unidos, donde la industria del hierro quedaría rezagada por la del acero con la inauguración de la primer planta acerera de Bessemer en Carnegie Pittsburgh, Pennsylvania (Pérez; 2004). Las nuevas compañías acereras dieron inicio así a una gran competencia por un mercado y demanda que se encontraban en franco ascenso. Sin embargo, la demanda era mucho mayor que la capacidad productiva (oferta) del sector acerero. Al tiempo que Estados Unidos mantenía una posición de vanguardia en la implementación de los nuevos procesos de fabricación masiva. Mientras que Alemania se distinguía en la elaboración de productos químicos. Los ferrocarriles de acero, el telégrafo y la telefonía mundial fueron modificando el funcionamiento del mercado, se fueron creando redes transcontinentales lo que facilitó el funcionamiento de los mercados internacionales.

Paralelo a ello, durante este periodo, empezarían a surgir *innovaciones* distintas que potenciaron en su momento a esta fase alcista y que serían de mayor importancia aún para la cuarta revolución tecnológica, un ejemplo de ello, es el motor de combustión interna en el que la principal fuente de energía es el gas de hulla<sup>2</sup>. El constante desarrollo de los combustibles fue determinante para la evolución de los motores de combustión interna. Más tarde, los combustibles líquidos y derivados del petróleo hacían su aparición para desplazar al gas de hulla en el uso del motor de combustión interna<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> T. K. Derry Trevor I. Williams (1977: 882) "Historia de la Tecnología desde 1750 hasta 1900, Vol. 2. Refiere que la aplicación de los primeros motores de combustión interna en el transporte (trenes y barcos) por tierra, mar y aire. El combustible de los primeros motores de combustión interna era el gas de hulla.

<sup>3</sup> Para tener una mejor referencia de los importantes progresos en la utilización de combustibles que determinaron la evolución de los primeros motores de combustión interna se recomienda ver; T. K. Derry Trevor I. Williams (1977: 884-887) "Historia de la Tecnología desde 1750 hasta 1900, Vol. 2".

Para este periodo, comenzaron a surgir los primeros motores de gas, aceite y a gasolina, la constante evolución de estos motores derivó en la construcción del primer motor de gasolina por el alemán Gottlieb Daimler y más tarde Karl Benz, que se dedicaron a la producción de motores de gasolina para automóviles en 1885<sup>4</sup>. Estos hechos serían los antecesores de la producción en serie del Ford Modelo-T y de la compañía fundada en 1903. Asimismo, lo que caracterizó a este periodo expansivo del capital fue la industria eléctrica mediante los primeros generadores de electricidad, la telegrafía y la telefonía.

Así Gran Bretaña fue perdiendo sucesivamente la supremacía industrial que mantuvo por mucho tiempo tanto en la primera y segunda revolución industrial. Alemania y Estados Unidos se situaron por encima tanto cuantitativa como cualitativamente de la Gran Bretaña. Esta supremacía terminaría por fraguarse en la tercera revolución. Durante las casi cuatro décadas de duración de este periodo y al final del mismo, iban a fluir las primeras ideas de organización del trabajo por F. Taylor, que consistían en la racionalización del trabajo, esto se debió principalmente a que las industrias fueron adquiriendo dimensiones colosales, por ello los empresarios dueños del capital llevaron a cabo ideas para resolver el problema y organizar grandes masas de empleados.

F. W. Taylor, ingeniero de profesión, dedicó gran parte de su vida profesional a la industria del acero, se percató de las deficiencias en la organización del trabajo, lo que lo llevó a desarrollar el método que se asocia con su nombre, el cual llamo "*Principles of Scientific Management*" en 1911. Sin embargo, ya antes durante el periodo de 1893-1901 se dedicó a difundir sus primeras ideas como asesor de empresas por medio de conferencias y escritos. En 1903 publicó "*shop management*", en el cual dejaba ver una serie de desajustes en el sector industrial de los Estados Unidos. Por tanto, el Taylorismo comenzaría a surgir durante la fase de agotamiento de la tercera revolución, siendo el predecesor del fordismo ocasionando un gran auge a la cuarta revolución, al mismo tiempo empiezan a surgir un conjunto de *innovaciones* en el sector automotriz, la aeronáutica, la electricidad, energía nuclear, petróleo y derivados que constituyen un nuevo núcleo de *innovaciones* tecnológicas hacia la conformación de la cuarta revolución o cuarta onda larga ascendente del capitalismo.

---

<sup>4</sup> A pesar de que se dice que el ingeniero austriaco, Siegfried Markus construyó en el periodo 1864-74 los primeros vehículos impulsados por gasolina, se reconoce al iniciador de estos adelantos al alemán Gottlieb Daimler y Karl Benz en 1885. T. K. Derry Trevor I. Williams (1977: 888) "Historia de la Tecnología desde 1750 hasta 1900, Vol. 2".

La siguiente tabla enumera las principales características del Taylorismo<sup>5</sup>.

#### Principales características del Taylorismo “*Principles of Scientific Management*”

1. El taylorismo como estrategia de dominación sobre el trabajo
2. Doblegar al obrero, dueño de los modos operatorios (producción) y de los tiempos de producción que provoca una holganza sistemática en el desarrollo del capital.
3. Introducción del cronometro en el taller para reducir los tiempos y movimientos del obrero.
4. Entrada masiva de los trabajadores no especializados (*unskilled*)<sup>6</sup> en la producción, carentes de tradiciones, de calificación y de organización.
5. Liberar el proceso de trabajo de la holganza, ejercido por el obrero.

<sup>5</sup> La presente tabla considera información de “el taller y el cronometro” de Coriat, Benjamín, Siglo XXI Editores, 2008, “las Revoluciones industriales” de Cazadero Manuel, Fondo de Cultura Económica, 1995, con algunos ajustes y complementaciones de las características del taylorismo.

<sup>6</sup> El termino (*unskilled*) en Coriat (2008:31) refiere a la forma en la que Taylor hace posible la entrada masiva de los trabajadores no especializados en la producción, con ello el sindicalismo es derrotado, no solamente se produce la entrada de un trabajador objetivamente menos caro, sino también la entrada de un trabajador no organizado, privado de capacidad para defender el valor de su fuerza de trabajo.

Lo anteriormente expuesto ocasionó cambios muy significativos que fueron determinantes en el sector industrial, se alteró el conjunto de la productividad y por tanto, de la acumulación de capital. El *taylorismo* correspondió a la división de las distintas tareas en el proceso de producción, con esto se produjo un aislamiento del trabajador y la imposición de un salario proporcional al valor de la producción, con el único fin, como ya se dijo, de aumentar la productividad y reducir el control del obrero en los tiempos de producción. La cadena de montaje de Ford es el paso siguiente para iniciar una nueva fase alcista del ciclo largo.

#### *Cuarta Revolución Tecnológica (1913-1971)*

Durante el despliegue de esta nueva onda expansiva del capital (ciclo largo), la producción en masa y la cadena de montaje (fordismo) se convertirían en el patrón de producción del sector industrial, y por tanto, en uno de los principales motores expansivos de esta fase desarrollo, que se prolongaría desde principios del siglo XX hasta el último cuarto del mismo. Sin embargo, este nuevo patrón de producción, iría acompañado de la doctrina keynesiana (Estado de bienestar)<sup>7</sup>, donde el Estado asume funciones e interviene de manera tal para proporcionar estabilidad y equilibrio e impulsar una nueva etapa de desarrollo mediante la demanda interna.

<sup>7</sup> Dabat (1993; 17) refiere que “la crisis que puso fin a la mayor y más prolongada expansión económica del capitalismo mundial a lo largo de la historia, basada en las dos grandes revoluciones burguesas del siglo XX (fordismo-keynesianismo) toma el nombre de capitalismo organizado o mixto en Europa y Estado de Bienestar conocido en América Latina bajo el contexto de corporativismo populista en donde había una gran intervención por parte del Estado para regular las actividades económicas.

Ya durante la tercera revolución se había anunciado un conjunto de *innovaciones* tecnológicas que tomarían mayor impulso dentro de esta fase alcista. Los motores de combustión interna, el petróleo y sus derivados, la industria eléctrica, la energía nuclear, y una fuerte dependencia de los derivados del petróleo con los primeros automóviles, ocasiono que aumentaran los medios y vías de transportes tanto terrestres como marítimos. Durante las primeras décadas del siglo XX, la producción mundial del petróleo iba a incrementarse a gran escala.

La introducción de la cadena de montaje y la consiguiente producción en serie del primer Ford Modelo-T en el año de 1913 construido en la planta de Michigan, Estados Unidos, la estructura mundial del capitalismo cambió, ya que su introducción permitió disminuir fuertemente los costos de producción al utilizar mano de obra no calificada, lo que permitió obtener el control de los procesos productivos por las industrias. Al convertirse el fordismo en un nuevo patrón de producción una vez que se produjo el primer auto en línea, marcaría el inicio de una nueva fase del capitalismo.

Henry Ford, fabricante de automóviles de Estados Unidos y su método de producción se refiere a un nuevo modo de producción capitalista en el que se expande al mismo tiempo una nueva fase de acumulación del capital. Este sistema se basaba en la utilización y combinación de cadenas de montaje, maquinaria especializada, altos salarios y un gran número de trabajadores en plantilla. A diferencia del taylorismo, dentro del fordismo se promueve la especialización, la transformación del esquema industrial y la reducción de los costos de producción, al tiempo, que surge el obrero especializado. Esto tomaría más fuerza aun, con la doctrina keynesiana.

El fordismo va aun más lejos que el taylorismo, ya que desde un punto de vista económico contribuye en gran manera a ser más eficiente con los métodos de producción dentro del taller, por tanto, una nueva división del trabajo se llevaría a cabo en la planta de autos Ford que se propagaría al resto de los países. Este método consistía en la circulación de un conjunto de piezas dentro de una caja pasando ante los obreros quietos en sus puestos de trabajo colocando las piezas hasta terminar de ensamblar el objeto (Coriat: 2008).

Con las técnicas de Ford aplicados sobre la cadena de montaje en 1918, se obtendría al máximo el control obrero de los tiempos de producción, en esta parte, la cadena de montaje o transportadora juega un papel importante, ya que hacía pasar delante de cada obrero las piezas que tenía que fijar y así sucesivamente hasta que estuviera finalmente montado el producto. La cadena de montaje, junto con los métodos americanos de fabricación continuaron su expansión principalmente hacia Europa y Asia.

Sin embargo, no todo sería bueno para la cadena de montaje, pues también encontraría ciertas dificultades y limitaciones. Para que las piezas pudieran ser fijadas al transportador era preciso que las piezas fueran idénticas e intercambiables, es decir, que la producción de piezas fuera estandarizado para hacer posible el montaje en línea a partir de un transportador central automotor (Coriat: 2008). El transportador vino a hacer más eficiente los métodos de producción. Más tarde el mismo Ford, llevaría a cabo la especialización dentro del taller, lo anterior consistía en la creación de un taller por pieza y agrupación de las maquinas por tipo de operación, es decir, maquinas especializadas en una sola operación en las que un obrero con conocimientos variados de operación podría manejar.

Con la puesta en marcha de la cadena de montaje dentro del taller, grandes ventajas y beneficios para la economía y producción en general se verían beneficiados, ya que era un método de producción que se podía aplicar en cualquier proceso productivo. Con el inicio de la producción en serie y la producción en masa, dieron inicio a una nueva etapa de acumulación y rentabilidad del capital. Ford quien fuera el heredero principal del taylorismo, genero cambios cualitativos dentro de la producción y de nuevas (normas de productividad)<sup>8</sup>. Así mismo, elimino los tiempos muertos dentro del taller y lo revirtió por tiempo de trabajo productivo, prolongación de la duración efectiva de la jornada de trabajo y, propició la división y subdivisión del trabajo de ejecución en las diferentes áreas. Todo esto modificó la escala de la producción, la composición y fabricación de los productos, entre otros. El siguiente cuadro enumera las principales características del fordismo<sup>9</sup>.

Principales características del fordismo *“Producción en serie y cadena de montaje”*.

1. Aumento de la división del trabajo.
2. Profundización del control de los tiempos productivos sobre el obrero, surge una vinculación entre ejecución/tiempo.
3. Reducción de costos y aumento de la circulación de la mercancía.
4. Aumento del poder adquisitivo de los asalariados.
5. Surgen políticas de acuerdo entre obreros sindicalizados y capitalistas.

<sup>8</sup> Coriat (2008: 47) señala lo siguiente “con la entrada de la línea de montaje en el taller, no sólo se modifican las relaciones de trabajo. Al asegurar su hegemonía en las distintas ramas debido a su eficacia, la economía industrial sufre finalmente una mutación en su conjunto, en su principio mismo. Se modifican a la vez la escala de la producción, la naturaleza de los productos y las condiciones de la formación de los costos de producción. Estos términos son designados como (normas de producción)”.

<sup>9</sup> El presente cuadro considera información obtenida de “el taller y el cronometro” de Coriat, Benjamín, Siglo XXI Editores, 2008, “las Revoluciones industriales” de Cazadero Manuel, Fondo de Cultura Económica, 1995, con algunos ajustes y complementaciones de las características del fordismo.

## Quinta Revolución Tecnológica (1971- )

Para tener una mejor referencia del pasaje a esta revolución tecnológica y de las transformaciones estructurales mundiales es necesario ver el desarrollo de la misma en el (Cap.1, apartado 1.4). En este apartado sólo hablaré de la aparición de un conjunto nuevo de *innovaciones* radicales (clusters) de tecnologías en beneficio de la producción que constituyen a la actual revolución tecnológica. La cual está sustentada en las tecnologías de la información (Rivera: 2000); (Pérez: 2004). La penetración de esta revolución y de los cambios generados por la misma en todos los sectores de la economía da lugar a un nuevo *paradigma tecno-económico* (Pérez: 2004), que irá aparejado con los principales métodos de organización productivos desarrollados en Japón (toyotismo), los cuales se resumen a continuación.

En el apartado anterior habíamos mencionado que la etapa del fordismo y la producción en serie entraron en una grave crisis estructural durante la década de los setentas para dar paso a los sistemas de organización productivos surgidos en Japón, conocidos como toyotismo o producción magra, el cual comenzó a desarrollarse durante la década de los setentas en adelante. El toyotismo superó en muchos sentidos al fordismo introduciendo la flexibilidad y la polivalencia, entre otros principios de organización que favorecieron en gran manera la eficiencia productiva.

Mientras que con el fordismo se producía a gran escala productos de baja calidad con maquinas especializadas y mano de obra de baja calidad, el toyotismo producía series menores con diversos grados de diferenciación de producto, es decir, con mayores estándares de calidad, al respecto Rivera (2000: 46) señala *“fue indispensable modificar el carácter de la maquinaria utilizada, de los insumos y el papel de la fuerza de trabajo”*.

La introducción del toyotismo vino a acentuar aun más la debilidad del fordismo como patrón de producción, en lo que se refiere a las maquinas, mientras que en el fordismo se utilizaba maquinaria especializada, el toyotismo consistió en la *innovación* e introducción de maquinaria de uso generalizado y reprogramable. Esta y otras *innovaciones* pudieron llevarse a cabo primeramente en la fábrica de Toyota de Nagoya, Japón y empezaría a internacionalizarse a partir de mediados de los ochenta. Los ingenieros de Toyota al mando de Taiichi Ohno descartaron el método tradicional de producir grandes cantidades en serie. (Rivera: 2000).

De acuerdo al criterio de Rivera, la solución propuesta por Ohno a los impedimentos generados por el manejo de series largas, fue desarrollar una técnica durante la década de los cincuenta para llevar a cabo cambios frecuentes en el troquel para realizar tareas en series más cortas, con el único fin de hacer más eficiente la producción. En tanto para que los trabajadores elevaran su compromiso con la producción y la empresa dentro del toyotismo se aplicaron las siguientes medidas. Las principales características del toyotismo son las siguientes<sup>10</sup>.

- Flexibilidad laboral y alta rotación en los puestos de trabajo.
- Empleo garantizado de por vida, pago por antigüedad y pago de compensaciones.
- Sistema *Just in time*, que revaloriza la relación entre el tiempo de producción y la circulación de la mercancía.
- Reducción de costos de producción en la planta que le permite al consumidor aumentar el consumo en los diferentes estratos sociales.

Lo anterior vino a modificar las características de los trabajadores, ya que adquirieron flexibilidad en la asignación de funciones en diferentes áreas de trabajo, o sea, lo que se conoce como la polivalencia. De acuerdo al estudio de Rivera, Ohno desarrolló un nuevo modo de coordinar el flujo diario de piezas dentro del sistema de suministro, el famoso *just in time* o *kanbam*. Este nuevo método de producción industrial permitió llevar a Japón de una etapa de subdesarrollo a convertirse en un país desarrollado mundialmente. De esta manera, vale la pena recalcar que, con este patrón de producción logró revertirse la caída de la crisis y de la rentabilidad capitalista que había dejado el fordismo-keynesiano.

---

<sup>10</sup> La presente tabla con las características del toyotismo considera información obtenida de “el taller y el robot” de Coriat, Benjamín, Siglo XXI Editores 2004; “las revoluciones industriales” de Cazadero, Manuel, Fondo de Cultura Económica, 1995; “México en la economía global” de R. Ríos Miguel Ángel, Editorial Jus México, 2000; con algunos ajustes y complementaciones de las características del toyotismo.



A continuación, en el siguiente cuadro, se resume una cronología de las diferentes revoluciones tecnológicas que han caracterizado al proceso capitalista, desde la primera Revolución Industrial hasta la Revolución Tecnológica en curso, caracterizada cada una de ellas por un conjunto de *innovaciones* de corte radical que potenciaron en su momento a cada una de ellas. De acuerdo a las investigaciones ya obtenidas, el capitalismo ha atravesado por cinco ondas largas de Kondratieff.

<b>Revolución Tecnológica y año de irrupción</b>	<b>País o Países núcleo difusores de las nuevas tecnologías</b>	<b>Principales características de la Revolución Tecnológica (motores potenciadores del ciclo largo)</b>
Primera Revolución 1770	Inglatera	Crecimiento de la industria textil algodonera Mecanización de la industria textil Primeras <i>maquinas</i> de hilar a vapor <i>Water frame de Arkwright</i> y <i>Spinning Jenny de Hargreaves</i>
Segunda Revolución 1830	Inglatera, Estados Unidos y Europa	Primeras maquinas de vapor, locomotoras a vapor Aumento de las ferrovías Primer ferrocarril de Liverpool a Manchester
Tercera Revolución 1875	Estados Unidos y Alemania, rezago industrial de Inglaterra	Primer planta acerera en Pittsburgh, Pennsylvania Aumento de las comunicaciones (telégrafo y telefonía) Primeros generadores de electricidad Producción de los primeros motores de combustión interna por Daimler y Benz en 1885 Avisos de la organización científica de Taylor
Cuarta Revolución 1913	Estados Unidos y Alemania, difundiéndose a Europa	Introducción del fordismo, producción en serie y cadena de montaje en 1913 y la doctrina keynesiana Primer auto producido en serie, el Ford Modelo-T en Detroit, Michigan Uso intensivo del petróleo y sus derivados Crecimiento de los medios de transporte
Quinta Revolución 1971	Estados Unidos, Asia Oriental y Europa	Primer <i>microprocesador</i> de Intel 4004, en Santa Clara, California. Introducción del Toyotismo como nuevo patrón de producción industrial y empresarial. Flexibilidad laboral, <i>Just in time</i> o <i>Kanbam</i> (cero defectos. Surge la doctrina <i>Neoliberal</i> .

FUENTE: La presente periodización considera información de Carlota Pérez “Revoluciones tecnológicas y Capital financiero, la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza” Siglo XXI Editores, 2004; de Leonel Corona T. “La tecnología siglos XVI al XX”, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial CU, 2004; y de Ernest Mandel “El Capitalismo Tardío”, Era, México, 1979, con algunos ajustes y complementaciones de elaboración propios.

Como podemos apreciar en base a esta cronología, la introducción de una *innovación* tecnológica dentro de la producción genera un gran desarrollo tanto tecnológico como económico. Pérez (2004: 35) señala lo siguiente “*cada una de estas constelaciones revolucionarias irrumpe en un país en particular, y algunas veces sólo en una región en particular*”. Efectivamente, los datos mencionados anteriormente, así lo confirman, ejemplo de ello fueron las primeras maquinas de hilar que surgen en Inglaterra y después se extienden al resto de Europa, en donde además cada revolución tecnológica se extiende o perdura por alrededor de 50 ó 60 años aproximadamente, según lo constatado con las investigaciones de Kondratieff, con los cambios estructurales que se generan en el aspecto socio-institucional y todos los elementos involucrados en la conformación de una nueva onda larga ascendente expansiva del ciclo largo.

La nueva onda larga con sus características principales, se conforma a partir de las (TI) y de los sistemas de organización productivos desarrollados en Japón (toyotismo). Por tanto, el actual *paradigma tecno-económico* comienza su forma ascendente a inicios de la década de los ochenta y comienza a desplegarse de manera más rápida por todo el sistema capitalista en la década de los noventa a aquellos países que más rápido logren asimilar los cambios mundiales que origina una revolución. En consecuencia, una vez que tenemos bien estructurada la cronología de las Revoluciones Tecnológicas, de que el sistema capitalista se mueve a través de saltos agigantados, podemos afirmar que dentro del sistema capitalista nos ubicamos en un nuevo ciclo de larga duración, que ha derivado en el quinto kondratieff<sup>12</sup>.

Es de gran relevancia mencionar que las investigaciones hechas por Miguel A. Rivera (2000) y Carlota Pérez (2004) sostienen que las tecnologías de punta como la biotecnología, la mecatrónica, la bioelectrónica y la nanotecnología, que surgen en el marco de la quinta revolución, podrían conformar el próximo cambio de paradigma *tecno-económico*. Actualmente, la nanotecnología es el caso más prometedor debido a la aplicación y uso en diferentes campos como la medicina, la electrónica, telefonía celular, medio ambiente, entre otros, donde además los países más desarrollados están invirtiendo en estas tecnologías, lo que podría derivar en un nuevo ciclo largo basado en un conjunto de *innovaciones* tecnológicas diferentes a las del ciclo anterior. Sin embargo, la nanotecnología, la mecatrónica, la biotecnología, entre otros, que surgen en el marco del actual ciclo largo, se encuentran en una etapa de poca investigación.

---

<sup>12</sup> Referente a las investigaciones hechas por Kondratieff y Schumpeter, dentro del sistema capitalista contemporáneo el termino (quinto kondratieff) hace referencia a que la economía tiene un comportamiento dinámico, cíclico y no lineal y se mueve a través de ondas largas (saltos agigantados) con una duración media de 50 a 60 años con sus fases sucesivas de ascenso y descenso. Lo anterior es confirmado por las cinco revoluciones tecnológicas ya analizadas por las que ha atravesado el sistema capitalista. Por tanto, ello ha dado lugar a la conformación de un nuevo ciclo largo ascendente de kondratieff sustentado en las TI y en los métodos productivos desarrollados en Japón (toyotismo).

### **CAPITULO 3. La reinserción internacional de México en el marco de la globalización económica y características generales de las nuevas tecnologías de la información que se producen en el país.**

El último capítulo de la investigación consiste en mostrar el proceso de vinculación de la economía mexicana al nuevo ciclo largo industrial. Partiendo de lo general a lo particular, se sintetiza el proceso de conformación y el establecimiento en el sistema capitalista de la Revolución Tecnológica en curso que trajo aparejado, el fenómeno de la globalización, la doctrina neoliberal y el método de producción desarrollado en Japón, conocido como toyotismo.

La inserción de México a la globalización y a la era de la informática se vio impulsada particularmente por una nueva organización del capitalismo de base tecnológica de la informática. En una primera etapa en la década de los setentas, la economía mexicana no tuvo la capacidad estructural para adaptarse a la nueva era industrial. Más tarde en los ochentas, se llevó a cabo una segunda oportunidad por terminar de insertarse definitivamente al nuevo orden mundial y que sería definitiva al proceso de ajuste estructural de la economía mexicana. El nuevo orden mundial tanto de base organizativa, productiva e institucional ha actuado de manera depredadora en la economía mexicana al privilegiar a los grandes capitalistas y empresarios creando grupos de poder hegemónicos y que impactan de manera negativa en el desarrollo y en el bienestar de la sociedad.

Por último, se presenta mediante datos estadísticos un estudio actual de la conformación de la industria electrónica en México dividida en cuatro segmentos industriales. A nivel mundial México muestra una importante participación aunque sea con capital extranjero, en la producción de las tecnologías de la información. Sin embargo, aún hay una importante brecha tecnológica con los países industrializados, lo cual ha generado un rezago tecnológico y económico.

### 3.1 LA REINSERCIÓN DE MÉXICO A LA GLOBALIZACIÓN Y A LA ERA DE LA INFORMÁTICA (CICLO LARGO).

El presente y último capítulo de la investigación está dedicado al caso de México, plantear cómo se inserta a la era de las nuevas tecnologías de la revolución tecnológica en curso, así como el proceso de integración internacional que siguió en el marco de la globalización económica o la llamada era de la informática.

Una vez que se ha explicado la existencia de los ciclos largos en el proceso del desarrollo capitalista, pasaré a explicar el momento en el que México se inserta en el nuevo ciclo largo industrial mundial comandado por la informática y la telemática. Por otra parte, abordare la conformación y características del nuevo núcleo industrial en México basado en las nuevas tecnologías de la información y su inserción internacional al Nuevo Patrón Industrial (NPI<sup>1</sup>), o sea el Sector Electrónico-Informático (SE-I<sup>2</sup>). Para lo cual, me remonto a los orígenes de la industria electrónica de exportación en nuestro país<sup>3</sup>. Lo anterior es sustentado en el contexto de la nueva economía del conocimiento que toma mayor importancia en la década de los noventa, en el que como ya se mencionado anteriormente, la revolución informática y el SE-I son el eje dinamizador del nuevo ciclo largo en el proceso capitalista.

Partiendo de las investigaciones de (Benavente y otros: 1996); (Katz: 1998 y 2000); (Burachik: 2000), y en menor medida de otros autores, el proceso que siguió México, tanto a la reinserción internacional de la revolución informática, como a la globalización (ciclo largo), no es algo que sólo haya afectado al entorno mexicano, pues es importante destacar de manera muy breve la política industrial que perduró en toda la región de América Latina<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> En el contexto del cambio histórico mundial del capitalismo, la integración de las industrias de frontera, como la microelectrónica, la computación, las telecomunicaciones y el software constituyen el núcleo del nuevo patrón industrial (NPI). Rivera (2005; 108).

<sup>2</sup> Para tener una mejor referencia sobre este concepto, se aconseja al lector revisar el libro de Dabat y Ordoñez "Revolución informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México", pp. 29-31, 2009 UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, México, D.F.

<sup>3</sup> México logró desarrollar una industria eléctrica-electrónica de exportación de gran importancia internacional en la década de los noventa, cuya rama principal, por el tamaño de sus exportaciones, fue la industria electrónica. A pesar de su importancia, la industria electrónica esta aun muy lejos de alcanzar el desarrollo tecnológico y empresarial de los países exportadores de Asia Oriental. Dabat y Ordoñez (2009: 61).

<sup>4</sup> Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, sólo por mencionar a las economías más importantes de América Latina, Brasil, México y Argentina y el resto de la región, estaban aislados de las principales potencias mundiales y estaban fuertemente influenciados por el entorno de la guerra fría y por las ideas de planificación central que se hacían presentes en todo el mundo. Es por esto que las políticas de los primeros años de la posguerra en la misma región, guardaban una brecha con relación en la producción en áreas como en las telecomunicaciones, la energía, el transporte, así como en la industria pesada (acero, petróleo, petroquímica, etc.). CEPAL, México: "Aprendizaje tecnológico ayer y hoy" Revista de la CEPAL. Núm. Extraordinario, 1998.

La política industrial en la región estuvo determinada por el modelo de sustitución de importaciones. Las décadas que comprenden los inicios de los años cincuenta y mediados de los setentas, son consideradas como la edad de oro del modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones, Benavente y otros (1996: 54). Con respecto a México, Sánchez (2007: 31) sostiene que *“la onda larga anterior del capitalismo penetró en México en la segunda mitad del siglo XX, con el predominio de las ideas keynesianas del Estado interventor en la economía y las técnicas del fordismo, se instrumentó bajo el régimen de economía mixta cuyo paradigma fue el modelo de desarrollo estabilizador para lograr crecimiento con estabilidad”*. En ese sentido, el modelo de sustitución de importaciones aplicado en toda la región de América Latina se destacaba por las siguientes políticas:

- El control de las importaciones y exportaciones (proteccionismo comercial).
- El otorgamiento de subsidios directos e indirectos a las empresas industriales.
- La regulación de los precios.
- Subsidios a las tasas de interés y,
- Una amplia participación del Estado en la relación con los productores y los canales de distribución.

Sin embargo, es a partir de la década de los ochenta cuando los países de la región empiezan a abandonar el modelo de sustitución de importaciones en el marco de las transformaciones estructurales mundiales que se estaban llevando a cabo como consecuencia de la revolución informática y el fenómeno de la globalización. Los países de América Latina comenzaron a realizar procesos de transformación gradual en el ámbito de reformas macroeconómicas y de apertura comercial, entre las medidas macroeconómicas sobresalían las siguientes: eliminar o reducir aranceles, privatizar empresas públicas, liberalización del comercio, la desregulación de las actividades económicas y, un manejo mucho más cuidadoso de la política macroeconómica.

La crisis del petróleo<sup>5</sup> ocurrida a principios de la década de los setentas, el alza en las tasas de interés internacionales, y la consiguiente crisis de la deuda externa que se hizo notar en la mayoría de los países de la región, y que se acentuaron aún más en la década de los ochentas, precipitaron y marcaron el inicio de severos problemas económicos para América Latina. En esa misma década, se trataron de aplicar políticas de estabilización, y más tarde, políticas de reforma estructural, sin embargo, no fueron lo suficiente para revertir la crisis en la región.

---

<sup>5</sup> La crisis del petróleo de 1973, conocida como la primera gran crisis del petróleo comenzó el 17 de Octubre de 1973, a raíz de la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo OPEP, que agrupaba a los países Árabes miembros de la OPEP más Egipto, Siria y Túnez con miembros del Golfo Pérsico, como Irán. Que consistió en no exportar más petróleo a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra del Yom Kippur (llamado así por la fiesta judía Yom Kippur), que enfrentaba a Israel con Siria y Egipto. Esta medida incluía a Estados Unidos y a sus aliados de Europa Occidental. (Wikipedia: 2012).

Por consiguiente, el agotamiento del modelo de sustitución de importaciones llegó a su fin a principios de la década de los ochenta. Pero, es hasta la década de los noventa, cuando los principales indicadores de la región, *PIB total, per cápita, formación bruta de capital fijo, exportaciones e importaciones*, mostraron un claro signo de recuperación para toda la región, debido principalmente a un adecuado manejo de los agregados macroeconómicos que causaron cambios profundos en el comportamiento de las economías de América Latina, así como de la reestructuración empresarial que consistió en explotar los recursos naturales, es decir, industrias que estaban encargadas de procesar materias primas y productos para la industria pesada.

Al respecto Rivera (1992: 45) afirma *“la reestructuración capitalista mundial significó un proceso complejo en el que se superponen factores de naturaleza económica, tecnológica, política y cultural como respuesta defensiva y ofensiva del capital y superar el descenso tendencial de la rentabilidad y abrir un nuevo ciclo de expansión de largo plazo”*. En efecto, este nuevo ciclo de larga duración se debió a los cambios tecnológicos (Revolución Tecnológica en curso) y al insumo clave, *el microchip*, que es la base fundamental de las computadoras y por tanto, corresponde a la reestructuración capitalista mundial, en el que el capitalismo sustituye trabajo vivo por instrumentos inanimados. Esto modificó y transformó la dinámica industrial en América Latina.

En América Latina y México perduró un modelo de industrialización basado en el modelo de sustitución de importaciones prácticamente hasta fines de la década de los setentas. La vinculación internacional de México al ciclo largo tuvo sus inicios en esa misma década. Al respecto Rivera (1986: 55-69) sostiene que es a partir de la década de los setentas cuando se iniciaron los primeros intentos por insertar a México a la economía global, ya que se estaban generando cambios estructurales a nivel mundial, y que abría las posibilidades de insertarse al entorno internacional. Este periodo de transición hacia un nuevo ciclo largo abría grandes oportunidades tanto a la apertura comercial, entrada de inversiones y lo principal, de transferencia de tecnología.

Por lo que el proceso de reestructuración y de integración de México a la economía global tuvo sus primeros inicios en la década de los setentas. Desde 1971 quedó claro que México requería de una reestructuración del aparato productivo, en gran parte por los cambios que se estaban generando a nivel mundial, es decir, por el cambio en la fase de desarrollo del capitalismo. Las *innovaciones tecnológicas*, principalmente en el área de las telecomunicaciones, contribuyeron a acelerar la fase de desarrollo del capitalismo. Al respecto, (Rivera: 1986) señala lo siguiente *“las telecomunicaciones y la telemática contribuyeron a acelerar el ritmo de rotación del capital”*.

En ese sentido, la internacionalización y configuración de nuevos centros dinámicos empezaban a hacer acto de presencia, sobre todo en Asia Oriental y en menor medida en América Latina. Esto permitió que México comenzara a hacer fuertes cambios estructurales internos y que pasara de una débil integración del mercado interno a otra etapa de aprovechamiento de la nueva onda larga expansiva que iniciaba en esa misma década, según lo ya expuesto en el capítulo. Para que México lograra una integración exitosa a la economía mundial necesitaba de los siguientes cambios internos y estructurales:

- a. De un creciente flujo de medios de producción de alta tecnología de los países desarrollados para poder hacerle frente a la composición orgánica del capital y a la difusión de los nuevos sistemas de organización de la gran industria (producción magra) y,
- b. A las demandas de capital de préstamo por motivo de los requerimientos de medios de producción para la industria mexicana.

Con estos cambios a nivel industrial, México comenzó a convertirse en un exportador de productos industriales (bienes de capital), que aunque era muy modesto, mostraba los primeros intentos e inicios de la conversión de su economía al pasar de una economía débil a ser un subcentro industrial y dinámico como lo estaban haciendo Argentina y Brasil. Esto generó las condiciones para que nuestra nación comenzara a establecer una zona de influencia comercial con Centro América y el Caribe. En ese mismo contexto, con la exportación de medios de producción, se dedicó a comprar materias primas y productos de bajo grado de elaboración con los países ya mencionados. Sin embargo, pese a sus inicios, todavía seguía dependiendo del capital norteamericano.

A lo largo de esa misma década, el estado mexicano aumentó su participación dentro de la actividad económica. Esto se reflejó en un mayor gasto público que generó algunas cosas positivas, pero en el transcurso de esa misma década, este proceso se encontró con varios obstáculos. El principal de ellos, es que al aumentar el gasto público causó graves problemas en la estabilidad macroeconómica del país, ya que venía arrastrando los estragos del aumento generalizado de los precios del petróleo de principios de los setenta y la creciente deuda externa. Por otra parte, la intervención estatal actuó de manera muy autárquica con el mercado interno, pues bloqueó todo acceso al mercado mundial al profundizar el proteccionismo.

En esa misma década, el gobierno mexicano, siguiendo el ejemplo de Asia Oriental, puso en marcha un sistema para reorientar las actividades de empresas mexicanas hacia los mercados de exportación, principalmente, esto se hizo con el objetivo de contribuir al desarrollo de las exportaciones en el marco de una relación directa con el mercado mundial. Al respecto, las investigaciones hechas por el mismo Rivera señalan que, será hasta la década de los ochenta que perduró el modelo de sustitución de importaciones debido principalmente porque México no logró consolidar una forma de estado desarrollista (sistema socio institucional) similar a los de Asia Oriental con los llamados “tigres asiáticos”.

Como consecuencia de lo anterior, se perdió la oportunidad de conformar en la década de los setenta las bases de una reintegración internacional basada en el desarrollo de las exportaciones y en la transferencia de tecnología, es decir, el aprendizaje tecnológico, que como veremos más adelante, será en la década de los ochentas cuando se tomen las medidas necesarias para reinsertar definitivamente a México en la economía global, y así evitar una crisis de deuda externa, similar a la que se había vivido a inicios de esa misma década.

En un segundo intento, es a partir de mediados de la década de los ochenta cuando México empieza a sentir los efectos generados por la reconfiguración de la estructura económica mundial, debido a los avances en el campo de la electrónica y la informática. Estos cambios estructurales que se dan al interior de la nación, conforman lo que es la nueva inserción internacional de México a la economía mundial (Rivera: 2002), que estará basada en lo fundamental en la reestructuración industrial que emprendió el país y su inserción al mercado mundial con nuevos productos derivados de la electrónica, así como de las redes productivas asociadas a las industrias vinculadas con el mercado mundial, como el caso de la industria textil, la industria de autopartes, entre otras.

A principios de la década de los ochenta, se creó el Sistema Nacional de Planeación en el que el Estado mexicano intentó replantear nuevamente la política industrial de la nación en un esfuerzo por seguir la línea establecida en la década de los setenta que consistió en establecer estrategias integrales para canalizar recursos hacia la producción e inversión. Para ello, se crearon planes y programas, como el Plan Nacional de Desarrollo de 1983-1988 y el Programa Nacional para la Promoción de la Industria y el Comercio Exterior 1984-1988. Sin embargo, estos programas no lograron encajar de la mejor manera en los planes de desarrollo industrial de la nación, ya que de una u otra forma amenizaban mejor con el fallido proyecto de promoción de las exportaciones comenzado en los setenta.

Pese a las dificultades, los cambios empezaron a hacerse notorios a fines de la década de los ochenta. En ese proceso de reinserción internacional de México a la economía global, la industria nacional manufacturera sufrió un profundo cambio estructural, los efectos se hicieron notar principalmente, en los inicios hacia una mayor participación con el mercado mundial, por la especialización en diferentes ramas y subramas que conformaron el nuevo eje de integración de México a la economía global, el mismo (Benavente y otros: 1996); (Burachik: 2000); y (Rivera: 2002), afirman que, durante ese periodo la nueva estructura productiva emergente estuvo basado en los recursos naturales, es decir, industrias que estaban encargadas de procesar materias primas, las ramas que cobraron mayor fuerza fueron las siguientes:



- *Commodities industriales*, son industrias intensivas en capital procesadoras de materias primas, por ejemplo; hierro, acero, químicos, plásticos, cemento, vidrio, metalúrgica, entre otros.
- La industria automotriz y la de autopartes y,
- La industria electrónica que comprende equipos y aparatos electrónicos.

Para el caso de México, agrupando al conjunto de estas industrias, durante las décadas de 1980, 1997, 2003 y 2006, generaron un gran crecimiento en la participación porcentual de la industria manufacturera dentro de los *commodities industriales*. En ese mismo periodo, la industria automotriz y la industria electrónica tuvieron una gran participación y repunte en las exportaciones totales para el mismo periodo. Por tanto, la industria electrónica y la automotriz duplicaron su participación en el total de la industria manufacturera y en las exportaciones totales para el país. Mientras que para 2003 y 2006, ambos sectores mantienen una misma tendencia a la alza en la participación porcentual manufacturera, a excepción de la industria electrónica que registra un retroceso en el 2006, tal como se aprecia en el siguiente cuadro. (ver cuadro 1).

<b>CUADRO 1. Cambio en la Industria Manufacturera, 1980-2006.</b> (Participación porcentual en el total de la Industria Manufacturera).				
	<b>1980</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>	<b>2006</b>
<b>INDUSTRIAS TRADICIONALES. <sup>1</sup></b>				
Alimentos, Bebidas y Tabacos.	24.5	24.6	16.77	20.15
Textil y Calzado.	13.7	8.77	2.77	1.9
<b>COMMODITIES INDUSTRIALES. <sup>2</sup></b>	14.3	14.1	27.06	27.1
Metalmecánica. <sup>3</sup>	11.42	8.39	9.77	12.28
Electrónica. <sup>4</sup>	2	4.5	4.9	1.06
Automoviles, Motores y Autopartes.	6.4	12.2	12.29	13.84

FUENTE: Para 1980 y 1997, Rivera (2000: 188). Para 2003 y 2006, elaboración con datos de la United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) International Year Book of Industrial Statistics, 2010. Para una mejor referencia sobre la obtención de porcentajes por tipo de industria, véase anexo estadístico.

Notas: <sup>1</sup> División I y II

<sup>2</sup> Ramas: 34 (petroquímica básica), 35 (química básica), 36 (fertilizantes), 37(resinas sintéticas y fibras químicas), 41 (productos de hule), 42 (artículos de plástico).

<sup>3</sup> Ramas: 50 (otros productos metálicos excepto maquinaria), 51 (maquinaria y equipo no eléctrico), 52 (maquinaria y aparatos eléctricos), 53 (aparatos electrodomésticos), 55 (equipos y aparatos eléctricos).

<sup>4</sup> Rama: 54 (equipos y aparatos electrónicos).

Siguiendo con el proceso de transformación que se llevó a cabo a fines de la década de los ochenta, se rezagaron dos tipos de industrias, aquellas que hacían uso intensivo de conocimiento tecnológico y las de ingeniería<sup>6</sup>, que años atrás estaban incorporadas al complejo metalmecánico (maquinaria y equipo eléctrico y no eléctrico, aparatos electrodomésticos, etc.). Es decir, en esas mismas décadas hubo un descenso de las ramas que por mucho tiempo fueron tradicionales en el país, como lo son los textiles, la industria del calzado, alimentos, bebidas y tabaco y metalmecánica. (Ver cuadro 1).

A partir de la reintegración de México a la economía global en la década de los ochenta, la exportación de los *commodities industriales*<sup>7</sup> se convirtió en el sector más dinámico de los tres sectores ya mostrados en el cuadro 1. La dinámica que adquirió esta rama se debió en gran medida a la privatización de las empresas públicas, que permitió consolidar una estructura económica muy fuerte, comandada por los grupos de capital privado. Paralelo a ello, la industria automotriz que se ubica en la zona norte del país, forma parte de la nueva modalidad de integración a la economía global<sup>8</sup>. En los inicios del sector automotriz, se dedicaban más que nada al ensamble de motores y de vehículos. Por tanto, la mayoría de estas industrias que producen partes y componentes, se conformaron en base a los encadenamientos productivos. Los centros más dinámicos de esta industria se localizan en California y Texas, al tiempo que surgieron otros centros alternos a estas fases de producción por su cercanía geográfica con México, como lo es el Estado de Nuevo León, específicamente en la ciudad de Monterrey y otras ciudades localizadas en la frontera norte del país.

De acuerdo a (Rivera: 2002), en base a esos centros dinámicos dispersos tanto en Estados Unidos como en México se extienden los encadenamientos productivos que unen a empresas terminales de partes de México con Estados Unidos y que son proveedores de servicios, entre otros. La formación de esos encadenamientos productivos en los ochentas fueron de gran importancia por la interacción entre empresas extranjeras y nacionales, ya que sirvieron como un gran potencial para adquirir el conocimiento tecnológico adecuado para el país. Pero lo más importante aun es que, la conformación de dichos encadenamientos productivos respondió a las exigencias de rentabilidad del capital, para poder superar la crisis estructural del capitalismo mexicano de esa misma década.

---

<sup>6</sup> El proceso de reestructuración industrial que sufrió América Latina en la década de los ochenta, como consecuencia de las políticas de estabilización macroeconómica y de reforma estructural, las industrias que hacen uso intensivo mano de obra y de servicios de ingeniería se han rezagado. Las ramas textiles, del calzado y metalmecánica agrupan a las actividades que más han sufrido el impacto de la liberalización comercial y de la desregulación de la economía, en el que las mismas ramas han visto contraer su volumen de producción y nivel de empleo. Revista de la CEPAL 60, Diciembre 1998, pp. 62.

<sup>7</sup> En la misma década de los ochenta, las industrias procesadoras de materias primas comienzan a alcanzar un éxito mayor que aquellas que hacen uso intensivo de mano de obra y de servicios de ingeniería, es decir, el sector de alimentos, bebidas, tabaco y recursos naturales, empiezan a ganar una mejor participación en esa misma década. Revista de la CEPAL 60, Diciembre 1998, pp. 49.

<sup>8</sup> A mediados de la década de los ochenta, se instalaron plantas automotrices de última generación en México para exportar automóviles de alta categoría al mercado de los Estados Unidos. Ford, General Motors y Nissan instalaron plantas en la zona norte del país. Revista de la CEPAL Núm. Extraordinario 1998, pp. 70.

Sin embargo, aunque se registraron grandes avances en el sector automotriz, el sector de autopartes se encontró con dos serios problemas en esa década:

1. La poca integración de este sector con otras industrias dentro del sector productivo y el lento desarrollo de la industria electrónica que es un importante proveedor de insumos para las empresas automotrices. Esto generó barreras en la industria automotriz, pues se vieron en la necesidad de aplicar un menor contenido tecnológico en el sector de autopartes.

2. Por otra parte, también resulta que durante ese periodo resultaba que el personal calificado con el que se contaba no era lo suficiente para esta industria, lo cual resultaba ineficiente para el desarrollo de otras ramas y sectores. Sin embargo, vale la pena mencionar que conforme fue desarrollándose este sector, fue mejorando en sus procesos productivos debido a que los grandes consorcios paulatinamente fueron estableciendo sus propios programas de formación de personal calificado, con esto se logró superar los niveles de productividad laboral.

En segunda instancia, el otro sector de gran importancia, la industria electrónica, también alcanzó un proceso de aprendizaje tecnológico muy importante, podría decirse que en un grado mayor que el sector automotriz. Con la firma del TLC a inicios de la década de los noventa, las empresas mexicanas quedaron mejor articuladas al proceso de producción, esto permitió el acceso de los productos procesados en México hacia los países del Norte (EE.UU. y Canadá) beneficiándose en gran manera empresas mexicanas independientes. Años más tarde, aparecieron otros subsectores para fabricar componentes electrónicos sencillos, ejemplo de ello fue, el cable para telecomunicaciones y equipo de oficina. Esto fue la base del resurgimiento de la industria electrónica y de su reintegración a la economía mundial en la década de los noventa. Ya antes en el año de 1981, se creó el programa de fabricación de computadoras que sentó las bases de una nueva industria electrónica en México, aunque hubo mucha participación extranjera, lograron integrarse al mercado varias empresas nacionales.

Con la entrada en vigor del TLCAN el primero de enero de 1994, y posteriormente el asentamiento de la empresa norteamericana IBM, empezó a darse la entrada masiva de empresas trasnacionales a territorio mexicano que se asentaron en la zona metropolitana de Guadalajara, en lo que se ha convertido probablemente, en el distrito industrial más importante de la nación, debido al creciente asentamiento de *clusters* de tecnologías para impulsar el conocimiento y el aprendizaje tecnológico a favor del país<sup>9</sup>. Con el desarrollo de la industria automotriz en la zona norte del país a principios de la década de los ochenta, constituye y marca el inicio principal de la reinserción internacional de México a la economía global, esto incluye tanto a empresas terminales de ensamble de motores y de vehículos, como a aquellas que producen partes y componentes.

<sup>9</sup> Para tener una mejor referencia sobre el papel del *cluster* de Guadalajara como aglomeración industrial, se recomienda ver el libro de Rivera (2005: 245-276).

México, empezó a figurar desde la década de los noventa como una potencia exportadora de productos electrónicos, muy similar a las economías asiáticas, como se verá en el siguiente apartado (ver cuadro 2). Pero aún existen ciertos obstáculos para una adecuada articulación de ambas industrias, ya que existe un problema de desacoplamiento entre subcontratación y aprendizaje tecnológico en la electrónica de exportación localizada en Guadalajara. Ciertamente se han concentrado empresas filiales y plantas en esa región, así como un número creciente de proveedores domésticos y foráneos que han constituido un gran paso en la conformación de una red de encadenamientos productivos orientados al mercado mundial. Sin embargo, los proveedores nacionales que lograron integrarse como subcontratistas, no han pasado de fabricar los productos más rudimentarios, es decir, el ensamble de partes y componentes. Mientras que, las empresas extranjeras realizan una gran subcontratación y dependen de la importación de partes y componentes por ello, realizan y llevan a cabo un mejor aprendizaje tecnológico mediante la transferencia de tecnología.

País	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Total</b>	<b>229205.1</b>	<b>247238.3</b>	<b>273810.6</b>	<b>321917.4</b>	<b>401064.0</b>	<b>511787.5</b>	<b>540538.0</b>	<b>561453.9</b>	<b>559517.5</b>
México	3.7	0.3	2.1	2.2	2.4	2.3	2.7	3.2	3.8
Corea	5.9	6.1	6	5.6	5.8	6.3	5.7	5.8	5.5
Filipinas	0.03	0.7	0.4	0.4	0.5	0.5	1.5	2.2	2.9
Hong Kong	4.5	4.6	4.9	5.1	5.3	5.1	4.9	5.1	4.8
Indonesia	0.08	0.1	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.3
Malasia	3.3	3.7	4.2	4.6	5.2	5.4	5.5	5.5	5.0
Singapur	7.3	7.7	7.9	8.6	9.7	9.9	10.1	9.6	8.4
Tailandia	1.1	1.3	1.3	1.4	1.7	1.7	2.9	1.7	1.4
China	1.2	1.4	1.6	1.7	2.1	2.3	2.6	3.1	4.4

*Continuación Cuadro 2*

País	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Total</b>	<b>624991.1</b>	<b>744331.1</b>	<b>705367.1</b>	<b>715410.2</b>	<b>828629.7</b>	<b>1015822.4</b>	<b>1130375.8</b>	<b>1303809.4</b>	<b>1333333.6</b>
México	4.2	4.6	4.9	4.5	3.8	3.6	3.4	3.8	3.5
Corea	6.3	6.5	5.4	6.2	6.6	7	6.6	5.7	6.1
Filipinas	3.6	3.1	2.5	1.4	2.5	1.9	1.7	1.7	0.8
Hong Kong	4.6	5.1	5.2	6.3	6.6	6.8	7.2	7.3	8.3
Indonesia	0.3	0.8	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
Malasia	5.3	5.2	5.1	5.2	5.2	4.7	4.5	4.3	4.3
Singapur	8.1	8.3	7.2	7.3	7.2	7.8	7.5	7.6	7.3
Tailandia	1.4	1.6	1.4	1.8	1.9	1.7	1.9	1.9	2.1
China	3.9	4.8	5.9	8.3	11.6	14.2	16.9	18.8	22.1

FUENTE: ONU, International Trade Statistics YearBook, Vol. 1 y 2, varios años. Para mayor información, véase anexo estadístico 2.

Sin embargo, es importante dejar claro que México realiza un aprendizaje tecnológico subordinado en el marco de las nuevas tecnologías, porque el complejo industrial que se encuentra en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco es fundamentalmente de capital extranjero, donde los ingenieros y operarios mexicanos no tienen ninguna posibilidad del aprendizaje tecnológico, toda vez que la legislación mexicana en la materia no establece ninguna disposición para que las empresas extranjeras se vean obligadas a entregar al gobierno federal el procedimiento de los procesos productivos que realizan para que nuestros ingenieros puedan reproducir los esquemas de la producción de las nuevas tecnologías, e incluso, que puedan ir más allá de ellos. Por ejemplo, China impuso varios requisitos a la entrada de la inversión extranjera directa para poder ser beneficiaria de la transferencia de tecnologías, entre las que destacan las siguientes:

Constitución obligatoria de empresas conjuntas a cambio de acceso al mercado que depende del aporte que hagan de una tecnología específica, incluyendo las futuras mejoras tecnológicas, en sectores como, la industria automovilística o en la fabricación de locomotoras. En otros casos, la ampliación de una inversión ya establecida puede condicionarse a la creación de un centro local de investigación y desarrollo a otras formas de transferencia de conocimientos.

Transferencia de diseños y conocimientos del proceso productivo mediante documentación técnica detallada, que obliga a las empresas extranjeras formar la mano de obra china para que, en el futuro, ésta pueda diseñar las máquinas y equipos sin ayuda exterior, para utilizar dichos modelos en otras zonas de ese país .

Homologación y licencias para acceder al mercado. Muchos productos deben ser certificados por un instituto chino de homologación o están sujetos al otorgamiento de una licencia de un ministerio chino antes que se les permita ingresar al mercado de este país. Algunos procedimientos de homologación de productos requieren inspecciones en las fábricas en el país de origen de los titulares de derechos. En el caso sudcoreano se pide a la inversión extranjera directa cumplir con los siguientes requisitos:

a) La transferencia de tecnología para la producción, que incluye la planificación industrial, el diseño y desarrollo de centros de producción.

b) Al igual que el caso chino, la empresa extranjera está obligada a transferir la documentación correspondiente para el diseño, planos de procedimientos, especificaciones técnicas, de producción, de calidad, mantenimiento y reparaciones para que los obreros coreanos puedan reproducir la tecnología específica del sector objeto de explotación.

c) Asimismo, la empresa extranjera asociada o establecida en el país, debe formar en su país de origen a los obreros que lo requieran para el caso de la producción de que se trate.

En el caso de la legislación mexicana en la materia, no se establece ninguna obligación específica sobre transferencia de tecnología a las empresas extranjeras que tienen su asiento en nuestro territorio, porque se privilegia el papel de la empresa privada en la adquisición de nuevas tecnologías a partir de la importación de maquinaria y equipo que utilizan en sus procesos productivos.

A pesar de que desde 1972 se expidió La Ley sobre la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de patentes y Marcas, que buscaba hacer eficiente el proceso de adaptación de la tecnología importada, desarrollar progresivamente tecnologías mexicanas y promover para que las empresas mexicanas importaran tecnologías acordes a la dotación de los factores productivos del país, en ningún caso se establecieron requisitos de capacitación laboral de nuestros obreros y técnicos para conocer cómo se producía la tecnología que empleaban las empresas extranjeras asentadas en México.

Esta Ley fue sustituida en 1982 por una nueva Ley y se expidió por vez primera su Reglamento, donde se dejó al Estado mexicano el control y la transferencia de tecnología en el país. El Reglamento fue reformado en mayo de 1989, que privilegia el papel protagónico de la empresa privada en la adquisición de nuevas tecnologías.

También se expidió la Ley que crea al CONACYT el 8 de diciembre de 1970, la Ley para Coordinar el Desarrollo Científico y Tecnológico de fecha 13 de noviembre de 1984, El Reglamento sobre la Industria Maquiladora del 22 de diciembre de 1989 y la Ley de la Propiedad industrial de 1991. Asimismo, se estableció el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 que pretendía lograr la transferencia de tecnología por la vía de la inversión extranjera directa, acercar a las instituciones de educación superior con las demandas de los sectores productivos, pero al igual que la primera ley de inversión extranjera, no establecieron ninguna clase de disposiciones para calificar a nuestros obreros en materia de transferencia de tecnología.

Pese a que México inició en la década de los ochenta una política de apertura comercial, ya que se aplicaron programas para beneficiar el sector industrial bajo reformas macro y microeconómicas, no parece que esto haya sido suficiente para enfrentar los diversos problemas estructurales que padece el país, porque en el fondo, lo que necesita es conformar un núcleo tecnológico propio que lo haga independiente del resto del mundo en materia productiva, comercial y financiera. Si nuestra nación no logra desarrollar estos conceptos, no podremos contar con una mejor capacidad de infraestructura, productiva y competitiva con el exterior.

### 3.2 CONFORMACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL NUEVO NÚCLEO INDUSTRIAL EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA EN MÉXICO SE-I.

En este apartado voy a exponer la conformación y los orígenes de la industria electrónica de exportación en México, la forma en que se inserta al Sector Electrónico Informático SE-I desde la década de los cuarenta, su evolución en la década de los ochenta, las excelentes condiciones del gran despliegue que tuvo en la década de los noventa, la inserción internacional de México a la economía mundial bajo el concepto de *clusters*, y el declive del mismo sector debido a la aparición de China y los países Asiáticos en el escenario mundial como los nuevos competidores en la producción de la electrónica mundial.

El capitalismo mexicano logró entrar en una nueva fase de desarrollo derivado de los avances tecnológicos que surgieron como hemos visto, durante las últimas décadas del siglo XX, donde el uso intensivo del conocimiento adquirió una gran importancia en la generación de valor en este mundo globalizado (Dabat: 2009), convirtiéndose en la principal fuerza productiva en la década de los noventa y fines del 2000 (Ordoñez: 2007), ya que en el 2001 estalló la primera crisis mundial de coyuntura en el marco del ciclo largo abierto en las postrimerías de los años ochenta, que produjo notables cambios en la estructura del sector electrónico-informático a nivel internacional.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) adquieren una gran importancia en este nuevo ciclo industrial que se expande cada vez más por el sistema capitalista. La conformación de este nuevo ciclo industrial está dirigido y su eje principal gira en torno al Sector Electrónico-Informático SE-I (Mochi, 2009). La importancia del estudio de la industria electrónica en México radica en su papel fundamental dentro de la dinámica de la economía del conocimiento que también se desarrolla en algunos países emergentes que entran de manera tardía a esta nueva fase de expansión del capitalismo.

De acuerdo a (Dabat y Ordoñez: 2009), los orígenes de la industria electrónica en México se remonta a los años cuarenta del siglo XX, cuando empiezan a conformarse dos segmentos industriales; 1) el segmento de la industria establecida durante el proceso de sustitución de importaciones en la década de los años cuarenta, el segmento reconvertido<sup>10</sup> y, 2) la industria maquiladora o de maquila<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> La industria electrónica de sustitución de importaciones surge en los años cuarenta al desarrollarse la fabricación de aparatos de radio y sus partes, y evoluciona en los cincuenta con la fabricación de televisores y partes. Dabat y Ordoñez (2009; 65-66)

<sup>11</sup> La denominación original de "industria de maquila" aplicada a la industria de exportación (*offshore industry*), establecida en la frontera norte del país en los años sesenta, fue un término proveniente de viejas prácticas agrícolas (maquila es el precio por desgranar o beneficiar el trigo de otro). Dabat y Ordoñez (2009; 65).

Siguiendo a (Dabat, 2007; Dabat y Ordoñez, 2009), la industria electrónica de sustitución de importaciones o “industria reconvertida” tuvo sus inicios con la creación de un grupo de empresas nacionales que lograron conformarse en la década de los cuarenta. En sus inicios, estas empresas fabricaban aparatos de radio y más tarde se desarrolló la producción de televisores, así como de partes y componentes, estas empresas se especializaban en lo que los autores llaman la *electrónica de consumo* que perduró hasta la década de los ochenta. Durante la etapa de sustitución de importaciones, estas industrias gozaban de un alto proteccionismo estatal, como ya se vio en el apartado anterior, con altos niveles de integración nacional y muy poca competitividad en el exterior.

Por su parte, en lo que se refiere a las telecomunicaciones, en la década de los cincuenta se establecieron filiales de empresas multinacionales como Ericsson y Alcatel-Indetel que se encargaban de abastecer de materiales, cables y de aparatos telefónicos a la empresa estatal de telecomunicaciones más importante del país (Telmex). Estas empresas lograron desarrollar una industria eficiente de equipo de telecomunicaciones que se adaptó fácilmente a las condiciones locales del país y a un alto nivel de integración nacional. Por otro lado, haciendo referencia a las máquinas de procesamiento de información (computadoras), surgieron a fines de la década de los setentas empresas nacionales quienes comenzaron a desarrollar este segmento en el marco de la apertura comercial.

La apertura comercial de la industria electrónica, empezó a generalizarse con la sustitución de los permisos previos de importación por aranceles en 1985 y con la entrada de México al GATT en 1986. Además, fue el punto de partida que brindó oportunidades para las exportaciones mexicanas, al tiempo que se abandonaba una política industrial de integración nacional y de alta participación de la empresa mexicana, por otra de impulso a la productividad, a la competitividad y a las exportaciones (Dabat, 2007). Con la apertura comercial, logró establecerse IBM en Guadalajara con el objetivo de exportar sus productos, con ello comienzan a operar empresas mexicanas ensambladoras de computadoras con insumos importados, como Printaform y Electra. La apertura comercial brindó grandes beneficios aumentando las exportaciones electrónicas mexicanas, al tiempo que, se hacía obsoleta la vieja industria de sustitución de importaciones.

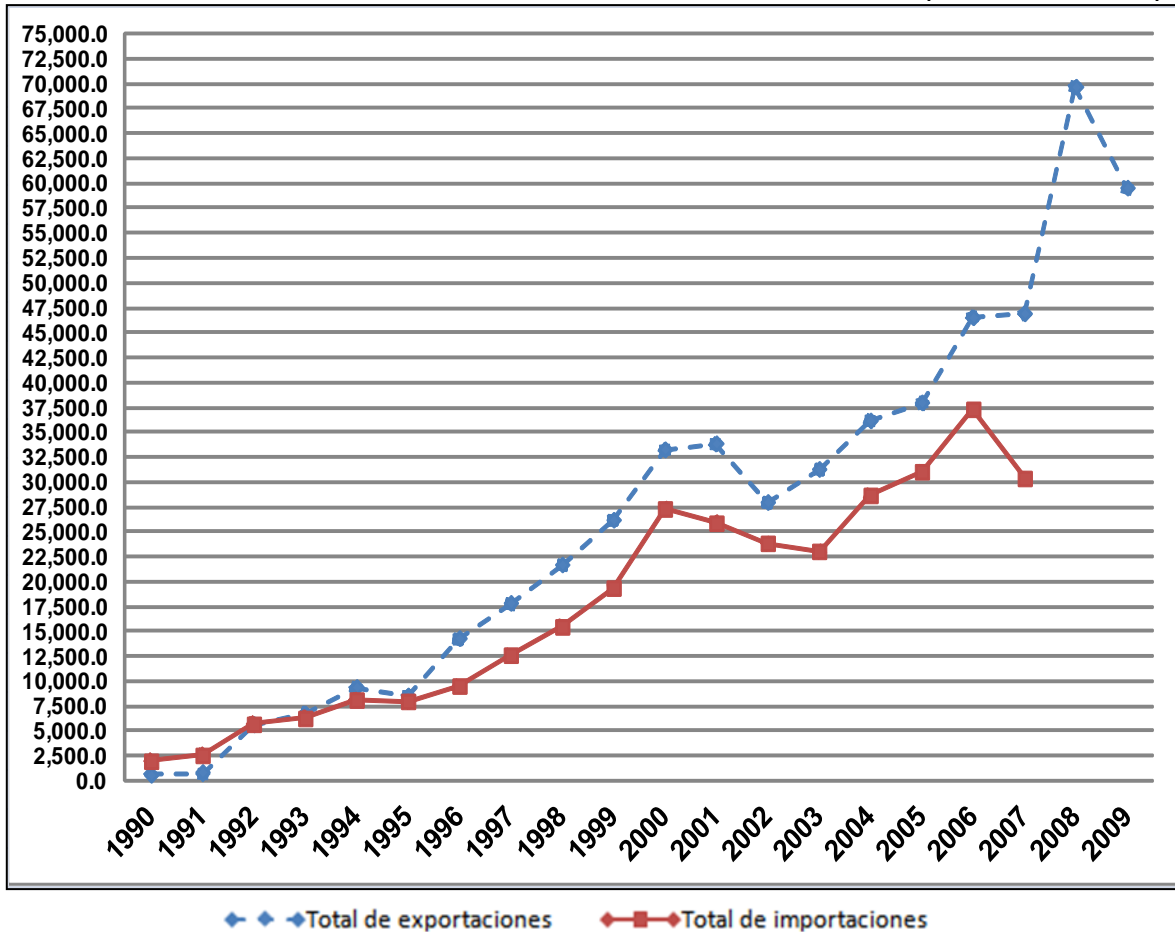
Por otra parte, respecto a la industria maquiladora o de “maquila”, los principales segmentos productivos de este sector eran la industria electrónica y eléctrica. Fue un sector que comenzó a desarrollarse a fines de la década de los sesenta, en el que las exportaciones estaban destinadas a los Estados Unidos, al respecto el mismo Dabat (2007: 283) señala *“fue un sector completamente dependiente del ciclo económico del país del norte”*. Cabe mencionar que dentro del segmento de la industria electrónica, este sector se convirtió en el más dinámico e importante, ya que para el año de 1975 registraba el 65% de las exportaciones totales, convirtiéndose en la principal fuente de exportaciones electrónicas de México.



Con la apertura comercial de mediados de los ochenta se hizo a un lado definitivamente la política industrial basada en la sustitución de importaciones y la amplia participación del Estado, en su lugar surgieron políticas que darían impulso a la productividad y competitividad en favor de las exportaciones. Este fue un gran paso para el crecimiento de las exportaciones electrónicas y que conducirían a un gran auge en la década de los noventa. En el marco de la apertura de mediados de los ochenta se establece IBM en Guadalajara, abriendo paso a la reinserción de México a las Tecnologías de la Información (TI) y dando origen al *cluster* en Guadalajara como centro de maquila para la exportación (Rivera, 2005; Dabat y Ordóñez, 2009).

Durante la década de los noventa la industria electrónica en México adquiere un papel más relevante e importante en el contexto internacional. Principalmente se llevan a cabo varios fenómenos tanto internacionales como nacionales que son fundamentales para el crecimiento de las exportaciones de esta industria, que constituyen el complemento de la apertura comercial de los ochenta: a) la conversión del SE-I en el nuevo eje dinámico de la economía y el comercio mundial y las implicaciones en términos de los cambios en la división internacional e interindustrial del trabajo; b) la recuperación económica de Estados Unidos y su nuevo liderazgo *tecno-económico* mundial; c) la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); d) la agudización de la competencia internacional entre empresas, países y bloques regionales (TLCAN) en gran parte centrada en el ascenso de Asia Oriental y, e) las condiciones favorables de México como gran plataforma potencial de exportación (ver gráfica 1).

**GRAFICA 1: Comercio Exterior de la Industria Electrónica Mexicana, 1990-2009 (millones de dólares).**



FUENTE: ONU, International Trade Statistics Year Book, Vol. 1 y 2, varios años.

Ante estos acontecimientos, México respondía de manera favorable a los cambios en el ámbito internacional. Al convertirse el SE-I en el eje dinámico del comercio mundial y los cambios que surgieron en la división internacional e interindustrial del trabajo, llevaron a un incremento en la internacionalización del SE-I en el que sobresale Estados Unidos por su liderazgo en este sector. Esto provocó un fraccionamiento de la producción y de los servicios en aquel país, en el que México se convirtió en uno de los principales destinatarios y receptores debido a la cercanía geográfica con el país del norte y a la apertura comercial del TLCAN.

La firma del TLCAN, incrementó el flujo de inversión directa hacia México, como se verá más adelante, y para 1992 la industria electrónica en conjunto logró incrementar su participación exportadora. Esto se vio reflejado en que el déficit comercial de años anteriores se transformó en un superávit que se prolongaría hasta el año 2000. Esto se tradujo en un incremento de las exportaciones de la industria electrónica mexicana con respecto al total del sector manufacturero, que justamente coincide para esos años con un repunte de las importaciones de Estados Unidos de productos y servicios del SE-I.

El incremento de las exportaciones del sector electrónico en conjunto muestra que hay una gran relación tanto tecnológica como productiva de los dos sectores industriales, electrónicos y eléctricos. Por tanto, a partir de 1994 las exportaciones de la industria electrónica conformado por los segmentos industriales, lograron alcanzar un crecimiento anual mayor que el de la industria automotriz, una tendencia que sólo se ve interrumpida en los años de 1995, 1996, 1999 con una tendencia a la baja, y en el 2001, 2002 y 2003, donde la participación porcentual de las exportaciones de ambos sectores industriales, registran una tendencia negativa debido a la crisis económica mundial del SE-I iniciada en el 2001, tema que abordare más adelante (ver cuadro 3).

<b>CUADRO 3. Variación anual de las exportaciones del sector Eléctrico-Electrónico y de la Industria Automotriz de México, 1993-2009 (porcentajes).</b>					
<b>RAMAS</b>	<b>1993</b>	<b>1995</b>	<b>1997</b>	<b>1999</b>	<b>2001</b>
<b>Equipos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos</b>	13,778.2	20,316.0	28,261.2	33,111.2	43,276.8
		20.2	18.4	3.4	-8.9
<b>Industria Automotriz</b>	7,050.7	12,222.7	17,815.0	23,442.1	27,918.5
		45.3	7.6	20.1	-0.8

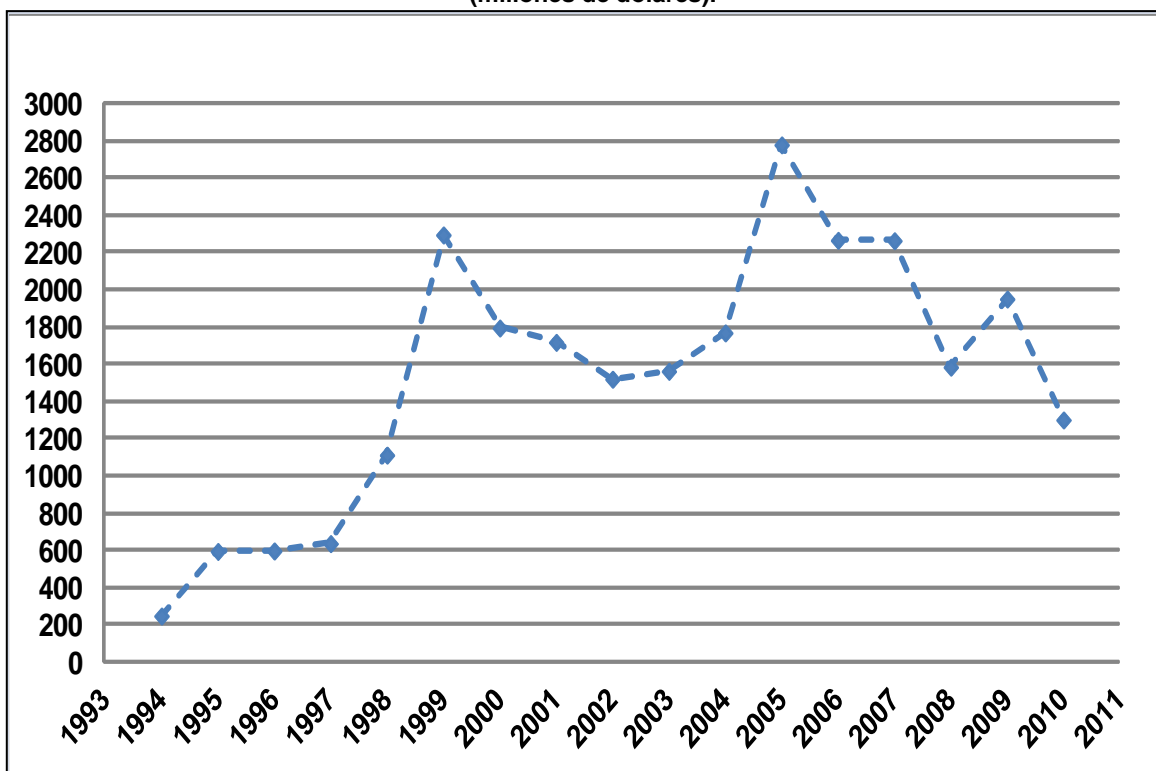
Continuación Cuadro 3.

<b>RAMAS</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>Equipos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos</b>	40,863.7	52,095.9	70,295.4	60,188.4	71,455.40
	-3.4	12.2	13.9	-19.9	18.7
<b>Industria Automotriz</b>	27,284.8	32,092.4	41,898.7	33,755.7	n.d.
	-2.16	12.3	6.1	-21.1	n.d.

FUENTE: Industria Automotriz, INEGI, <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/NIVR55035004100100#ARBOL>. Para la Industria Eléctrico-Electrónico, INEGI, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Cap. 85. Para tener una mejor referencia sobre la serie histórica completa, ver anexo estadístico.

En ese contexto, otro factor que fue determinante se debe a lo que Dabat y Ordoñez (2009: 72-73) señalan, “la aceleración del crecimiento de la producción tiene como fundamento el incremento de la Inversión Extranjera Directa (IED) de las principales empresas transnacionales en OEM<sup>2</sup> y ODM<sup>3</sup> que traen a sus contratistas manufactureros CM<sup>4</sup>, proceso que alcanza su máximo nivel en 1999” (ver grafica 2). Efectivamente, como podemos apreciar en esta gráfica, la IED alcanza su máximo nivel en 1999, mientras que para el 2000 comienza a descender y posteriormente, con el inicio de la crisis económica mundial en el 2001 y del gran ascenso de China en la industria electrónica, declinaría aún más la IED en la industria electrónica. De esta manera, concluía el apogeo de la industria electrónica mexicana de los años noventa.

**GRAFICA 2. Inversión Extranjera Directa (IED) en la Industria Electrónica Mexicana, 1994-2010  
(millones de dólares).**



FUENTE: INEGI, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

De manera general podemos hacer referencia al gran auge de la industria electrónica en conjunto en la que se pueden diferenciar tres etapas en la dinámica de las exportaciones de dicho sector en la década de los noventa. La primer etapa que va de 1984 a 1986 en el que predominan las exportaciones de la electrónica de consumo (televisores, radioreceptores y equipos de sonido), componentes para maquinas de oficina y de computadoras. (ver gráfica 3)

<sup>12</sup> OEM (Original Equipment Manufacturing) por sus siglas en ingles, Manufactura de Equipo Original. Dabat y Ordoñez (2009; 298).

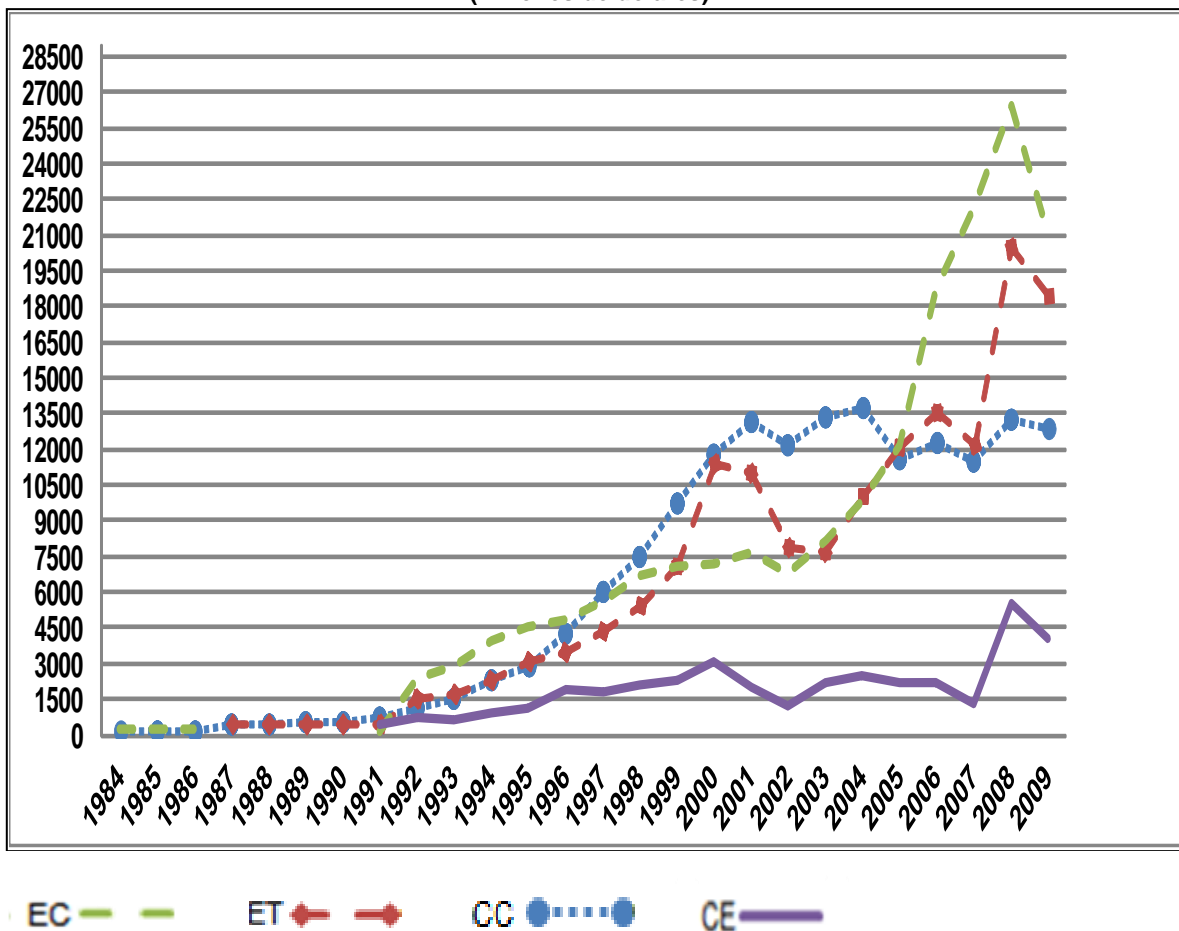
<sup>13</sup> ODM (Original Desing Manufacturing) por sus siglas en ingles, Manufactura de Diseño Original. Dabat y Ordoñez (2009; 298).

<sup>14</sup> CM (Contratistas Manufactureros), Dabat y Ordoñez (2009: 297).

Una segunda etapa que abarca de 1987 a 1991, en el que las exportaciones del complejo de computadoras (CC) lideran el sector, al igual que el equipo de telecomunicaciones (ET) aumentan su participación en el comercio exterior para el mismo año de 1987. Mientras que los segmentos, electrónica de consumo (EC) y el de componentes electrónicos (CE) comienzan a rezagarse en el sector electrónico. (ver nuevamente grafica 3).

Y una tercera etapa que va de 1992 en adelante, en donde las exportaciones de los cuatro segmentos que conforman la industria electrónica muestran un crecimiento generalizado. De todos los sectores, el complejo de computadoras y la electrónica de consumo son los segmentos que presentan un mayor repunte y son los sectores más predominantes hasta la década de 1996. Sin embargo, a partir del siguiente año 1997, comienza a superarlo el complejo de computadoras, igualmente registra un repunte el equipo de telecomunicaciones sobrepasando al de las computadoras hasta 1995 (ver nuevamente gráfica 3).

**GRAFICA 3: Exportaciones por segmento industrial de la Industria Electrónica Mexicana, 1984-2009 (millones de dólares).**



FUENTE: ONU, International Trade Statistics Year Book, Vol. 1 y 2, varios años.

Aunado a los acontecimientos nacionales e internacionales, el gran auge de las exportaciones de los años noventa se iba a complementar con otros hechos importantes. México contaba con ciertas condiciones favorables internas que no tenía ningún otro país, ya que era uno de los países del mundo con los más bajos costos laborales unitarios (CLU) en la industria electrónica, que se combinaba con los bajos salarios o remuneraciones del trabajo y con los no tan bajos niveles de calificación laboral.

Las excelentes condiciones de la industria electrónica en México en los años noventa se debió al TLCAN y a otros factores, como ya se mencionó anteriormente, siendo una gran plataforma para las exportaciones de las empresas de los países miembros del tratado, ya que era la oportunidad de intercambiar libremente insumos y productos sin pagar aranceles, como para los países no pertenecientes al tratado que estaban interesados en exportar al mercado estadounidense. En el caso de Estados Unidos y de Canadá, era la posibilidad de utilizar a México en términos productivos, es decir, de producir en el país a bajo costo laboral y de exportar sus productos libremente sin aranceles.

México logró desarrollar en el contexto del cambio histórico-económico mundial, una industria electrónica de exportación de gran importancia en el ámbito internacional, que de acuerdo a (Dabat, 2007 y Dabat y Ordoñez, 2009), este proceso fue el resultado de una gradual relocalización industrial masiva de segmentos intensivos en trabajo de la industria estadounidense y, en menor medida asiática, en el que las exportaciones estaban destinadas hacia el mercado de Estados Unidos lo cual favoreció a nuestra nación por su cercanía geográfica.

Debido a la gran importancia de este sector industrial, entre 1992 y 2000, México logró consolidarse como el décimo segundo exportador mundial de mercancías electrónicas y en un componente importante para la economía estadounidense, ya que se convirtió en el principal manufacturero exportador a bajos costos laborales. De esta manera, estaba experimentando una transición que inició en la década de los ochenta del siglo XX, donde la economía estaba fuertemente protegida y basada en las exportaciones petroleras, a una de las economías más abiertas del mundo, que comenzó en 1985 con la sustitución de los permisos previos de importación por aranceles, seguido de la entrada al GATT en agosto de 1986 y coronada con la entrada en vigor del TLCAN el primero de enero de 1994. Este tratado fue el motor potenciador de la industria manufacturera de exportación que corresponde a la industria electrónica en los años noventa.

A partir de 1992, las ventas al exterior de los segmentos industriales de este sector, registraron cantidades a lo largo de ese período que fueron de los mil millones de dólares hasta superar los quince mil millones de dólares (ver nuevamente grafica 3). Lo cual, lo convirtió en el principal sector exportador de la industria manufacturera mexicana. A partir de 1999, en adelante, se convirtió en la principal industria exportadora del país situándose muy por encima de la industria automotriz con cifras superiores a los treinta mil millones de dólares. Posteriormente, se registra un leve retroceso debido a la crisis mundial del SE-I en el 2001, como ya se menciono anteriormente.

Como resultado de ello, la industria electrónica se colocó por encima de la industria automotriz y de la de autopartes. En el contexto internacional, México se consolidó como uno de los principales exportadores y productores de aparatos electrónicos. Haciendo una comparación con los principales países asiáticos, en la década de los noventa llegó a ocupar el quinto sitio a nivel mundial de productos electrónicos (ver cuadro 2), además, se colocó por delante de países como Francia, Italia y Canadá y, ocupó el cuarto lugar en la producción de productos eléctricos (Ordoñez, 2007).

Una vez expuesto los orígenes de la industria electrónica en México, pasando por la apertura comercial de mediados de los años ochenta, que dio un gran impulso a la productividad, competitividad y exportaciones de la industria electrónica, así como el gran auge que se adquiere en la década de los noventa. A continuación haré una breve síntesis de cómo está conformada la industria electrónica mexicana actualmente, así como algunas características de este sector, que se conforma de la siguiente manera; 1) complejo de computadoras, 2) electrónica de consumo, 3) equipo de telecomunicaciones, y 4) componentes electrónicos y semiconductores.

De acuerdo a los estudios realizados por (Ordoñez, 2007), el gran auge exportador que se da en los años noventa convirtió a México en uno de los principales exportadores a nivel mundial en el que México adquirió un papel importante en varias modalidades de este sector industrial, entre las que sobresalen las siguientes: a) ascenso y liderazgo en televisores, b) crecimiento entre los principales líderes exportadores en radiorreceptores, c) gran aumento ubicándose por arriba o al mismo nivel en exportaciones de computadoras en relación a otras naciones en equipos de sonido, equipo de telecomunicaciones y equipo médico, y d) gran crecimiento en componentes y semiconductores.

Una vez que se ha dado a conocer los orígenes de la industria electrónica en México, considerando datos de exportaciones e importaciones de los cuatro segmentos que conforman a la industria electrónica, en ese mismo contexto, abordaré otras características de este sector industrial, como lo es el valor agregado bruto de la producción. Tomaré en consideración al sector electrónico de manera conjunta como lo he venido haciendo. El segmento de computadoras es el de mayor importancia, porque comienza a aumentar considerablemente su participación a partir de 1997, lo cual como se aprecia en el siguiente cuadro, muestra que es el segmento con un crecimiento más rápido. Le sigue el sector de componentes electrónicos, que acelera su crecimiento en 1996, el tercero en importancia es la electrónica de consumo, que al igual que el segmento anterior, aumenta su crecimiento en el mismo año. Finalmente, el sector de telecomunicaciones logra un impulso considerable a finales de la década de los noventa (ver cuadro 4).

<b>CUADRO 4. Producción por segmento industrial en la Industria Electrónica Mexicana 1990-2009, Valor Agregado Bruto (miles de millones de pesos).</b>						
	<b>1990</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
<b>Complejo de computadoras</b>	785,406	659,706	1,350,516	2,457,776	4,827,024	5,052,557
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	1,409,499	1,402,926	1,717,676	1,103,871	2,014,647	1,965,468
<b>Electrónica de consumo</b>	1,229,385	1,189,177	1,278,390	1,466,957	2,183,742	2,550,005
<b>Componentes electrónicos</b>	2,071,469	2,042,273	2,598,449	3,399,297	4,415,728	5,021,005

*Continuación Cuadro 4.*

	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Complejo de computadoras</b>	6,325,431	5,321,589	3,946,113	28,621,301	19,708,529	17,939,901
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	2,517,969	1,596,831	2,384,052	8,179,403	9,297,696	7,958,775
<b>Electrónica de consumo</b>	2,814,623	2,709,421	2,886,925	13,982,013	15,829,835	12,847,532
<b>Componentes electrónicos</b>	6,096,023	4,127,565	4,071,760	21,366,862	21,192,739	16,022,914

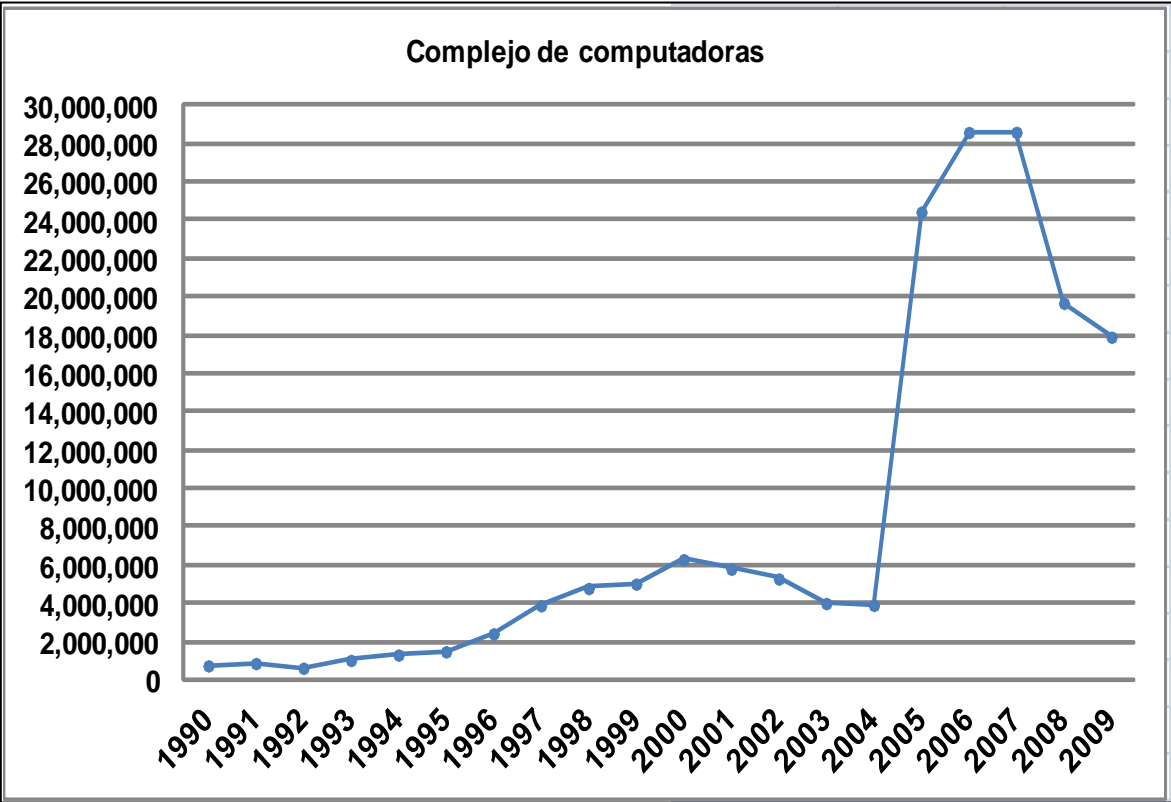
FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009. Para tener una mejor referencia sobre la serie histórica completa del presente cuadro, véase anexo estadístico.



Individualmente, los segmentos que conforman a la industria electrónica, toman el siguiente comportamiento. A partir de la década de 1990, el principal segmento es el de componentes electrónicos, el cual acelera su crecimiento a partir de 1996 y 1997, siendo muy superior al resto de los otros segmentos. Los otros segmentos en importancia son, el equipo de telecomunicaciones y la electrónica de consumo. Por último, el complejo de computadoras que aparentemente es el de menor importancia en la década de los noventa, comienza a mostrar un crecimiento acelerado a partir 1997 en adelante hasta 2009, situándose por encima del resto de los otros segmentos que en un inicio impulsaron a la industria electrónica.

Ahora procederé a explicar brevemente su localización, el proceso de diferenciación productiva, y un análisis de cada segmento, entre otras características. En primer lugar, el complejo de computadoras es un sector que ha mostrado un mayor desarrollo en los últimos años. Este proceso de crecimiento toma mayor fuerza entre 1996 y 1997 en adelante. Comienza con una participación muy por debajo del resto de los segmentos en la década de los noventa, pero en los últimos años es el segmento más representativo al mostrar un repunte más acelerado del sector electrónico, así lo demuestran los datos (ver gráfica 4).

**GRAFICA 4: Producción del segmento de computadoras en la Industria Electrónica Mexicana. Valor Agregado Bruto, 1990-2009 (miles de millones de pesos)**



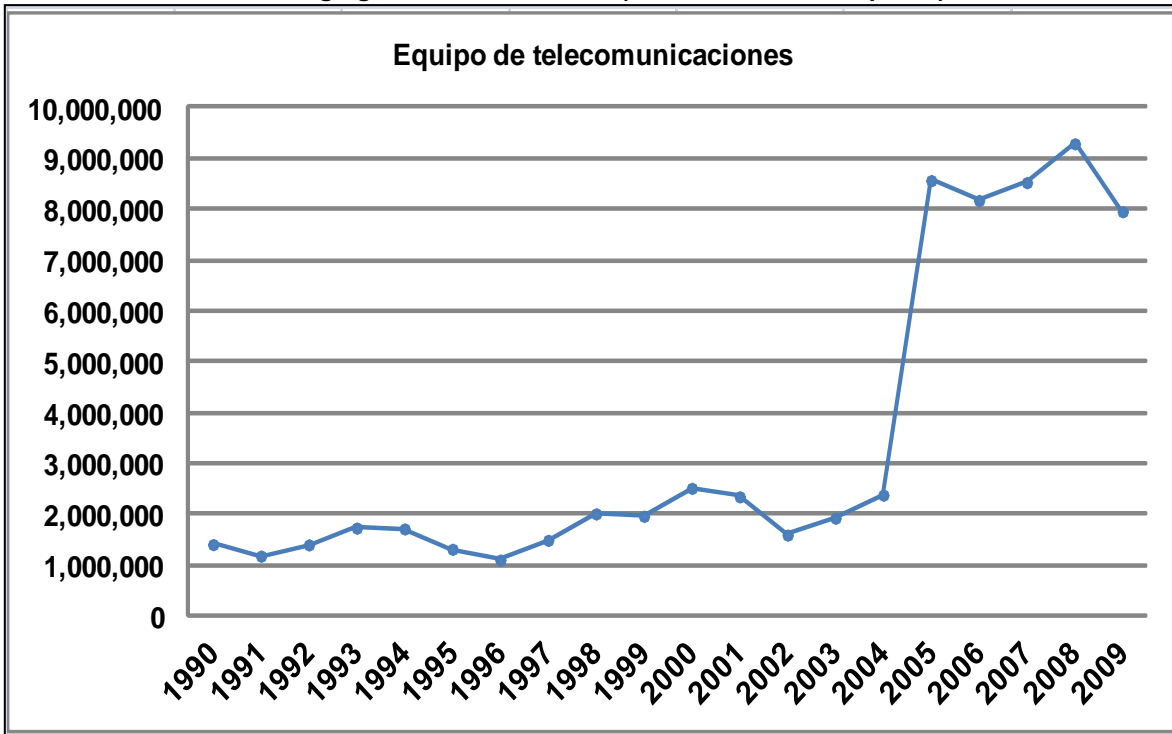
FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Tomo 2, 1990-2009.

De acuerdo a (Rivera, 2005) y (Dabat y Rivera, 2007) el sector se concentra geográficamente en Guadalajara debido a la llegada de IBM en 1975. Por lo que a finales de la década de los setenta comienza la fase de desarrollo del sector en el que surgen varias empresas mexicanas, como Compumex, Microton y Wind Computers, empresas de capital mexicano que en un principio se dedicaron a la producción de computadoras, luego desaparecen para dedicarse a la producción de partes y componentes y dar servicios relacionados. A mediados de los ochenta y principios de los noventa, comienza una segunda fase de desarrollo del mismo segmento, debido a la apertura comercial donde IBM funda una nueva planta con capital 100% extranjero en 1985.

En la década de los noventa, comienza una tercera etapa en la que se llevan a cabo varios procesos importantes para el mismo desarrollo del segmento 1) la internacionalización del SE-I en Estados Unidos principalmente y un aumento de sus importaciones, 2) una fuerte inversión y relocalización geográfica de empresas asiáticas hacia México, localizadas en Guadalajara, 3) la transición de los procesos de sub-ensamble y ensamble de partes y componentes, al de manufactura de productos, y 4) América Latina y Europa aparecen como mercados importantes para la exportación, además de Estados Unidos. Según (Dabat y Ordoñez, 2009), las exportaciones de la industria electrónica de Jalisco están orientadas a los siguientes mercados; 49% a Estados Unidos, 18% a Europa y 12% a América Latina.

El siguiente segmento, el de telecomunicaciones mostraba hacia el año de 1990 un comportamiento regular dentro de la industria electrónica. El segmento se concentra geográficamente en Guadalajara y con el desarrollo del mismo segmento, genero nuevos servicios en el país, como la telefonía inalámbrica, la radiolocalización, monitoreo por vía satélite, transmisión de datos y de video, entre otros. Esto se tradujo en un aumento en la demanda de servicios y en equipo de telecomunicaciones. En el que Telmex seria la empresa más favorecida por dichos cambios debido a la privatización de la misma empresa y es quien ha llevado el liderazgo de la modernización de las telecomunicaciones en México (ver gráfica 5).

**GRAFICA 5: Producción del segmento de telecomunicaciones en la Industria Electrónica Mexicana. Valor Agregado Bruto, 1990-2009 (miles de millones de pesos)**



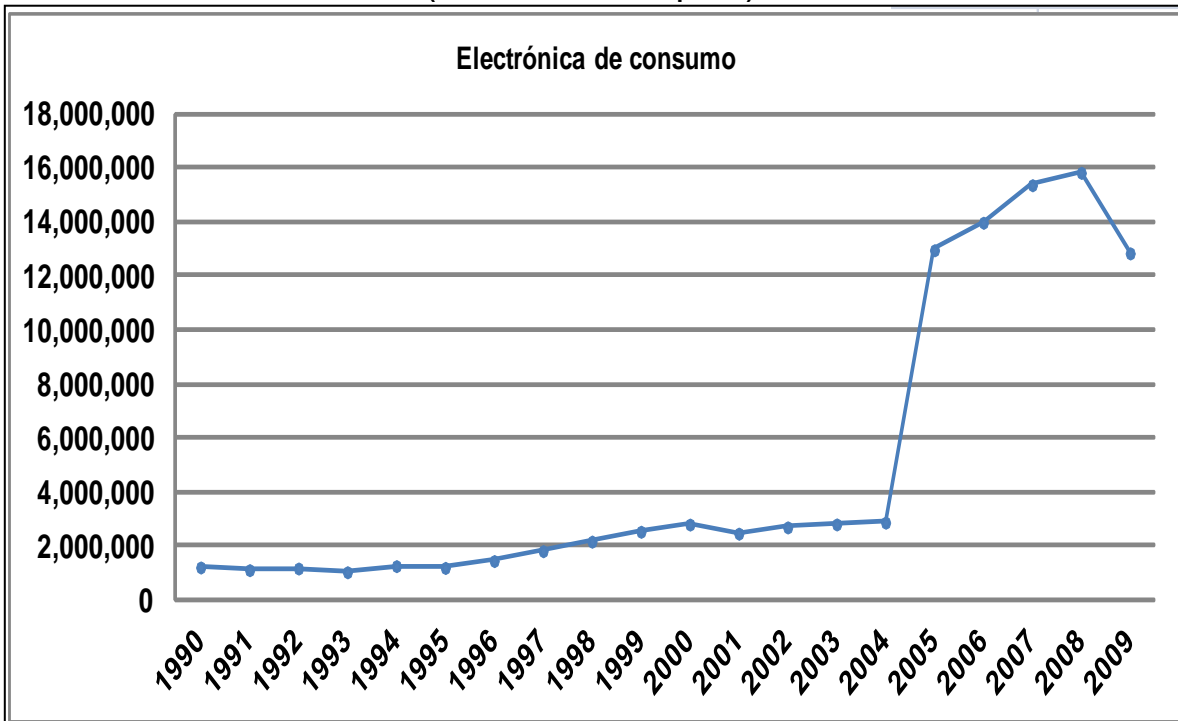
FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) Tomo 2, 1990-2009.

Siguiendo con la modernización de las telecomunicaciones, durante la década de los noventa se destacan otros avances, un gran aumento en líneas telefónicas, el uso de la fibra óptica, mayor uso de satélites, establecimiento de nuevos centros de interconexión digital y de estaciones de relevo. Ante tales avances, las exportaciones de este segmento adquieren un gran dinamismo en 1992 y 1993 convirtiendo a México en el noveno exportador mundial de dicho segmento como ya se vio en graficas anteriores.

En un tercer contexto, la electrónica de consumo tiene una gran importancia desde los inicios de la industria electrónica. El segmento se localiza geográficamente en la zona norte del país, como Tijuana, Mexicali, Sonora, Ciudad Juárez y Reynosa, lugares donde se concentran industrias maquiladoras de este segmento, ya que son productos que van dirigidos al mercado estadounidense por su cercanía geográfica (ver gráfica 6).

Durante los años noventa, logró desarrollarse un proceso de diferenciación vertical<sup>15</sup> de la producción realizada por Samsung y Sony, estas empresas realizan operaciones de manufactura compleja y de diseño de producto. Sus productos principales son televisores, el 95% de las exportaciones va dirigido a los Estados Unidos, lo que convirtió a México en una de las naciones más dinámicas en exportaciones de televisores en los noventa (Dabat y Ordoñez, 2009). Otros productos importantes son radiorreceptores y equipos de sonido.

**GRAFICA 6: Producción del segmento electrónica de consumo en la Industria Electrónica Mexicana.  
Valor Agregado Bruto, 1990-2009  
(miles de millones de pesos)**



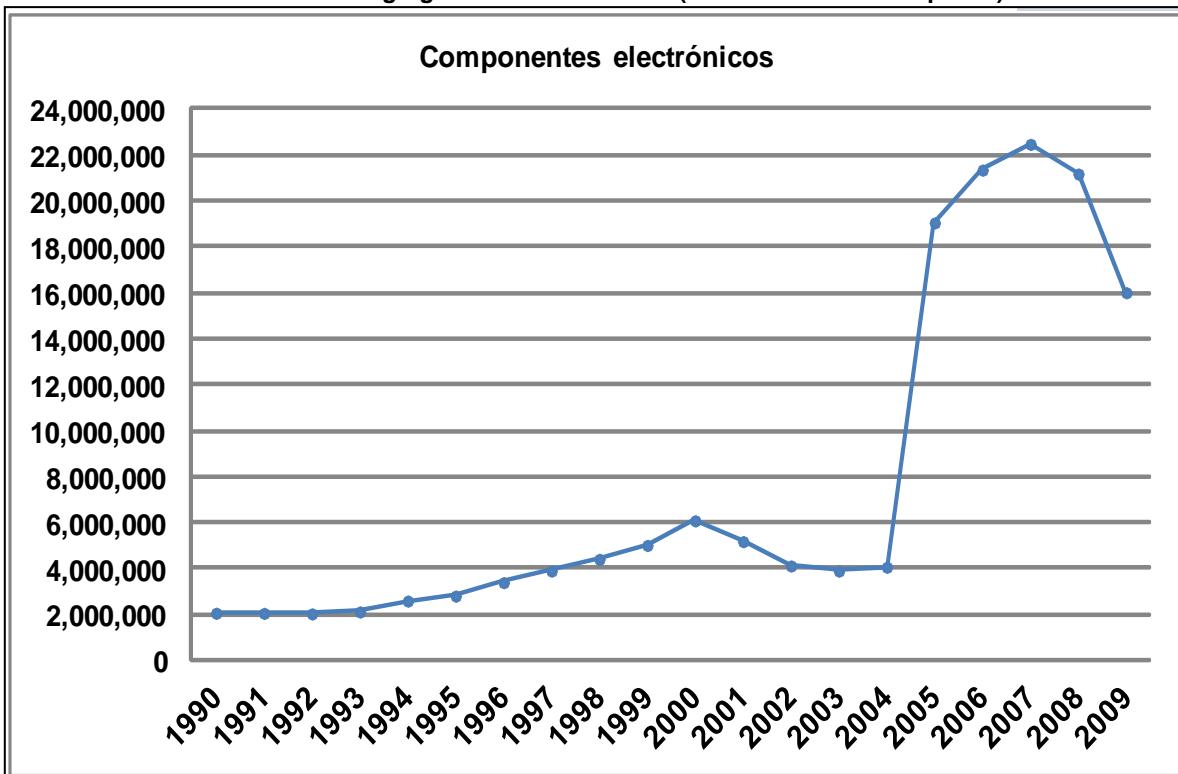
FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Tomo 2, 1990-2009.

Por último, el sector de componentes electrónicos, semiconductores, partes y componentes, en 1994 incrementa su participación fuertemente y acelera aun más en 1999 y 2000, como se observa en la gráfica siguiente.

Los productos más sobresalientes en este segmento son los siguientes; a) ensamble de circuitos impresos, b) componentes pasivos (fuentes de poder y transformadores), c) partes y componentes de la electrónica de consumo (cinescopios, sintonizadores de canal, gabinetes), d) electrónica automotriz, e) arneses, conectores y cables, y f) componentes activos (semiconductores). Es un segmento que se encuentra disperso en la zona norte del país, así como en la zona centro. Durante la década de los noventa este segmento mostro un gran desempeño en la producción de componentes activos (semiconductores), lo cual por las exportaciones en este segmento llevó al país a ocupar el diecisieteavo lugar y en uno de los más dinámicos en la década de los noventa. Aunado a ello, ha utilizado tecnología de punta haciéndolo muy competitivo en el mercado mundial (ver gráfica 7).

<sup>15</sup> La diferenciación vertical consiste en el desarrollo de procesos de manufactura compleja o proceso de escalamiento industrial hacia procesos productivos más intensivos en valor agregado y trabajo complejo. Dabat y Ordoñez (2009; 94).

**GRAFICA 7: Producción del segmento de componentes electrónicos en la Industria Electrónica Mexicana. Valor Agregado Bruto 1990-2009 (miles de millones de pesos)**



FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Tomo 2, 1990-2009.

En tanto se han destacado las características y conformación de la industria electrónica en México, pasará a describir brevemente la crisis mundial en el SE-I a principios del 2001 y de su posterior fase de recuperación. Esta crisis significó para México el fin de una larga etapa del gran auge de las exportaciones de la industria hacia el mercado estadounidense iniciada en la década de los noventa del siglo pasado. Para México significaba su segunda crisis en el marco del nuevo ciclo largo industrial de la industria electrónica inserta en el SE-I, ya que durante 1994-1995 vivió su primera crisis de la nueva onda larga de la expansión capitalista mundial.

El gran impulso de las exportaciones de la industria electrónica mexicana iba a concluir a inicios del 2001 en el contexto de la crisis económica mundial. Siguiendo a (Dabat: 2007) y (Dabat y Ordoñez: 2009), la crisis tuvo como punto central una sobreacumulación de capital centrado en el SE-I estadounidense, seguido de una caída de la rentabilidad empresarial, y se profundizó a partir del 11 de Septiembre del 2001 con el ataque terrorista a las Torres Gemelas en la ciudad de Nueva York, la consecuente guerra con Irak, y el aumento en los precios del petróleo.

Como ya se mencionó, el inicio de esta crisis mundial tuvo su origen en el SE-I de Estados Unidos, el cual generó un proceso de arrastre propagándose al resto de las economías de otros países en el SE-I. Siendo Estados Unidos el principal núcleo dinámico del comercio mundial del SE-I, generó una caída en sus importaciones en el mismo sector, y México no fue la excepción, pues al depender comercialmente del país del norte, la producción de la industria mexicana cayó, tal como se aprecia en el siguiente cuadro (ver cuadro 5).

<b>CUADRO 5. Exportaciones de la Industria Electrónica Mexicana por segmento industrial 1990-2007, (millones de dólares).</b>					
<b>Descripción y código (CUCI)</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina (75)</b>	560.4	1,172.3	2,280.3	4,241.5	7,535.5
<b>Electrónica de consumo (761-763)</b>	N.D.	2,391.4	3,941.5	4,850.1	6,793.5
<b>Equipo de telecomunicaciones (764)</b>	43.8	1,441.8	2,333.1	3,410.7	5,369.6
<b>Semiconductores y otros componentes (776)</b>	46.7	744.0	916.1	1,875.1	2,071.1
<b>Totales</b>	650.8	5,749.5	9,471.0	14,377.4	21,769.7

*Continuación Cuadro 5.*

<b>Descripción y código (CUCI)</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina (75)</b>	11,756.7	12,192.3	13,885.5	12,283.1	11,467.4
<b>Electrónica de consumo (761-763)</b>	7,186.5	6,782.0	9,817.0	18,696.8	22,046.1
<b>Equipo de telecomunicaciones (764)</b>	11,323.6	7,836.0	10,005.9	13,448.4	12,146.6
<b>Semiconductores y otros componentes (776)</b>	3,064.4	1,233.0	2,523.3	2,158.3	1,325.9
<b>Totales</b>	33,331.2	28,043.3	36,231.7	46,586.6	46,986.0

FUENTE: ONU, International Trade Statistics YearBook, Vol. 1 y 2 varios años. Para tener una mejor referencia sobre la serie histórica completa, véase anexo estadístico.

El cuadro muestra una caída en el complejo de computadoras, mayor en equipo de telecomunicaciones y electrónica de consumo y se acentúa más en semiconductores. Esto fue el resultado de las grandes expectativas de crecimiento que se tuvo en el SE-I en la economía estadounidense, en el que la oferta estuvo muy por encima de la demanda de las empresas y de los consumidores.

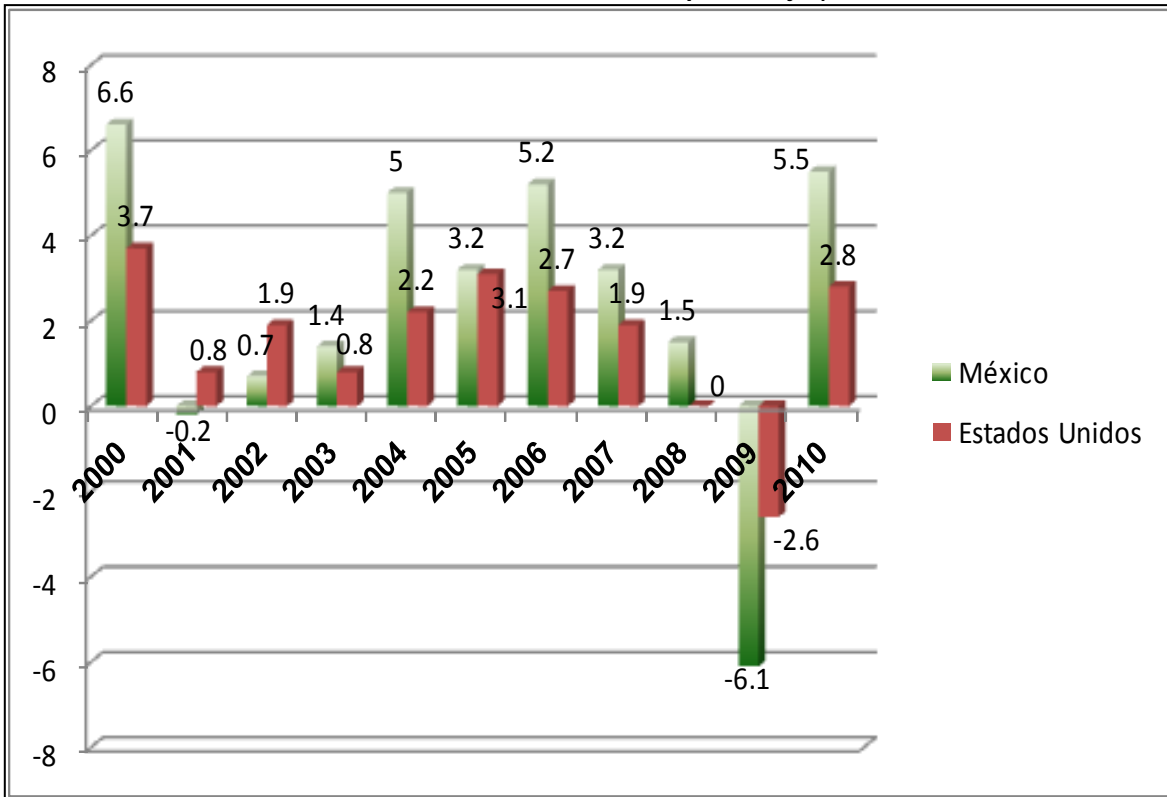
Otro fenómeno de carácter internacional que ha afectado aún más el entorno económico de dicho sector en México, fue la pérdida de terreno en el SE-I frente a China, país que logró un aumento en sus exportaciones hacia Estados Unidos, esto se da especialmente en los años 2001 y 2002 que coincide con la crisis y es cuando se registra un fuerte aumento de las exportaciones chinas al país del norte. En tanto las exportaciones mexicanas cayeron en el 2002 y 2003, a pesar de que las importaciones estadounidenses dejaron de caer en el 2002 y se recuperaron en el 2003. Esto significó una pérdida de terreno en las exportaciones de la industria electrónica mexicana en el mercado estadounidense.

Algunos de los factores que han causado el gran auge de las exportaciones chinas a Estados Unidos se debe a lo siguiente; al gran crecimiento cuantitativo y cualitativo de la industria electrónica en los años noventa, el fuerte vínculo entre el Estado y Universidades de aquel país, y la creación masiva de empresas nacionales que se dan en el contexto de la apertura económica que terminó con el ingreso de China a la OMC. Aunado a ello, se deben considerar también, factores estructurales de largo plazo que son la base del dinamismo de la economía china en los últimos 30 años, como es la masiva incorporación de fuerza de trabajo del campo a las actividades de la manufactura, los servicios y la agricultura capitalista sobre la base del trabajo asalariado, así como de la producción de las nuevas tecnologías sobre la base de la incorporación de conocimiento a la producción de diseños tecnológicos, marcas, patentes, etc., sin dejar de lado el papel del desarrollo de la industria pesada en esa economía y la consiguiente ampliación de la división social del trabajo que ello implica.

El proceso de recuperación del SE-I comenzó en el 2002 debido a dos factores importantes; 1) el rápido crecimiento de China y de los países Asiáticos orientales, convirtiendo a China en una nación importante dentro del comercio mundial en el SE-I, basado en el crecimiento de su mercado interno y en sus exportaciones, 2) la recuperación de Estados Unidos basada en la demanda de consumo en nueva inversión de capital fijo en el SE-I que da un fuerte impulso a sus importaciones.

En ese contexto, la demanda de consumo estadounidense en los subsectores de electrónica de consumo y el complejo de computadoras comienza a recuperarse a mediados del 2002 incrementando en un 4% sus importaciones de productos electrónicos con Asia Oriental. Por tanto, la recuperación del SE-I mundial se debe al crecimiento de la producción mundial y al incremento del comercio mundial de productos electrónicos, centrado principalmente en el aumento de las exportaciones entre países Asiáticos y de Asia hacia Estados Unidos y viceversa, quedando de manifiesto que Asia es la región de más rápido crecimiento y fue la menos afectada por la crisis de 2001-2002. Caso contrario ocurrió con la región de América Latina, en el que México no fue la excepción, pues la economía mexicana sufrió una severa contracción y comienza su fase de recuperación hasta el tercer trimestre del 2004 (ver gráfica 8).

**GRÁFICA 8. Producto Interno Bruto de México y Estados Unidos, 2000-2010. (Tasas medias de crecimiento real anualizadas, porcentajes).**



FUENTE: Fondo Monetario Internacional (FMI), World Economic Outlook, Abril, 2011.

A manera de síntesis, podemos ver que en el nuevo ciclo largo industrial liderado por el SE-I, muestra su mayor apogeo en la década de los noventa, donde el conocimiento adquiere una mayor importancia, caracterizado por una crisis de sobreproducción de capital, a lo que Dabat y Ordoñez (2009: 130) señalan “*el mismo SE-I ha sido el factor principal tanto de la crisis como de la recuperación económica*”. Efectivamente, el SE-I se ha convertido en el eje dinamizador de la economía mundial capitalista, y es un proceso en el que los países Asiáticos y China encabezan la evolución de la producción en este sector (ver cuadro 6), originando con ello un proceso de reestructuración a nivel mundial, ya sea en el aspecto tecnológico productivo, como en la relocalización mundial del proceso de producción y de la división internacional del trabajo.



<b>CUADRO 6. Evolución Mundial de la Producción, 2000-2010. (Variación Porcentual Anual).</b>						
	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
<b>Mundial</b>	<b>4.6</b>	<b>3.3</b>	<b>4.9</b>	<b>5.2</b>	<b>2.9</b>	<b>5</b>
<b>Países desarrollados</b>	3.8	1.6	3.6	3	0.2	3
Estados Unidos	3.7	1.9	2.2	2.7	0	2.8
Área del Euro	3.6	0.9	2	3.1	0.4	1.7
Japón	2.4	-3	2.7	2	-1.2	3.9
<b>Países en vías de Desarrollo Asia</b>	<b>6.5</b>	<b>6.5</b>	<b>8.6</b>	<b>10.4</b>	<b>7.7</b>	<b>9.5</b>
China	8	8.3	10.1	12.7	9.6	10.3
India	4.7	4.4	8.1	9.7	6.2	10.4
<b>Europa Central y del Este</b>	<b>4.9</b>	<b>4.4</b>	<b>7.3</b>	<b>8.4</b>	<b>3.2</b>	<b>4.2</b>
Medio Oriente y Norte de África	5.4	4.1	6	5.8	5.1	3.8
África al Sur del Sahara	N.D	N.D	7.1	6.4	5.6	5
<b>América Latina</b>	<b>3.9</b>	<b>-0.1</b>	<b>6</b>	<b>5.6</b>	<b>4.3</b>	<b>6.1</b>
México	6.6	0.7	4	5.2	1.5	5.5

FUENTE: Fondo Monetario Internacional (FMI), World Economic Outlook, Abril 2011. Para tener una mejor referencia sobre la serie histórica completa, véase anexo estadístico.

### 3.3 DIFUSIÓN DE LAS (TI) EN MÉXICO, POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO MOTORES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL NUEVO CICLO LARGO INDUSTRIAL.

Durante el desarrollo de esta investigación se ha destacado de una u otra manera el vínculo o relación existente entre ciencia, tecnología, *innovación*, crecimiento y Estado y por consiguiente, los cambios en la organización productiva. Como se sabe, las *innovaciones* han sido un elemento clave en la dinámica y evolución del sistema capitalista (ciclos largos). Recordemos que Shumpeter (2002) sostiene que la *innovación* es el factor determinante de la organización espacial de la producción y por tanto, del desarrollo económico. Sin embargo, Rivera Ríos (2009) añade que las instituciones (sistema socio institucional), también son un factor determinante en el desarrollo económico, en el que se articula un método determinado de producción de plusvalor junto con las tecnologías dominantes en una etapa histórica determinada.

En ese sentido, las transformaciones de alcance histórico de la economía capitalista ponen en evidencia los desafíos y las oportunidades que enfrentan los países en desarrollo (PED)<sup>16</sup> por ejemplo, el caso de México, es superar el atraso económico creando un núcleo tecnológico propio. El presente apartado aborda esta situación. Presentaré algunas estrategias en materia de *innovación* y financiamiento a la investigación que se están desarrollando en México en el marco del nuevo ciclo largo industrial, centrando la investigación en la aplicación de políticas de Estado que ayuden a impulsar el desarrollo económico en favor del aprendizaje o acumulación de conocimiento, ya que la *innovación* es la aplicación del conocimiento a la productividad generando con ello, el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios que provocan una profunda transformación dentro de la organización de la producción.

En el actual ciclo largo, la materia prima fundamental es el conocimiento, su aplicación dentro de la producción y la capacidad para generarlo (Pérez y Rangel, 2005: 16). En donde el empleo y control de los recursos naturales ha ido quedando atrás. A fines de la década de los noventa, el conocimiento toma mayor fuerza dentro de la economía, las conceptualizaciones que se le dan a esta nueva economía van desde economía del conocimiento Rivera (2007); Dabat y Rodríguez (2009), capitalismo del conocimiento Ordoñez (2007); Dabat (2007), y capitalismo cognoscitivo (Dieuaide, Paulre, y Vercellone, 2007). Dicho elemento y su aplicación dentro de la producción es necesario en este mundo globalizado para crear una economía competitiva en los mercados internacionales y salir del atraso o rezago tecnológico y reducir la brecha internacional con respecto a los países desarrollados.

---

<sup>16</sup> PED (Países en Desarrollo). Normalmente cuando se hace referencia a este término hablamos de aquellas naciones de América Latina que no han logrado salir de ese atraso tecnológico y no han logrado romper con las viejas instituciones ineficientes. Caso contrario ocurre con los (Tigres Asiáticos) que han logrado romper con estas barreras y se han convertido en países tardíos exitosos.

Por ello, es importante la formulación y ejecución de políticas en ciencia y tecnología, ello traerá como consecuencia un aumento de la productividad y de mecanismos que favorezcan a los procesos de crecimiento y el cambio estructural de la economía. Con respecto a lo anterior, Pérez y Rangel (2005: 13-14) sostienen *“la aplicación de políticas que ayuden al fortalecimiento de la ciencia y la tecnología permiten generar conocimiento científico, tanto con el mundo físico, como con el mundo social. La aplicación de estos pilares fundamentales permite generar la posibilidad y la capacidad para que el país logre insertarse en el contexto global de manera competitiva”*. Efectivamente, ejemplo de ello ha sido la intervención Estatal en países como, los Estados Unidos, los Tigres Asiáticos, la Unión Europea, entre otros, en la implementación de políticas en ciencia y tecnología que han contribuido al crecimiento económico.

Hemos constatado plenamente en base a los hechos que, los países desarrollados (Estados Unidos, Corea del Sur, Unión Europea, entre otros), han destinado fuertes inversiones en investigación y desarrollo (I&D), ya sea por parte del sector público o privado, en las TI. De acuerdo a datos de la OCDE y (Dutrenit: 2009), estos países nos revelan el gran crecimiento económico en el desarrollo de estas áreas. Dentro de la nueva economía del conocimiento, aquellas naciones o economías emergentes que aspiran a tener un mejor desenvolvimiento, deben hacer a un lado la intensa utilización de los recursos naturales (Perú, Colombia, Venezuela) y la mano de obra o manufactura (México, Costa Rica, Guatemala) y empezar por hacer uso y aplicaciones intensivos del conocimiento y aprendizaje tecnológico que sirvan como motores de la producción.

Siguiendo a Pérez y Rangel (2005), el poder desarrollar políticas en Ciencia y Tecnología (C&T), se podrá lograr satisfacer la capacidad productiva y competitiva del país, por otra parte, ello nos permitirá ser autosuficientes (subrayado mío), en otras esferas de la producción. Con la aplicación de políticas orientadas en C&T, terminaremos de una vez por todas de generar la capacidad para que el país logre insertarse de manera favorable y competitiva en el contexto global de la producción. Pero sobre todo, deben empezar por hacerse fuertes inversiones en investigación y desarrollo, en las tecnologías de la informática y en telecomunicaciones, ya que el sector del software es considerado como uno de los sectores con mas rápido crecimiento, por lo que contribuye de forma directa al desarrollo económico por su dinamismo y diferentes aplicaciones en otras áreas.

Los estudios hechos por los autores citados, sostienen que el país requiere adoptar a la C&T como pilares fundamentales de un proyecto de nación, encaminados a hacerlo más competitivo. Actualmente, datos de la OCDE, destacan el papel de Brasil y Chile que son las economías que más se han encaminado en desarrollar políticas en ciencia, tecnología e *innovación*, logrando en las últimas décadas, un crecimiento económico sostenido y un gran avance en el SE-I.

Por ello, siguiendo los ejemplos de las economías emergentes y dinámicas de América Latina (Brasil y Chile), el adoptar a la C&T como elementos del desarrollo económico dentro de la producción, traerá grandes beneficios en todos los sectores del aparato productivo, y por ende, permitirá al país tener una mejor incorporación y expansión de la economía. La aplicación de políticas en C&T desembocara en una transformación y transición del país de ser una economía emergente a una economía desarrollada, siempre y cuando los elementos de ciencia, tecnología, *innovación* y Estado vistos en el capítulo uno, logren aplicarse de la mejor manera con los objetivos que requiere el país. Para lograr todo lo anterior, se requiere del arribo al poder de una nueva fuerza social y política que sea capaz de encaminar al país hacia el logro de estos objetivos. Este nuevo proyecto tecnológico implica definir quiénes deben participar en la formulación de esa política, qué instituciones deben ser las responsables de diseñarla y ponerla en práctica, qué propósitos han de perseguir y generar una relación entre ciencia, tecnología, economía y sociedad.

En ese contexto, desde hace algunos años se viene trabajando fuertemente en México en la implementación de políticas de C&T, aunque sin una orientación en la línea descrita. Al respecto, Dutrenit (2009: 437) señala *“en el caso mexicano, desde principios de los años noventa el foco de la política de ciencia, tecnología e innovación ha venido cambiando de un enfoque ofertista basado en el apoyo a la ciencia y tecnología, hacia uno que atienda las necesidades del mercado, orientado hacia el fomento de la actividad de innovación del sector privado y que fomente la creación de redes de conocimiento. En los últimos años, es posible observar una emergencia de crear una política de innovación siguiendo las experiencias de Brasil y Chile”*.

Mientras que Casalet (2009: 505) sostiene *“en la década de los noventa se inicia en México un proceso de reestructuración institucional influenciado por el cambio del contexto económico nacional e internacional. En los programas de CONACYT como de instituciones públicas (NAFIN y BANCOMEXT) se desarrolló la idea de conformar un ambiente favorable al fomento productivo y a la capacidad innovativa de las empresas, suministrando apoyos para crear competencias para el mejoramiento de la calidad, la certificación de productos y procesos”*.

Por otra parte, Pérez y Rangel (2005: 15) destacan *“de acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), entidad responsable de coordinar y planificar la actividad científico tecnológica en México, no fue sino hasta 1999 que la ciencia y la tecnología fueron incorporadas como políticas de Estado”*. En cualquier caso, estas medidas tomadas por el Estado mexicano en esos años coinciden con el mayor apogeo de la industria electrónica mexicana que tuvo lugar en la década de los noventa del siglo XX.

La aplicación de políticas en C&T trae grandes beneficios, por ejemplo, permite ampliar las fronteras del conocimiento científico y tecnológico, contribuyen a satisfacer necesidades sociales, permite la capacitación de recursos humanos y al crecimiento económico Dutrenit (2009: 442). A continuación, se presenta un breve estudio sobre algunos instrumentos de política de *innovación*, que se están llevando a cabo en México que se transfieren a las empresas y al sector industrial: 1) fondos CONACYT; 2) estímulos fiscales; y 3) programa Avance.

1) Los Fondos CONACYT están reglamentados ante la Ley de Ciencia y Tecnología<sup>17</sup> y se constituyen mediante el régimen de fideicomisos<sup>18</sup>. Estos fideicomisos junto con el Conacyt permiten la interacción o vínculo con las secretarías de Estado (Fondo de *innovación* tecnológica SE-CONACYT), con los gobiernos estatales y las entidades federales, así también como con las instituciones académicas y científicas y las empresas privadas en el país. Existen tres tipos de fondos: sectoriales, mixtos e institucionales.

Los fondos sectoriales; son fideicomisos en los que las dependencias y las entidades de la administración pública federal en conjunto con el CONACYT, destinan recursos a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial. El objetivo principal es: a) promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas en beneficio de los sectores industriales del país, y b) canalizar recursos para impulsar el desarrollo integral de los sectores mediante acciones científicas y tecnológicas. Ejemplo de ello son el PROSOFT<sup>19</sup> y PRODIAT<sup>20</sup>, que se verán con más detalle sobre el desarrollo de la investigación.

Los fondos mixtos; al igual que los anteriores, son instrumentos de apoyo para el desarrollo científico y tecnológico a nivel estatal y municipal, mediante un acuerdo constituido con aportaciones del gobierno del estado o municipio y el gobierno federal a través del CONACYT. El objetivo es: a) permitir a los gobiernos de los estados y de los municipios destinar recursos para investigaciones científicas y para desarrollos tecnológicos, orientados a resolver problemas especificados por el Estado; b) promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas de los estados y municipios; y c) canalizar recursos para impulsar el desarrollo integral de la entidad mediante acciones científicas y tecnológicas.

---

<sup>17</sup> La Ley de Ciencia y Tecnología fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de Junio del 2002 bajo la presidencia de Vicente Fox Quesada con la obligación de impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la *innovación* en general del país. ([www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)) 2010

<sup>18</sup> Por fideicomiso se entiende como un contrato o convenio en virtud de que una persona, asociación o empresa autoriza la administración de un conjunto de bienes en beneficio de otras empresas.

<sup>19</sup> PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industria del Software) inicia operaciones en el 2004. ([www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx))

<sup>20</sup> PRODIAT (Programa para el Desarrollo de Industrias de Alta Tecnología) inicia operaciones el 1ro. de Enero del 2009. ([www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx))

Por último, los fondos institucionales son un instrumento para el desarrollo de investigación científica de calidad, la formación de profesionales de alto nivel académico en todos los grados, poniendo atención especial en áreas estratégicas y dando impulso a campos nuevos, emergentes y rezagados. El objetivo de este fondo es otorgar apoyos y financiamientos para actividades vinculadas directamente con el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, becas y formación de recursos humanos especializados, realización de proyectos específicos de investigación científica y modernización, *innovación* y desarrollos tecnológicos, divulgación de la ciencia y la tecnología, creación, desarrollo y consolidación de grupos de investigadores o centros de investigación.

2) Estímulos fiscales; Es un programa de apoyo del gobierno federal para los contribuyentes del impuesto sobre la renta (ISR), que hayan invertido en proyectos de investigación y desarrollo de tecnología dirigidos al desarrollo de nuevos productos, materiales o procesos. Los beneficios del Programa de Estimulo Fiscal, están fundamentados en el artículo 219 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta. Los estímulos fiscales consisten en un crédito fiscal del 30% de los gastos e inversiones comprobables en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, investigación y desarrollo de tecnología, así como gastos en formación de personal, de investigación y desarrollo de tecnología que se consideren indispensables para la realización de dichos proyectos.

3) En un tercer contexto, se encuentra AVANCE, es un subprograma del Programa de Fomento a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico. AVANCE (Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios), sus principales objetivos son: promover la creación de organizaciones de alto valor agregado basadas en conocimiento científico y tecnológico, así como diseñar, implantar y operar esquemas de capital de riesgo semilla en sus distintas modalidades para el financiamiento a la tecnología. Este subprograma cuenta con tres instrumentos principales:

- a. Ultima milla; instrumento que permite que desarrollos científicos y tecnológicos maduros, puedan convertirse en prospectos de inversión que originen negocios de alto valor agregado o nuevas líneas de negocio.
- b. Programa de emprendedores CONACYT-NAFIN; Esto es, inversión de capital a empresas que desarrollan nuevas líneas de negocio de alto valor agregado a partir del conocimiento científico y tecnológico en las etapas de desarrollo comercial. Asimismo, contribuye a generar fondos de capital semilla para negocios y empresas nacientes basadas en la explotación de descubrimientos científicos o desarrollos tecnológicos.
- c. Fondo de garantías CONACYT-NAFIN; Fondo que facilita a las empresas que desarrollan nuevas líneas de negocio con el acceso a líneas de crédito mediante el otorgamiento de garantías y condiciones de financiamiento preferentes.

### *3.4 CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, POLÍTICAS Y SOCIALES DE LA ENTRADA DE LA ECONOMÍA MEXICANA AL NUEVO CICLO LARGO.*

En el contexto de la aparición del nuevo ciclo largo industrial, y por tanto, del desarrollo del capitalismo contemporáneo, del surgimiento del fenómeno de la globalización, de la doctrina neoliberal, y de la nueva modalidad de producción (agotamiento del fordismo-keynesiano, y surgimiento del capitalismo informático), se ha configurado un nuevo tipo de capitalismo en el que se han articulado nuevas relaciones sociales de producción dentro de la esfera de la economía con las nuevas tecnologías de la información. Primero a nivel mundial, en el que el SE-I adquiere una mayor importancia debido a que es una de las ramas con más rápido crecimiento por el dinamismo que lo ha caracterizado a partir de la década de los noventa, a la vez que ha contribuido de forma directa al desarrollo económico de los países más industrializados y en las naciones emergentes.

Mientras que en el escenario económico global se ha articulado un nuevo ciclo de larga duración, las sociedades han sufrido transformaciones graduales de las que México no escapa, donde ha tendido desarrollarse un nuevo tipo de Estado y nuevas relaciones políticas entre el poder central y los poderes regionales, porque no hay que olvidar que en este sistema, el poder económico se transforma en poder político, toda vez que el desarrollo de nuevas ramas industriales lleva aparejado el cambio en la composición del bloque histórico de poder que se conforma en una nación.

Sin embargo, es importante dejar bien claro que el desarrollo de las nuevas tecnologías ha significado un creciente aumento de la productividad laboral en las naciones líderes productoras de esas innovaciones tecnológicas, así como en la tasa de ganancia y en el crecimiento de la intensidad de la explotación de los obreros, todo lo anterior no se ha traducido en una mayor absorción de la fuerza de trabajo, pues por el contrario, lo que vemos es el descomunal desempleo y la pobreza que se ha desarrollado en cada uno de los países, debido a la sustitución de las máquinas por la mano obrera.

Es decir, la actual revolución tecnológica no ha sido capaz de imponer el papel de arrastre para crear mayores oportunidades de progreso y de opciones de empleo a la población, tampoco ha sido capaz de incidir en el conjunto de la producción para transmitir los efectos positivos que conlleva la productividad laboral en la reducción de los costos de producción del sistema económico en su conjunto, como sí lo ha hecho para el caso específico del SE-I, porque el precio unitario de las computadoras y demás accesorios de las nuevas tecnologías se han reducido considerablemente, como vimos en el capítulo 2 de esta investigación.

En otras palabras, tanto la Primera y Segunda Revolución Industrial repercutieron favorablemente sobre el sistema económico y el arrastre resultó ser muy eficaz, porque no sólo implicaron el tránsito de la actividad industrial manual a la industria mecanizada, sino también impulsaron la concentración del capital y su centralización, que fueron procesos muy poderosos de expansión del trabajo asalariado en el mundo, así como la creación de infraestructura en comunicaciones y transportes. En cambio, la actual revolución tecnológica, si bien tiene efectos positivos sobre el sistema capitalista, no se observan todavía los efectos que pueda crear en términos de nuevas oportunidades para la población, como sí lo hicieron las anteriores revoluciones tecnológicas.

Otro fenómeno que se observa en el contexto de la actual revolución tecnológica es la pobreza estructural derivada de la forma en que se organiza el trabajo capitalista, consistente en la combinación de capital constante y capital variable, donde el primero tiende a crecer a expensas del segundo, creando las condiciones del desempleo estructural, porque el sistema no es capaz de absorber a la población flotante producto del comportamiento de esa relación capital/trabajo que también crea una pobreza estructural derivada de esa misma relación, así como el narcotráfico, la trata de personas, el secuestro, el tráfico de órganos humanos, la delincuencia social y de Estado, agudización de los problemas emocionales, desintegración familiar, adicciones, crisis de las instituciones públicas, crisis política del Estado mexicano, migraciones masivas a Estados Unidos y Canadá, contrabando en todos los órdenes, lavado de dinero, etc.

Para el caso de México, este fenómeno se agiganta, porque no sólo opera esa relación perversa de la organización capitalista del trabajo, sino que además, la economía prácticamente ya no crece, como resultado de que toda la política económica neoliberal se ha instrumentado para favorecer la penetración y consolidación de los grandes monopolios residentes en nuestro país, es decir, las elites de poder en México, concentran las grandes riquezas del país. En el extranjero llevan a cabo la compra de activos empresariales con dólares baratos, derivado de una política de sobrevaluación cambiaria (Vargas Mendoza, 2011: capítulo 5).

Asimismo, la apertura de la economía mexicana al mercado mundial ha profundizado la polarización regional, toda vez que las zonas que estaban integradas a los Estados Unidos lograron una mayor integración con la apertura y las zonas que no lo estaban, se rezagaron más y se empobrecieron a tal grado, que la emigración se convirtió en la fuente más importante de recursos para sostener a las familias que habitan en las zonas rurales pobres del país y en las zonas urbanas.



Otra de las consecuencias de la entrada de México al nuevo ciclo largo lo representa la conformación de un nuevo bloque histórico de poder, porque al desarrollarse las ramas más dinámicas de la acumulación capitalista (las nuevas tecnologías), tendió a constituirse en nuestra nación el predominio de la burguesía industrial vinculada a las exportaciones y a los grandes monopolios y oligopolios industriales y comerciales que en alianza con la alta burocracia de orientación neoliberal surgidas del PRI y del PAN se han abocado al desmantelamiento del Estado del bienestar y a intentar crear un nuevo tipo de hegemonía que impulsa la integración de México en mayor escala con los Estados Unidos y a privatizar los recursos fundamentales como el petróleo y la energía eléctrica (Gutiérrez Aguilar, 2007: 22-23).

Esto significa que si ese bloque histórico no sufre ninguna alteración en su interior en el mediano plazo, la mayor integración con los Estados Unidos implicará una mayor subordinación con esa nación, también una mayor influencia de los Estados Unidos en nuestra orientación económica y política, que se traduciría en mayores niveles de autoritarismo del Estado mexicano, en una mayor represión a los movimientos de resistencia al capital y en un mayor control sobre el sistema educativo nacional y sobre el conjunto de la población. En síntesis, la orientación política autoritaria del Estado mexicano en el marco del nuevo ciclo largo industrial en curso, se agudizará si no se conforma una nueva fuerza social y política que arribe al poder y sea capaz de dar otra dirección a la actual modalidad de acumulación de capital que impera en el sistema capitalista actual y por ende, en nuestra nación.

## CONCLUSIONES GENERALES.

1. La presentación de esta tesis tuvo como principal objetivo demostrar mediante datos estadísticos un panorama general del momento en el que México se inserta a la nueva onda larga o ciclo largo de Kondratieff, determinado por la era de la informática y la globalización, así como de resaltar la importancia que tienen el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la *innovación tecnológica* dentro de un nuevo ciclo largo ascendente. La introducción de una *innovación tecnológica* genera una Revolución Tecnológica (ciclo largo) capaz de modificar la estructura del sistema capitalista.

Aunado a ello, queda demostrado que el Estado desempeña un papel relevante en la asimilación de las nuevas tecnologías. Es decir, ocurren cambios estructurales profundos, que propician la entrada de una nueva fase alcista del capital en el que la sociedad se prepara para recibir las transformaciones. Un ejemplo de ello es el actual ciclo largo, en el que el fenómeno de la globalización, el método de producción toyotismo y la doctrina neoliberal, son acontecimientos sobre los cuales está inmerso el actual sistema capitalista. Todo ese efecto de arrastre que se produce y que es capaz de conformar una nueva onda larga, es lo que Carlota Pérez denomina una oleada de desarrollo, es decir, un nuevo *paradigma tecnológico-económico*.

Otro de los objetivos principales ha sido demostrar la presencia de los ciclos largos y que el sistema capitalista se desenvuelve a través de ellos. De acuerdo a las investigaciones con datos estadísticos hechas por Kondratieff y por Schumpeter, queda constatado que el desarrollo del movimiento capitalista se desenvuelve a través de ellos, en el que cada ciclo describe un movimiento cíclico y no lineal caracterizado por crisis económicas, guerras, revoluciones o por la aparición de una *innovación tecnológica*.

2. La primera parte de esta investigación estuvo dedicada a resumir y describir el origen de los ciclos largos. La irrupción de los ciclos largos no ocurren por casualidad, sino que están condicionados por la misma lógica y dinámica de la acumulación del capital. Desde la aparición de la primera onda larga con la Primera Revolución Industrial en Inglaterra, la evolución del capital ha seguido un camino sucesivo de ondas largas. Cada que se acerca el fin de un ciclo largo, se debe a su misma trayectoria, la cual se expresa por una difícil valorización del capital acumulado, y por tanto, se refleja en una caída de la tasa de ganancia para el capital (rentabilidad).

Cuando se hace evidente el agotamiento del ciclo largo anterior es en ese momento que comienza el surgimiento de una nueva fase alcista del ciclo, teniendo como base un nuevo sistema tanto productivo como organizacional. El proceso de agotamiento se ve acelerado e impulsado por la acumulación del capital que es capaz de revertir la caída tendencial de la tasa de ganancia por una nueva fase alcista y expansiva del capital. Tanto la Revolución Tecnológica en curso como la globalización, son acontecimientos que surgieron en el último cuarto del siglo XX y que obedecieron a los movimientos cíclicos del capital.

El surgimiento del actual ciclo largo conformado por la Revolución Informática y por el toyotismo se debió al agotamiento del fordismo-keynesiano que logro imponerse después de la Segunda Guerra Mundial y que comenzaría su declive con la crisis mundial de los años setenta. Este periodo anterior o ciclo largo, estuvo caracterizado por la producción en masa y la cadena de montaje acompañado de la doctrina keynesiana, sin embargo, todo ello quedaría atrás para dar paso al nuevo orden mundial o quinto ciclo largo que comenzó su fase ascendente en la década de los setentas, principalmente en los países desarrollados.

Todo lo anterior resulta de gran importancia, por una parte, para saber el momento en el que México se insertó al nuevo ciclo largo, que fue la parte central de la investigación, y por la otra, el papel que desempeña México dentro de las Tecnologías de la Información, así como la manera en que logra asimilar y desarrollar el pasaje a las nuevas tecnologías dentro de la nueva economía del conocimiento.

3. La segunda parte de la investigación estuvo dedicada a demostrar y constatar aún más la presencia de cinco ondas largas o cinco Revoluciones Tecnológicas que han caracterizado al sistema capitalista. Desde que surgió el primer ciclo largo con la Primera Revolución Industrial hasta el actual ciclo largo (quinto kondratieff), el proceso de industrialización del sistema capitalista ha conocido un conjunto diferente de *innovaciones tecnológicas*, así como de sistemas de organización y de producción.

La Primera Revolución Industrial en Inglaterra, ocasionó una transformación a nivel estructural profunda al grado de generar cambios económicos muy significativos, principalmente en la región de Europa, siendo Inglaterra el foco difusor de las dos primeras Revoluciones Industriales. Hubo un gran cambio en los instrumentos de tipo manual o artesanal por la aparición de las primeras máquinas y herramientas, la fuerza humana y animal fueron sustituidos por la energía mecánica y vapor de agua, y aparecerían las primeras fábricas de algodón siendo abastecedoras para las primeras fábricas de textiles.

Fue el nacimiento de la época moderna debido a la aparición de la máquina de hilar como la *water frame*, y la *spinning Jenny*. La introducción de este conjunto de *innovaciones tecnológicas* permitió que se mejoraran los sistemas de producción dentro de las grandes fábricas, pues se entregaba de manera más rápida y eficiente la producción debido a la división del trabajo. También, se mejoraron los sistemas de comunicación tanto terrestres como marítimos, cambios que se hicieron notar principalmente en Inglaterra.

4. La Primera Revolución Industrial en Inglaterra fue encausada principalmente, por la creación de los primeros mercados financieros, por la acumulación de capital en Europa y, por la Revolución Científica del siglo XVII. Durante este periodo, se siguen descubriendo grandes inventos con el fin de mejorar la producción. La era del vapor, la construcción de ferrovías, la locomotora a vapor y el primer ferrocarril de Liverpool a Manchester, son las principales características de la Segunda Revolución Industrial. Después de estas dos Revoluciones Industriales, Inglaterra comenzó a perder su hegemonía como foco difusor de los grandes inventos y de las transformaciones tecnológicas e industriales para comenzar a dar paso a países como Alemania, Francia y Estados Unidos.

Durante la tercera onda larga o ciclo largo, comienzan a establecerse las primeras compañías acereras en Estados Unidos, desplazando así a la industria del hierro, por otra parte, comienzan a surgir las primeras ideas de los métodos de organización productivos desarrollados en Estados Unidos, pues mantenía la vanguardia en la implementación de los nuevos procesos de fabricación masivos. Surgen las primeras ideas de organización del trabajo con F. Taylor y la “racionalización del trabajo” que consistía en la introducción del cronometro en el taller para reducir los tiempos perdidos de los mismos obreros, generando con ello la división del trabajo al interior de la fábrica lo que favoreció el proceso de producción.

Con el agotamiento del tercer ciclo largo, comenzaba el ascenso de la cuarta Revolución Tecnológica, la cual se caracterizó por, la producción en masa, la cadena de montaje y la doctrina keynesiana proporcionando un auge importante durante la primera mitad del siglo XX. La doctrina keynesiana en estos años fue pieza clave en el esquema del sistema capitalista debido a que intervino en gran manera para proporcionar estabilidad y equilibrio al sistema capitalista e impulsar una nueva fase alcista del capital acumulado.

Los motores de combustión interna, el petróleo y sus derivados, la industria eléctrica, la energía nuclear y, la fabricación de los primeros automóviles, propiciaron el incremento de los medios de comunicación tanto terrestres como marítimos. Al convertirse el fordismo y la doctrina keynesiana como nuevo patrón de producción e ideología respectivamente, se mejoraron los niveles de producción dentro de la industria, ya que este nuevo método de producción permitió disminuir los costos de producción al utilizar mano de obra no calificada o de baja calificación, lo que derivó en la transformación del esquema industrial.

Ya durante el último cuarto del siglo XX, comenzaría a gestarse el quinto ciclo largo industrial. Este nueva fase expansiva del capital está caracterizado por un conjunto nuevo de *innovaciones tecnológicas* de tipo radical, es decir, en el que sobresale la industria electrónica o SE-I, además, del método de organización surgido en Japón conocido como toyotismo o producción magra, y por el neoliberalismo. Todo lo anterior ha derivado en lo que de acuerdo a las investigaciones ya demostradas se denomina un nuevo *paradigma tecno-económico*.

La nueva onda larga expansiva comenzó su fase ascendente durante la década de los ochenta y comenzaría mas tarde a desplegar su potencial en la década de los noventa hacia aquellos países y regiones que mas rápido lograran asimilar las nuevas tecnologías de la información. La región de América Latina, y en particular el caso de México, se insertaron de manera tardía al nuevo ciclo largo industrial, para ello tuvieron que hacer cambios estructurales y asimilar la nueva trayectoria del capital para revertir la caída de la crisis de los años setenta.

5. El toyotismo se caracterizó por los siguientes puntos; flexibilidad laboral y alta rotación en los puestos de trabajo, sistema *just in time*, entre otros. Por esta razón y otras, el toyotismo logró superar al fordismo en muchos sentidos, por ejemplo, la flexibilidad laboral y la polivalencia de los trabajadores. El fordismo, producía a gran escala productos de baja calidad con maquinas especializadas y mano de obra de baja calidad, mientras que el toyotismo producía series menores con diversos grados de diferenciación del producto y con mayores estándares de calidad.

En base a las investigaciones y a los estudios realizados, la introducción del toyotismo terminó por demostrar la debilidad del fordismo, el cual comenzó a implementarse en la fábrica de Toyota de Nagoya en Japón y comenzaría a expandirse a mediados de la década de los ochentas. Todo ello modificó las características de los trabajadores, pues adquirieron flexibilidad laboral en sus puestos de trabajo, es decir, polivalencia. Con este nuevo patrón de producción y junto con la doctrina neoliberal logró revertirse la crisis mundial.

6. Por último, y quizás la parte más importante del trabajo es el tercer y último capítulo. En esta parte mediante datos estadísticos enfocados al caso de México en específico, queda demostrado el momento en el que México se inserta a la era de las nuevas tecnologías de la Revolución Tecnológica, así como del proceso de integración internacional que siguió en el marco de la globalización económica o de la era de la informática.

México comenzó a realizar procesos de transformación gradual en el aspecto macroeconómico y se vio en la necesidad de abrir la economía ante la entrada del nuevo ciclo largo industrial. Conforme a lo ya señalado, la restructuración de México y de la económica mundial se debió a los cambios tecnológicos principalmente, pero para que México lograra una integración económica exitosa al nuevo ciclo largo, era necesario hacer fuertes ajustes macroeconómicos. Para ello, México ingresó al GATT en 1986 y al TLCAN en los noventa, lo cual resultó benéfico para la industria electrónica en la década de los noventa, pues México adquiere un papel relevante en la misma década.

México adquirió un papel destacado dentro del nuevo ciclo largo. La industria electrónica en México tuvo sus inicios en la década de los cuarenta, el cual estaba conformado por dos segmentos industriales, el segmento reconvertido y el segmento de maquila.

Debido a ello, lograron establecerse en el país las primeras empresas nacionales en la década de los cuarenta. En los inicios de estas empresas se producían radios, televisores, partes y componentes en lo que se ha denominado como “electrónica de consumo”. Con la entrada de México al GATT en 1986 y posteriormente al TLCAN en los noventa fue el punto de partida para las exportaciones de la industria electrónica mexicana, lo cual contribuyó al flujo de la inversión extranjera directa en dicho sector. Las graficas y cuadros ya mostrados de la industria electrónica mexicana demuestran que adquiere un papel relevante en la década de los noventa.

Como consecuencia, México logró convertirse en uno de los principales exportadores y productores manufactureros de este sector industrial, a tal grado que comparándolo con las principales economías de Asia, se ubica en los primeros lugares en la producción de los diferentes segmentos de la industria electrónica, así lo demuestran los datos.

7. De esta manera, queda demostrado el vínculo entre ciencia, tecnología y Estado, este último, para crear políticas y estrategias serias en investigación y desarrollo y el sector educativo en todos sus niveles. A mi entender, la participación del estado mexicano es vital por dos sencillas razones, una porque debe ser el principal regulador de la política educativa y científica del país, y dos porque debe ser la principal fuente de recursos para las actividades científicas.

En los últimos años se le ha dado una gran importancia a la creación a centros de investigación en México, como lo es el CONACYT, el *cluster* de tecnologías de la informática en Guadalajara, la Agencia Espacial Mexicana, el PROSOFT, el PRODIAT, entre otras. Sin embargo, no han sido suficientes para impulsar el desarrollo tecnológico ni mucho menos el desarrollo económico. En ese sentido, la inversión en divulgación de la ciencia es fundamental para crear una sociedad que se inserte adecuadamente a una economía del conocimiento dentro de una economía global. Esto sería una forma de incentivar a la sociedad civil para que haga conciencia de lo importante que es el conocimiento científico, y estos exigirán al mismo tiempo más recursos al estado mexicano para que se genere mayor riqueza para el país.

Es evidente que México se encuentra inserto en una economía global del conocimiento y para ello, la política desempeña un papel importante en la comunidad científica para llevar a cabo una correcta asignación de los recursos. Una vez que logremos la correcta asignación de los recursos y logremos desarrollar el vínculo entre universidades y empresa-industria, nos permitirá poner a México en el camino hacia el desarrollo de la ciencia y tecnología, y además, lograremos seguir el camino correcto hacia una sociedad del conocimiento. Esto es sólo un pequeño resumen final del papel que a mí entender debe asumir el Estado mexicano, debe ser promotor y difusor de la ciencia, la tecnología y la *innovación*.

## **Anexo Estadístico**



## Anexo del cuadro 1.

<b>Cambio en la Industria Manufacturera, 1980-2006.</b>				
	<b>2003</b>	<b>2003</b>	<b>2006</b>	<b>2006</b>
<b>INDUSTRIAS TRADICIONALES.</b>	<b>Valor Agregado de la Industria (millones de pesos).</b>		<b>Valor Agregado de la Industria (millones de pesos).</b>	
Alimentos, Bebidas y Tabacos.	159,508	16.77	190,703	20.15
Textil y Calzado.	26,363	2.77	18,064	1.9
<b>COMMODITIES INDUSTRIALES.</b>	257,386	27.06	257,348	27.1
Metalmecánica	92,991	9.77	116,265	12.28
Electrónica.	47,484	4.9	10,042	1.06
Automoviles, Motores y Autopartes.	116,911	12.29	131,041	13.84
<b>Total Mundial de la Industria Manufacturera</b>	<b>950,885</b>		<b>946,464</b>	

FUENTE: Para 2003 y 2006, elaboración con datos de la United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). International Yearbook of Industrial Statistics, 2010.

## Anexo del cuadro 2.

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1990 (miles de dólares).</b>									
	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	560.4	1969.7	61.5	945.8	3.1	30.7	6828.2	357.8	96.7
Bocinas para televisión	1066.0	1506.9	7.7	628.2	63.5	523.3	1332.0	253.8	556.2
Bocinas para radio	3635.0	1377.3	28.5	2118.9	37.4	1099.4	1575.8	30.4	1428.4
Equipo de audio	2756.0	1407.9	1.3	753.8	1.9	422.7	1109.3	268.8	116.6
Equipo de telecomunicaciones	437.6	1981.0	190.8	3305.5	59.5	1164.1	2337.5	504.1	522.1
Semiconductores y otros componentes	46.7	5363.9	398.8	2561.5	18.3	4321.4	3674.6	900.9	127.6
<b>Total</b>	<b>8501.7</b>	<b>13606.7</b>	<b>688.6</b>	<b>10313.7</b>	<b>183.7</b>	<b>7561.6</b>	<b>16857.4</b>	<b>2315.8</b>	<b>2847.6</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1991 (miles de dólares).</b>									
	MEXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	760.2	2,090.8	166.5	1,122.5	21.8	78.3	7,541.9	515.6	142.6
Bocinas para televisión	1.3	1,632.9	15.7	776.1	11.2	716.7	1,389.9	466.2	624.6
Bocinas para radio	15.1	1,230.3	43.9	2,518.4	76.6	1,463.2	1,708.4	25.1	1,568.7
Equipo de audio	3.0	1,544.3	14.5	764.5	6.1	735.5	1,135.8	355.4	116.2
Equipo de telecomunicaciones	113.4	2,072.4	314.1	3,695.4	111.8	1,492.8	2,593.5	706.7	697.1
Semiconductores y otros componentes	45.0	6,630.5	1,375.1	2,598.3	40.6	4,738.8	4,586.7	1,121.9	184.1
<b>Total</b>	<b>938.0</b>	<b>15,201.2</b>	<b>1,929.8</b>	<b>11,475.2</b>	<b>268.1</b>	<b>9,225.3</b>	<b>18,956.2</b>	<b>3,190.9</b>	<b>3,333.3</b>

*Continúa...*

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1992 (miles de dólares).</b>									
	MEXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	1,172.3	2,130.9	174.8	1,259.6	104.2	287.4	9,743.1	508.9	301.1
Bocinas para televisión	1,335.9	1,536.9	16.6	1,088.7	115.7	850.8	1,310.7	669.9	719.5
Bocinas para radio	917.2	1,183.9	53.7	2,609.7	156.8	1,743.5	1,744.6	16.7	1,484.2
Equipo de audio	138.2	1,479.4	26.5	892.8	76.8	1,036.2	1,365.8	420.9	326.1
Equipo de telecomunicaciones	1,441.7	2,336.6	311.7	4,291.4	249.8	1,735.1	2,885.7	821.2	1,350.4
Semiconductores y otros componentes	744.1	7,762.9	593.5	3,155.3	60.1	5,648.1	4,586.7	1,332.6	310.5
<b>Total</b>	<b>5,749.4</b>	<b>16,430.6</b>	<b>1,176.8</b>	<b>13,297.5</b>	<b>763.4</b>	<b>11,301.1</b>	<b>21,636.6</b>	<b>3,770.2</b>	<b>4,491.8</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1993 (miles de dólares).</b>									
	MEXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	1518.3	2584.7	187.9	1176.4	89.0	448.4	11951.3	948.3	558.6
Bocinas para televisión	1774.1	1462.8	17.7	1240.2	114.2	1236.1	1340.4	720.4	761.3
Bocinas para radio	866.0	1126.0	69.3	3110.4	238.7	2090.1	1879.4	10.0	1610.0
Equipo de audio	247.3	1581.8	25.6	972.5	353.2	1574.6	1741.0	341.1	395.2
Equipo de telecomunicaciones	1719.5	2922.3	393.5	5970.1	257.5	2212.1	3941.2	916.3	1755.1
Semiconductores y otros componentes	671.1	8078.3	805.6	4105.8	49.0	7289.3	6852.6	1709.2	359.8
<b>Total</b>	<b>6796.3</b>	<b>17755.9</b>	<b>1499.6</b>	<b>16575.4</b>	<b>1101.6</b>	<b>14850.6</b>	<b>27705.9</b>	<b>4645.3</b>	<b>5440.0</b>

*Continúa...*

**Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1994 (miles de dólares).**

	MEXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	2282.9	2799.8	179.2	1323.3	96.2	1181.5	14668.4	2117.6	987.4
Bocinas para televisión	2678.3	1698.2	35.6	1553.6	183.2	1731.7	1654.8	882.8	711.4
Bocinas para radio	909.1	1092.4	120.9	4041.3	268.9	2840.4	2303.9	6.3	2305.3
Equipo de audio	354.1	1756.7	24.8	1357.7	620.4	2298.9	2349.1	594.4	790.2
Equipo de telecomunicaciones	2333.1	3687.0	499.9	7432.1	400.0	3175.8	6086.5	1233.7	2936.8
Semiconductores y otros componentes	916.0	11847.9	1100.3	5175.6	107.3	9512.1	12053.9	2244.0	614.4
<b>Total</b>	<b>9473.5</b>	<b>22882.0</b>	<b>1960.7</b>	<b>20883.6</b>	<b>1676.0</b>	<b>20740.4</b>	<b>39116.6</b>	<b>7078.8</b>	<b>8345.5</b>

**Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1995 (miles de dólares).**

	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	2924.1	3956.0	268.9	1745.7	169.9	2185.1	19538.2	2869.5	2301.5
Bocinas para televisión	2977.5	1900.7	70.9	1512.4	33.2	2239.1	1731.3	955.2	807.9
Bocinas para radio	1048.9	908.9	119.5	4540.1	519.5	3485.1	2098.8	16.5	2555.3
Equipo de audio	529.6	1824.2	19.0	1637.4	692.6	2792.0	2262.0	520.8	1001.4
Equipo de telecomunicaciones	3004.0	4243.7	596.1	9062.6	389.0	3784.4	6874.5	1539.8	4044.0
Semiconductores y otros componentes	1132.2	19372.8	1586.7	7576.0	145.3	13240.0	18392.5	2935.0	1294.6
<b>Total</b>	<b>11616.3</b>	<b>32206.3</b>	<b>2661.1</b>	<b>26074.2</b>	<b>1949.5</b>	<b>27725.7</b>	<b>50897.3</b>	<b>8836.8</b>	<b>12004.7</b>

*Continúa...*

**Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones  
Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1996 (miles de dólares).**

	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	4241.5	4706.9	1081.7	2926.4	423.5	3924.8	23079.3	3549.2	3690.4
Bocinas para televisión	3330.9	2206.5	121.2	1025.8	45.1	2083.6	1795.1	1029.1	794.3
Bocinas para radio	1104.6	530.1	86.5	3827.7	460.8	3065.8	1910.6	47.8	2396.7
Equipo de audio	414.4	1747.1	17.8	1855.4	838.2	2768.8	1787.5	390.9	1125.4
Equipo de telecomunicaciones	3410.7	4403.6	931.2	9393.9	724.0	3967.7	6159.4	1559.7	4687.6
Semiconductores y otros componentes	1875.0	17305.2	6127.0	7649.6	220.4	14114.9	19751.2	3218.1	1476.9
<b>Total</b>	<b>14377.1</b>	<b>30899.4</b>	<b>8365.4</b>	<b>26678.8</b>	<b>2712.0</b>	<b>29925.6</b>	<b>54483.1</b>	<b>9794.8</b>	<b>14171.3</b>

**Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas  
Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1997 (miles de dólares).**

	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	6044.0	5310.0	2169.9	3255.8	264.7	5801.5	23223.9	2776.1	5361.8
Bocinas para televisión	3852.6	1558.1	122.7	847.6	64.9	1639.8	1125.2	1047.9	654.8
Bocinas para radio	1358.0	376.5	48.1	3798.2	254.5	2458.6	1517.1	98.0	2737.2
Equipo de audio	456.8	1293.0	24.8	1671.0	803.7	2237.8	1336.1	665.9	1282.0
Equipo de telecomunicaciones	4336.2	4571.6	1083.6	9965.1	629.7	4114.4	5996.4	1515.5	5629.6
Semiconductores y otros componentes	1869.3	19663.3	8755.2	8885.0	220.7	14573.3	20519.3	3380.6	1945.7
<b>Total</b>	<b>17916.9</b>	<b>32772.5</b>	<b>12204.3</b>	<b>28422.7</b>	<b>2238.2</b>	<b>30825.4</b>	<b>53718.0</b>	<b>9484.0</b>	<b>17611.1</b>

*Continúa...*

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1998 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
Computadoras y equipo de oficina	7535.5	4536.6	2411.1	3618.9	80.7	5271.0	20364.7	1810.7	7066.6
Bocinas para televisión	4911.1	1133.0	120.3	804.5	44.0	1346.8	645.4	904.6	686.7
Bocinas para radio	1289.3	244.5	87.3	3390.0	215.6	2031.3	1241.8	292.5	2740.6
Equipo de audio	505.4	1055.3	38.7	1488.5	486.7	1901.0	844.8	461.6	1430.7
Equipo de telecomunicaciones	5369.6	4556.8	919.1	9893.7	614.3	3752.7	4688.5	1432.6	6253.0
Semiconductores y otros componentes	2071.1	19415.2	12925.3	7910.4	195.7	13930.2	19449.2	3169.2	2386.9
<b>Total</b>	<b>21682.0</b>	<b>30941.4</b>	<b>16501.8</b>	<b>27106.0</b>	<b>1637.0</b>	<b>28233.0</b>	<b>47234.4</b>	<b>8071.2</b>	<b>20564.5</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 1999 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
Computadoras y equipo de oficina	9760.3	7156.7	3610.0	4063.6	294.1	6416.0	19784.2	1935.3	7922.0
Bocinas para televisión	5164.8	1293.8	61.4	521.1	38.1	1431.3	491.7	728.5	803.1
Bocinas para radio	1368.7	255.4	108.0	2783.3	209.9	2474.4	944.5	195.3	2432.5
Equipo de audio	752.4	1430.1	23.0	1465.6	445.0	1812.0	808.6	418.1	1865.1
Equipo de telecomunicaciones	7093.1	7523.5	793.1	10455.1	775.1	4162.8	5031.2	1655.2	7960.3
Semiconductores y otros componentes	2344.8	21843.4	17968.1	9480.3	314.0	17232.1	23037.3	4031.1	3709.8
<b>Total</b>	<b>26484.1</b>	<b>39502.9</b>	<b>22563.6</b>	<b>28769.0</b>	<b>2076.2</b>	<b>33528.6</b>	<b>50097.5</b>	<b>8963.5</b>	<b>24692.8</b>

*Continúa...*

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2000 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	11756.7	9290.5	4643.8	4135.8	2017.7	7180.8	19424.0	1999.2	10994.1
<b>Bocinas para televisión</b>	5736.5	1582.0	81.8	477.1	314.5	2009.3	574.8	1092.1	1297.3
<b>Bocinas para radio</b>	1450.0	565.4	127.2	3398.4	610.8	2582.0	1033.4	377.4	2968.8
<b>Equipo de audio</b>	711.0	1716.2	13.7	2084.6	823.3	2382.0	796.9	381.2	2873.9
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	11323.6	10500.4	1044.2	13658.0	1751.6	5991.1	5860.7	2163.7	12368.2
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	3064.4	24668.1	16662.8	14045.6	738.9	18728.9	34436.3	5876.3	5351.8
<b>Total</b>	<b>34042.2</b>	<b>48322.6</b>	<b>22573.5</b>	<b>37799.5</b>	<b>6256.8</b>	<b>38874.1</b>	<b>62126.1</b>	<b>11889.9</b>	<b>35854.1</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2001 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	13215.8	7484.9	4134.4	4615.9	1138.8	7777.2	16532.1	1785.2	13093.8
<b>Bocinas para televisión</b>	6244.8	1545.9	64.5	361.9	348.4	1829.7	566.0	915.4	1591.0
<b>Bocinas para radio</b>	1455.7	440.5	129.2	2626.2	654.6	2041.8	969.6	364.2	2628.9
<b>Equipo de audio</b>	466.6	1683.9	N.D.	2408.2	829.5	2336.7	776.3	316.2	4130.2
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	10980.0	12273.2	938.2	13300.2	1521.2	5961.3	4948.1	1914.6	15408.7
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	2045.1	14741.9	12569.9	13715.0	520.7	15929.1	27275.2	4699.9	4931.8
<b>Total</b>	<b>34408.0</b>	<b>38170.3</b>	<b>17836.2</b>	<b>37027.4</b>	<b>5013.2</b>	<b>35875.8</b>	<b>51067.3</b>	<b>9995.5</b>	<b>41784.4</b>

*Continúa...*

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2002 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	12192.3	8241.6	4495.5	6362.0	1207.4	7996.6	15570.6	3850.9	20132.3
<b>Bocinas para televisión</b>	6694.3	2116.3	60.0	459.4	298.9	2244.0	581.2	973.9	2396.3
<b>Bocinas para radio</b>	1799.8	342.9	120.2	2803.6	539.7	1442.9	569.7	413.2	3046.2
<b>Equipo de audio</b>	387.6	1885.6	N.D.	3350.7	1356.4	1873.8	1141.9	392.4	6469.8
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	9283.6	15805.3	857.1	16264.0	1164.4	5070.7	5488.0	2400.0	20104.5
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	1891.6	16034.2	4771.6	16250.7	558.6	19207.9	29404.4	5399.3	7276.9
<b>Total</b>	<b>32249.2</b>	<b>44425.9</b>	<b>10304.4</b>	<b>45490.4</b>	<b>5125.4</b>	<b>37835.9</b>	<b>52755.8</b>	<b>13429.7</b>	<b>59426.0</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2003 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	13369.7	9345.3	4108.4	6475.8	858.5	10685.3	15670.7	4498.5	41017.3
<b>Bocinas para televisión</b>	6440.5	2971.2	45.8	678.1	267.3	1801.7	606.4	1137.6	3471.3
<b>Bocinas para radio</b>	1469.0	222.7	100.5	2376.3	341.0	1500.2	599.7	482.6	3263.0
<b>Equipo de audio</b>	305.1	1923.6	N.D.	5606.4	971.4	1894.9	930.0	458.4	10526.5
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	7602.7	21516.9	779.8	19552.5	1404.6	5253.3	6387.4	2803.5	27771.6
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	2172.2	19111.0	15899.7	19827.5	720.9	22417.0	35424.8	6307.2	10400.5
<b>Total</b>	<b>31359.2</b>	<b>55090.7</b>	<b>20934.2</b>	<b>54516.6</b>	<b>4563.7</b>	<b>43552.4</b>	<b>59619.0</b>	<b>15687.8</b>	<b>96450.2</b>

*Continúa...*



<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2004 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	13885.5	10148.7	4238.5	6872.0	1517.2	11428.1	16384.1	5350.8	59911.3
<b>Bocinas para televisión</b>	7693.1	3452.0	n.d	1001.8	323.0	2038.8	642.8	1643.5	5485.5
<b>Bocinas para radio</b>	1735.0	227.1	75.8	2605.9	366.7	1772.1	647.6	567.9	3031.3
<b>Equipo de audio</b>	388.9	1821.7	n.d	8118.1	1315.1	2046.8	1298.8	665.8	15857.4
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	10005.9	31098.8	n.d	25098.3	n.d	6691.7	11777.4	2910.5	44122.4
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	2523.3	24445.9	15244.3	26276.9	762.5	23495.2	48458.7	6321.7	16183.9
<b>Total</b>	<b>36231.7</b>	<b>71194.2</b>	<b>19558.6</b>	<b>69973.0</b>	<b>4284.5</b>	<b>47472.7</b>	<b>79209.4</b>	<b>17460.2</b>	<b>144591.8</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2005 (miles de dólares).</b>									
	<b>MÉXICO</b>	<b>COREA</b>	<b>FILIPINAS</b>	<b>HONG KONG</b>	<b>INDONESIA</b>	<b>MALASIA</b>	<b>SINGAPUR</b>	<b>TAILANDIA</b>	<b>CHINA</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	11623.7	9240.1	4080.7	9025.5	1850.4	14021.3	15558.7	8343.4	76299.3
<b>Bocinas para televisión</b>	10318.4	2955.5	n.d	1196.9	274.3	1861.4	536.3	1657.9	8419.6
<b>Bocinas para radio</b>	1535.5	288.5	81.8	2435.6	365.2	1914.4	651.9	702.3	3817.5
<b>Equipo de audio</b>	350.0	1193.2	n.d	8771.7	1274.7	2203.8	1405.2	685.8	20426.0
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	11982.6	33308.7	n.d	29463.7	n.d	7436.5	12990.8	2765.2	62192.9
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	2233.4	27488.3	15005.3	30590.1	738.0	23859.8	53866.2	6538.2	20412.8
<b>Total</b>	<b>38043.6</b>	<b>74474.3</b>	<b>19167.8</b>	<b>81483.5</b>	<b>4502.6</b>	<b>51297.2</b>	<b>85009.1</b>	<b>20692.8</b>	<b>191568.1</b>

*Continúa...*

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2006 (miles de dólares).</b>									
	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	12283.1	8511.4	4666.1	11157.8	1785.6	16321.7	12992.3	10849.6	93017.4
Bocinas para televisión	16641.7	2277.2	n.d	1439.2	330.2	1289.9	456.4	1985.4	12959.5
Bocinas para radio	1690.8	160.2	68.3	2070.3	334.0	1829.0	678.0	803.2	4394.1
Equipo de audio	364.3	986.2	n.d	8159.2	1014.8	2091.5	987.9	891.0	21295.5
Equipo de telecomunicaciones	13448.4	33876.8	n.d	34541.5	n.d	9172.2	15845.9	2706.0	84966.2
Semiconductores y otros componentes	2158.3	28486.4	16973.1	37880.6	704.1	25509.4	67862.6	8310.5	29209.4
<b>Total</b>	<b>46586.6</b>	<b>74298.2</b>	<b>21707.5</b>	<b>95248.6</b>	<b>4168.7</b>	<b>56213.7</b>	<b>98823.1</b>	<b>25545.7</b>	<b>245842.1</b>

<b>Exportaciones de productos electrónicos Asia y México, participación de las exportaciones Electrónicas Mexicanas en las exportaciones totales mundiales 2007 (miles de dólares).</b>									
	MÉXICO	COREA	FILIPINAS	HONG KONG	INDONESIA	MALASIA	SINGAPUR	TAILANDIA	CHINA
Computadoras y equipo de oficina	11467.4	9486.3	3940.7	9213.2	976.5	16168.2	10083.6	12575.0	112243.7
Bocinas para televisión	20277.0	1875.0	n.d	844.8	171.7	1365.1	494.5	1322.8	17881.9
Bocinas para radio	1503.3	102.1	47.1	1692.5	380.0	1826.5	480.3	901.1	4893.0
Equipo de audio	265.8	1283.7	n.d	7662.3	901.5	1603.8	913.4	1160.1	20716.6
Equipo de telecomunicaciones	12146.6	36973.2	n.d	44519.7	n.d	8394.2	15820.5	2871.5	102776.0
Semiconductores y otros componentes	1325.9	32743.0	7416.6	46969.4	791.4	28091.0	70320.4	9262.0	35671.5
<b>Total</b>	<b>46986.0</b>	<b>82463.3</b>	<b>11404.4</b>	<b>110901.9</b>	<b>3221.1</b>	<b>57448.8</b>	<b>98112.7</b>	<b>28092.5</b>	<b>294182.7</b>

FUENTE: ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2, varios años.

<b>Nivel total mundial de exportaciones por segmento industrial de productos electrónicos* 1990-2007.</b>									
	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	67027.5	69234.8	76558.5	89391.0	103051.6	132048.5	150197.5	158976.2	157172.2
<b>Bocinas para televisión</b>	16056.4	16547.4	16389.7	18734.4	22705.5	24033.2	24985.8	22551.3	23441.9
<b>Bocinas para radio</b>	12915.9	14320.9	15617.1	17170.2	20061.6	22507.0	19965.1	19735.4	17561.8
<b>Equipo de audio</b>	15912.6	15854.7	17812.6	18194.6	21223.5	21496.1	21378.3	19735.4	20182.7
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	56080.5	62743.8	69318.2	80326.7	100647.7	121729.1	128596.2	141460.3	147623.8
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	61212.2	68536.7	78114.5	98100.5	133374.1	189973.6	195415.1	198995.3	193535.1
<b>Total</b>	<b>229205.1</b>	<b>247238.3</b>	<b>273810.6</b>	<b>321917.4</b>	<b>401064.0</b>	<b>511787.5</b>	<b>540538.0</b>	<b>561453.9</b>	<b>559517.5</b>

	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Computadoras y equipo de oficina</b>	167555.6	182865.9	184231.3	182393.3	211238.3	249196.4	271766.5	298536.8	298290.8
<b>Bocinas para televisión</b>	22753.1	27238.7	28862.6	32259.6	37511.2	48825.4	57447.4	76402.5	88107.5
<b>Bocinas para radio</b>	17127.3	18859.1	16906.3	16860.5	16654.3	17569.7	18509.0	18805.2	19264.5
<b>Equipo de audio</b>	23009.7	26671.1	27064.6	31896.7	42735.1	56271.5	62321.1	61883.3	64484.1
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	167740.2	214456.1	208419.7	207934.0	227550.1	296426.3	354668.6	424082.3	416643.4
<b>Semiconductores y otros componentes</b>	226805.2	274240.2	239882.6	244066.1	292940.7	347533.1	365663.2	424099.3	446543.3
<b>Total</b>	<b>624991.1</b>	<b>744331.1</b>	<b>705367.1</b>	<b>715410.2</b>	<b>828629.7</b>	<b>1015822.4</b>	<b>1130375.8</b>	<b>1303809.4</b>	<b>1333333.6</b>

\* Las cantidades de este cuadro corresponden a las exportaciones totales mundiales de productos electrónicos basándose en los países en observación del cuadro 2: México, Corea, Filipinas, Hong Kong, Indonesia, Malasia, Singapur, Tailandia y China.

FUENTE: ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2, varios años.

### Anexo de la Gráfica 1.

<b>GRAFICA 1. COMERCIO EXTERIOR DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA, 1990-2007 (millones de dolares).</b>		
	<b>Total de exportaciones</b>	<b>Total de importaciones</b>
<b>1990</b>	650.8	2,005.2
<b>1991</b>	937.8	2,601.5
<b>1992</b>	5,749.5	5,723.4
<b>1993</b>	6,796.1	6,304.9
<b>1994</b>	9,471.1	8,159.3
<b>1995</b>	8,612.5	8,019.4
<b>1996</b>	14,377.4	9,559.5
<b>1997</b>	17,916.9	12,661.4
<b>1998</b>	21,769.7	15,505.7
<b>1999</b>	26,261.4	19,401.6
<b>2000</b>	33,331.2	27,342.7
<b>2001</b>	33,941.4	25,915.5
<b>2002</b>	28,043.3	23,885.2
<b>2003</b>	31,359.2	23,077.1
<b>2004</b>	36,231.7	28,699.9
<b>2005</b>	38,043.6	31,082.4
<b>2006</b>	46,586.6	37,350.5
<b>2007</b>	46,986.1	30,404.5
<b>2008</b>	69,741.0	n.d
<b>2009</b>	59,607.0	n.d

FUENTE: ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2, varios años.

### Anexo del cuadro 3.

Variación anual de las exportaciones del sector Eléctrico-Electrónico y de la Industria Automotriz de México, 1993-2009 (porcentajes).									
RAMAS	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Equipos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos	13,778.2	16,890.3	20,316.0	23,856.3	28,261.2	31,995.3	33,111.2	47,520.5	43,276.8
		22.5	20.2	17.4	18.4	13.2	3.4	43.5	-8.9
Industria Automotriz	7,050.7	8,407.9	12,222.7	16,550.5	17,815.0	19,520.2	23,442.1	28,157.9	27,918.5
		19.2	45.3	35.4	7.6	9.5	20.1	20.2	-0.8

RAMAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Equipos y Aparatos Eléctricos y Electrónicos	42,325.9	40,863.7	46,428.8	52,095.9	61,687.2	70,295.4	75,214.7	60,188.4	71,455.4
	-2.1	-3.4	13.6	12.2	18.4	13.9	7.0	-19.9	18.7
Industria Automotriz	27,887.5	27,284.8	28,562.5	32,092.4	39,494.8	41,898.7	42,821.6	33,755.7	n.d
	-0.1	-2.16	4.6	12.3	23.0	6.1	2.2	-21.1	n.d

FUENTE: Industria Automotriz, INEGI, <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/NIVR55035004100100#ARBOL>. Para la Industria Eléctrico- Electrónico, INEGI, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Cap. 85.

## Anexo de la Gráfica 2.

<b>INVERSION EXTRANJERA DIRECTA (IED) EN LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, 1994-2010 (Millones de dólares).</b>	
<b>AÑO</b>	<b>IED</b>
1994	248.7
1995	595.3
1996	597.9
1997	637.6
1998	1,112.3
1999	2,294.5
2000	1,795.1
2001	1,718.0
2002	1,519.9
2003	1,562.4
2004	1,768.8
2005	2,778.5
2006	2,265.8
2007	2,263.6
2008	1,584.8
2009	1,950.4
2010	1,301.2

FUENTE: INEGI, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

### Anexo de la Gráfica 3.

<b>Exportaciones por segmento industrial de la Industria Electrónica Mexicana, 1984-2009</b> (millones de dólares).													
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Complejo de computadoras	210	245	260	490	512	520	560	760	1172	1520	2280	2920	4240
Equipo de telecomunicaciones	n.d	n.d	n.d	476	480	495	510	460	1440	1720	2300	3000	3410
Electrónica de consumo	243	250	256	n.d	n.d	n.d	n.d	198	2392	2890	3940	4550	4850
Componentes electrónicos	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	450	744	670	915	1130	1870

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Complejo de computadoras	6000	7530	9760	11750	13210	12190	13370	13800	11620	12280	11470	13222	12824
Equipo de telecomunicaciones	4335	5370	7090	11320	10980	7830	7600	10000	11980	13450	12100	20478	18359
Electrónica de consumo	5660	6740	7060	7180	7700	6780	8210	9820	12200	18700	22100	26467	21047
Componentes electrónicos	1860	2070	2345	3060	2040	1230	2180	2520	2230	2160	1330	5504	4100

FUENTE: ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2, varios años.

Producción por segmento industrial en la Industria Electrónica Mexicana 1990-2009, Valor Agregado Bruto (miles de millones de pesos).										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Complejo de computadoras	785,406	904,369	659,706	1,070,519	1,350,516	1,518,469	2,457,776	3,924,462	4,827,024	5,052,557
Equipo de telecomunicaciones	1,409,499	1,183,186	1,402,926	1,734,853	1,717,676	1,316,110	1,103,871	1,494,921	2,014,647	1,965,468
Electrónica de consumo	1,229,385	1,128,619	1,189,177	1,052,834	1,278,390	1,210,226	1,466,957	1,832,653	2,183,742	2,550,005
Componentes electrónicos	2,071,469	2,062,884	2,042,273	2,123,291	2,598,449	2,818,229	3,399,297	3,903,485	4,415,728	5,021,005
<i>Continúa...</i>										



Continuación, Producción por segmento industrial en la industria electrónica Mexicana 1990-2009, Valor Agregado Bruto (miles de millones de pesos)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Complejo de computadoras</b>	6,325,431	5,833,784	5,321,589	4,037,475	3,946,113	24,466,983	28,621,301	28,630,675	19,708,529	17,939,901
<b>Equipo de telecomunicaciones</b>	2,517,969	2,348,645	1,596,831	1,929,771	2,384,052	8,572,455	8,179,403	8,532,771	9,297,696	7,958,775
<b>Electrónica de consumo</b>	2,814,623	2,479,922	2,709,421	2,822,513	2,886,925	12,965,914	13,982,013	15,371,193	15,829,835	12,847,532
<b>Componentes electrónicos</b>	6,096,023	5,188,389	4,127,565	3,905,602	4,071,760	19,065,440	21,366,862	22,486,332	21,192,739	16,022,914
FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009.										

### Anexo de la Gráfica 4.

Producción del segmento de computadoras en la Industria Electrónica Mexicana, Valor Agregado Bruto 1990-2009 (miles de millones de pesos)									
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
785,406	904,369	659,706	1,070,519	1,350,516	1,518,469	2,457,776	3,924,462	4,827,024	5,052,557

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
6,325,431	5,833,784	5,321,589	4,037,475	3,946,113	24,466,983	28,621,301	28,630,675	19,708,529	17,939,901

FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009.

### Anexo de la Gráfica 5.

Producción del segmento de telecomunicaciones en la Industria Electrónica Mexicana, Valor Agregado Bruto 1990-2009 (miles de millones de pesos).									
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1,409,499	1,183,186	1,402,926	1,734,853	1,717,676	1,316,110	1,103,871	1,494,921	2,014,647	1,965,468

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2,517,969	2,348,645	1,596,831	1,929,771	2,384,052	8,572,455	8,179,403	8,532,771	9,297,696	7,958,775

FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009.

### Anexo de la Gráfica 6.

Producción del segmento electrónica de consumo en la Industria Electrónica Mexicana, Valor Agregado Bruto 1990-2009 (miles de millones de pesos).									
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1,229,385	1,128,619	1,189,177	1,052,834	1,278,390	1,210,226	1,466,957	1,832,653	2,183,742	2,550,005

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
2,814,623	2,479,922	2,709,421	2,822,513	2,886,925	12,965,914	13,982,013	15,371,193	15,829,835	12,847,532

FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009.

### Anexo de la Gráfica 7.

Producción del segmento componentes electrónicos en la Industria Electrónica Mexicana, Valor Agregado Bruto 1990-2009 (miles de millones de pesos).									
1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
2,071,469	2,062,884	2,042,273	2,123,291	2,598,449	2,818,229	3,399,297	3,903,485	4,415,728	5,021,005

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
6,096,023	5,188,389	4,127,565	3,905,602	4,071,760	19,065,440	21,366,862	22,486,332	21,192,739	16,022,914

FUENTE: INEGI-Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), Tomo 2, 1990-2009.

## Anexo del cuadro 5.

Exportaciones de la Industria Electrónica Mexicana por segmento industrial 1990-2007, (millones de dólares).									
Descripción y código (CUCI)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Computadoras y equipo de oficina (75)	560.4	760.2	1,172.3	1,518.2	2,280.3	2,924.1	4,241.5	6,044.0	7,535.5
Electrónica de consumo (761-763)	n.d	19.3	2,391.4	2,887.3	3,941.5	4,556.2	4,850.1	5,667.4	6,793.5
Equipo de telecomunicaciones (764)	43.8	113.3	1,441.8	1,719.5	2,333.1	3,004.0	3,410.7	4,336.2	5,369.6
Semiconductores y otros componentes (776)	46.7	45.0	744.0	671.1	916.1	1,132.2	1,875.1	1,869.3	2,071.1
<b>Totales</b>	<b>650.8</b>	<b>937.8</b>	<b>5,749.5</b>	<b>6,796.1</b>	<b>9,471.0</b>	<b>8,612.5</b>	<b>14,377.4</b>	<b>17,916.9</b>	<b>21,769.7</b>

Descripción y código (CUCI)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Computadoras y equipo de oficina (75)	11,756.7	13,215.8	12,192.3	13,369.7	13,885.5	11,623.7	12,283.1	11,467.4	11,467.4
Electrónica de consumo (761-763)	7,186.5	7,700.5	6,782.0	8,214.6	9,817.0	12,203.9	18,696.8	22,046.1	22,046.1
Equipo de telecomunicaciones (764)	11,323.6	10,980.0	7,836.0	7,602.7	10,005.9	11,982.6	13,448.4	12,146.6	12,146.6
Semiconductores y otros componentes (776)	3,064.4	2,045.1	1,233.0	2,172.2	2,523.3	2,233.4	2,158.3	1,325.9	1,325.9
<b>Totales</b>	<b>33,331.2</b>	<b>33,941.4</b>	<b>28,043.3</b>	<b>31,359.2</b>	<b>36,231.7</b>	<b>38,043.6</b>	<b>46,586.6</b>	<b>46,986.0</b>	<b>46,986.0</b>

FUENTE: ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2 varios años.

### Anexo de la Gráfica 8.

<b>Producto Interno Bruto. Mexico y Estados Unidos, 2000-2010. (Tasas medias de crecimiento real anualizadas, porcentajes).</b>		
	<b>México</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>2000</b>	6.6	3.7
<b>2001</b>	-0.2	0.8
<b>2002</b>	0.7	1.9
<b>2003</b>	1.4	0.8
<b>2004</b>	5	2.2
<b>2005</b>	3.2	3.1
<b>2006</b>	5.2	2.7
<b>2007</b>	3.2	1.9
<b>2008</b>	1.5	0
<b>2009</b>	-6.1	-2.6
<b>2010</b>	5.5	2.8

FUENTE: Fondo Monetario Internacional (FMI), World Economic Outlook, Abril 2011.

## Anexo del cuadro 6.

<b>Evolución Mundial de la Producción, 2000-2010. (Variación Porcentual Anual).</b>											
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>Mundial</b>	<b>4.6</b>	<b>2.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.6</b>	<b>4.9</b>	<b>4.6</b>	<b>5.2</b>	<b>5.4</b>	<b>2.9</b>	<b>-0.5</b>	<b>5</b>
<b>Países desarrollados</b>	3.8	1.2	1.6	2.5	3.6	2.7	3	2.7	0.2	-3.4	3
Estados Unidos	3.7	0.8	1.9	0.8	2.2	3.1	2.7	1.9	0	-2.6	2.8
Área del Euro	3.6	1.6	0.9	0.5	2	1.7	3.1	2.9	0.4	-4.1	1.7
Japón	2.4	0.2	-3	1.4	2.7	1.9	2	2.4	-1.2	-6.3	3.9
<b>Países en vías de Desarrollo</b>	<b>6.5</b>	<b>5.8</b>	<b>6.5</b>	<b>8.1</b>	<b>8.6</b>	<b>9.5</b>	<b>10.4</b>	<b>11.4</b>	<b>7.7</b>	<b>7.2</b>	<b>9.5</b>
<b>Asia</b>											
China	8	7.5	8.3	10	10.1	11.3	12.7	14.2	9.6	9.2	10.3
India	4.7	4.8	4.4	6.9	8.1	9.2	9.7	9.9	6.2	6.8	10.4
<b>Europa Central y del Este</b>	<b>4.9</b>	<b>0.2</b>	<b>4.4</b>	<b>4.8</b>	<b>7.3</b>	<b>5.9</b>	<b>8.4</b>	<b>5.5</b>	<b>3.2</b>	<b>-3.6</b>	<b>4.2</b>
Medio Oriente y Norte de África	5.4	3.3	4.1	7.3	6	5.4	5.8	6.2	5.1	1.8	3.8
África al Sur del Sahara	n.d	n.d	n.d	4.9	7.1	6.2	6.4	7.2	5.6	2.8	5
<b>América Latina</b>	<b>3.9</b>	<b>0.4</b>	<b>-0.1</b>	<b>2.1</b>	<b>6</b>	<b>4.7</b>	<b>5.6</b>	<b>5.7</b>	<b>4.3</b>	<b>-1.7</b>	<b>6.1</b>
México	6.6	-0.2	0.7	1.4	4	3.2	5.2	3.2	1.5	-6.1	5.5

FUENTE: Fondo Monetario Internacional (FMI), World Economic Outlook, Abril 2011.

## BIBLIOGRAFIA

Ashton, T. S. (1950), *La Revolución Industrial, 1760-1830*. Fondo de Cultura Económica, México.

Benavente, J., Crespi, G., Katz, J., y Stumpo, G (1996), “La transformación del desarrollo industrial de América Latina”. En *Revista de la CEPAL* No. 60, diciembre, Santiago de Chile.

Burachik, Gustavo (2000), “Cambio tecnológico y dinámica industrial en América Latina”. En *Revista de la CEPAL* No. 71, agosto, Santiago de Chile.

Casalet, Mónica (2009), “Las nuevas tendencias en la organización y financiamiento de la investigación, el caso de México”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos M. Ángel (coordinadores). *Globalización, conocimiento y desarrollo*, Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

Castells, Manuel (2006), *La era de la información, Vol. 1, Siglo XXI*, México.

----- (2003), ¿Es sostenible la Globalización en América Latina?, en (debates). Fernando Calderón (coordinador). La Paz, Bolivia. PNUD. México, D.F. Fondo de Cultura Económica, México.

Cazadero, Manuel (1995), *Las Revoluciones Industriales*. México, Fondo de Cultura Económica, México.

Coriat, Benjamín (2008), *El taller y el cronometro. Ensayo sobre el taylorismo, fordismo y la producción en masa*. México, Siglo XXI editores, México.

----- (1992), *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa*. México, Siglo XXI editores, México.

Corona Treviño, Leonel (2004), *La Tecnología siglos XVI-XX*. Enrique Semo (coordinador). Editorial Océano de México.

-----y Xavier Paunero, (2005), *Ciencia Tecnología e Innovación, algunas experiencias en América Latina y el Caribe*. Publicaciones de la UdG, Girona.

Dabat, Alejandro (1994), *El Mundo y las Naciones*, UNAM-CRIM, México.

----- (2009), “Economía del conocimiento y capitalismo informático (o informacional)”. Notas sobre estructura, dinámica y perspectivas de desarrollo. En Dabat, Alejandro y Rodríguez Vargas, José de Jesús (coordinadores). *Globalización, conocimiento y desarrollo*. Tomo 1. Miguel Ángel Porrúa, México.

------(2009), *Revolución informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México*. México, D.F. UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas. Juan Pablos Editor, México.

------(2004), *Revolución Informática, globalización y nueva inserción internacional de México*. UNAM, Facultad de Economía, México.

------(2002), “Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo”, en J. Basave et. al. (coord.). *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*, Porrúa-UNAM, México.

-----y Miguel Ángel Rivera y James Wilkie W. (2004 coordinadores), *Globalización y cambio tecnológico*. UNAM, UCLA Program on México, PROFMEX y Juan Pablos editor, México.

-----y Miguel Ángel Rivera y Alejandro Toledo, (2001), “Reevaluación de la crisis Asiática. Espacio, Ciclo y Patrón de desarrollo regional”, en *Revista comercio exterior*, Vol. 51, Núm. 11, noviembre, Banco Nacional de Comercio Exterior, México.

-----y Sergio Ordóñez, (2009), *Revolución Informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México*. UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, Casa Juan Pablos editor, México.

Derry, T. K. (1991), *Historia de la tecnología desde 1750 hasta 1900*, vol. 2. Siglo XXI editores, México.

Dutrenit, Gabriela (2009), “Instrumentos de la política de innovación, una reflexión desde el caso de México”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos, M. Ángel (coordinadores). *Globalización, conocimiento y desarrollo*, Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

Gambrill, Mónica (2009), “México en la Globalización, integración industrial y competencia”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos, M. Ángel (coordinadores). *Globalización, conocimiento y desarrollo*, Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

Gutiérrez Aguilar, Raquel (2007), “Sobre la crisis del Estado mexicano”, en Fuentes Morúa, Jorge y Telésforo Nava Vázquez (Coordinadores), *Crisis del Estado y luchas sociales*, UAM-Porrúa, México.

Katz, Jorge (1998), “Aprendizaje tecnológico ayer y hoy”, en *Revista de la CEPAL No. Extraordinario*, Santiago de Chile.

------(2000), “Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana, 1970-1996”, en *Revista de la CEPAL No. 71*. Santiago de Chile.

Kondratieff, D. Nicolai (1979), *Los ciclos económicos largos. Una explicación de la crisis*. Akal editor. Madrid, España.



Landes, David S. (1979), Progreso tecnológico y revolución industrial, editorial Tecnos. Madrid, España.

Mandel, Ernest (1979), El Capitalismo tardío. Editorial Era. México.

----- (1986), Las ondas largas del desarrollo capitalista. La interpretación marxista. Siglo XXI editores, Madrid, España.

Mantoux, Paul Joseph (1962), “La Revolución Industrial en el siglo XVIII”. En ensayo sobre los comienzos de la gran industria moderna en Inglaterra, editorial Aguilar. Madrid, España.

Marx, Carlos (1959), El capital, tomo 3, FCE, México.

Mochi Alemán, Prudencio (2009), “La industria del Software, un sector emergente en América Latina”, en Dabat, Alejandro y Rodríguez Vargas, José de Jesús (coordinadores). Globalización, conocimiento y desarrollo. Tomo 1. Miguel Ángel Porrúa, México.

Ordoñez, Sergio (2009), “El capitalismo del conocimiento, la nueva división internacional del trabajo y México” en Dabat, Alejandro y Rodríguez Vargas, José de Jesús (coordinadores). Globalización, conocimiento y desarrollo, Tomo 1. Miguel Ángel Porrúa, México.

-----y Jorge Basave y Rafael Bouchain (2009), “Encadenamientos productivos de la industria electrónica en México, una aproximación a la capacidad dinamizadora e integradora del sector”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos M. Ángel (coordinadores), Globalización, conocimiento y desarrollo, Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

----- (2009), Cambio histórico mundial contemporáneo y pensamiento social. Transformación del capitalismo: la revancha de Gramsci, en revista Iztapalapa, Vol.40, No. 157, Abril-junio, UAM Iztapalapa, México.

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

----- (2001), “Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil”, en Revista de la CEPAL No. 75, Diciembre, Santiago de Chile.

Pérez Pascual, Rafael y José Rangel (2005), Ciencia, tecnología y proyecto nacional, México, D.F. ANUIES, UNAM, México.

Rivera Ríos, Miguel Ángel (2000), México en la economía global, tecnología, espacio e instituciones, en búsqueda de opciones al neoliberalismo. UNAM, Facultad de Economía. Editorial Jus, México.

------(1999 coordinador), Reconversión industrial y aprendizaje tecnológico en México (visión global y análisis sectoriales). UNAM, Facultad de Economía, México.

------(1986), Crisis y reorganización del capitalismo mexicano 1960-1985. Editorial Era, México.

------(1992), El nuevo capitalismo mexicano. El proceso de reestructuración, 1983-1989. Editorial Era, México.

------(2009), Desarrollo Económico y cambio Institucional. Una aproximación al estudio del atraso económico y el desarrollo tardío desde la perspectiva sistémica. UNAM, Facultad de Economía, Juan Pablos Editor, México.

------(2005), Capitalismo Informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional. Universidad de Guadalajara, UNAM, UCLA Program on México, PROFMEX, Juan Pablos Editor, México.

-----y Alejandro Dabat (2007/ coordinadores), Cambio histórico mundial conocimiento y desarrollo. Una aproximación a la experiencia de México. UNAM, Instituto de investigaciones económicas, México.

-----y James Wilkie W. y Alejandro Dabat (2004/ coordinadores), Globalización y Cambio Tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial. UNAM, UCLA Program on México, PROFMEX y Juan Pablos Editor, México.

Rodríguez Vargas, José de Jesús (2009), “El nuevo Capitalismo en la literatura económica y el debate actual”, en Dabat, Alejandro y Rodríguez Vargas, José de Jesús (coordinadores). Globalización, Conocimiento y Desarrollo, Tomo 1. Miguel Ángel Porrúa, México.

Sánchez Barajas, Genaro (2007), Perspectiva de las micro y pequeña empresas como factores del desarrollo económico de México. Centro de Estudios para el Desarrollo Nacional. (CEDEN), S.C.

Schumpeter, Joseph A. (2002), Ciclos económicos, análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. McGraw-Hill, Inc., 1.ra Edición, de la Edición Española, prensas Universitarias de Zaragoza, España.

Vargas Mendoza, José (2011a), Ciclo financiero especulativo en la economía mundial y en la economía mexicana y crisis actual. De próxima publicación.

------(2011b), La deuda externa del sector publico en México y su impacto sobre el crecimiento económico 1988-2009, tesis doctoral, división de estudios de posgrado, FE-UNAM, México.

Vázquez Barquero, Antonio (2009), “Clusters e innovación en los procesos de desarrollo económico”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos M. Ángel (coordinadores), Globalización, conocimiento y desarrollo. Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

Vélez Cesar, Francisco Urquijo N., y José Cruz U. (2009), “Software y vías alternativas de la revolución digital. Hacia un sistema operativo operacional estándar de carácter abierto”, en Basave, Jorge y Rivera Ríos M. Ángel (coordinadores). Globalización, conocimiento y desarrollo, Tomo 2. Miguel Ángel Porrúa, México.

## **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:**

United Nations Industrial Development Organization, (2010), International Yearbook of Industrial Statistics, New York, USA.

World Economic Outlook 2011 (WEO). (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011-01>).

## **FUENTES ESTADÍSTICAS:**

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales. Tomo 2, (1990-2009).

Secretaría de Economía, [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

ONU, International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1 y 2 (varios años).