



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS  
Y SOCIALES**

**LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN MÉXICO, RETOS Y PERSPECTIVAS PARA  
UNA NUEVA INSERCIÓN EN EL COMERCIO INTERNACIONAL**

**T E S I N A**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN**  
**RELACIONES INTERNACIONALES**  
P R E S E N T A:  
VIRGINIA CABRERA ESCOBAR

ASESOR: DR. IGNACIO MARTINEZ CORTEZ

Noviembre 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Índice.

### Introducción

#### 1. El impacto del desarrollo tecnológico en la industria electrónica mundial.

##### La División Internacional del Trabajo

1.1. La División Internacional del Trabajo.....	8
1.2. La Tercera Revolución Científica y Tecnológica.....	18
1.3. La División Internacional de la Producción.....	19
1.4. Del transistor al microprocesador.....	20

#### 2. México en el comercio internacional de la industria electrónica

2.1. Desarrollo de la industria electrónica en México.....	32
2.2. El peso de la industria electrónica en la economía mexicana.	35
2.3. La industria maquiladora del sector electrónico.....	42

#### 3. Fomento de las cadenas productivas del sector electrónico

3.1. Programas de fomento para impulsar el sector electrónico..	48
3.2. Programas para estimular la industria electrónica nacional..	51
3.3. Retos de la industria electrónica en México.....	58
3.3.1 El caso de China	
3.3.2 Elevar los niveles de competitividad	
3.3.3 Incentivar el desarrollo tecnológico y la investigación	

<b>Conclusiones.....</b>	<b>72</b>
--------------------------	-----------

<b>Bibliografía.....</b>	<b>76</b>
--------------------------	-----------

## **Introducción**

Dentro del desarrollo científico y tecnológico destacan, por su importancia, tres procesos a lo largo de la historia, se trata de la Primera, Segunda y Tercera Revolución Científica y Tecnológica (RCT), Este proceso es muy importante ya que cada una significa una nueva fase del desarrollo capitalista.

Una fase de desarrollo del capitalismo se constituye cuando una revolución tecnológica<sup>1</sup> se traduce en una nueva base productiva y una nueva forma de producción, que traen consigo el surgimiento de nuevos productos, servicios y ramas de actividad económica, los cuales se convierten en los sectores que tienden a articular al resto de actividad económica y a dinamizar su crecimiento.<sup>2</sup>

La Primera Revolución Industrial, también conocida como Primera Revolución Científica y Tecnológica (PRCT), se gestó durante cerca de 300 años, pero su expresión tecnológica se dio en la revolución industrial y sus efectos se prolongan hasta 1780.

La Segunda Revolución Científico Técnica (SRCT) se inicia a fines del siglo XIX (1880) y es la continuación del avance tecnológico, iniciado con la revolución industrial. También, es la expresión del desarrollo del capitalismo, con sus períodos de auge y crisis, en todo el mundo.

El taylorismo, el fordismo y las políticas keynesianas son las grandes innovaciones de carácter económico que junto con los aportes tecnológicos de la SRCT sientan las bases del capitalismo durante el siglo XX. Pero también, los acuerdos de carácter político (ONU y OEA), económico (GATT, FMI, BM y BID) y militar (OTAN) sentaron las bases que regularon las relaciones internacionales, en todos los niveles.

A principios de los años setentas se produce la Tercera Revolución Científica Tecnológica (TRCT), que se consolida en la década de los ochentas del siglo XX.

---

<sup>1</sup> Entendemos por Revolución Tecnológica el conjunto de innovaciones incrementales radicales que pueden abarcar un conjunto de nuevo sistemas tecnológicos con repercusiones directas e indirectas en casi todas las ramas de actividad.

<sup>2</sup> Ordóñez Sergio. La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento: elementos teóricos. Rev. Comercio Exterior, Vol. 54 núm. , Enero, 2004. Pág. 5

Es importante destacar que en esa década el sistema mundial se encontraba en un proceso de cambio, dinamizado por la presencia ya hegemónica de grandes corporaciones internacionales que conducen transformaciones productivas y tecnológicas que están mundializando las relaciones comerciales y reestructurando los procesos productivos, fundamentalmente la reorganización internacional del trabajo.

Dentro de este contexto mundial de la transformación y globalización, la industria electrónica mundial va cobrando cada vez más importancia dado su carácter estratégico inicia el desarrollo de este sector en México, a inicios de los años sesentas.

Dentro de la década de los setentas se estimula el crecimiento de este sector electrónico por medio de la política de sustitución de importaciones, sin embargo, al final de este periodo comienza un decrecimiento en el desarrollo debido al retraso en la adopción de nuevas tecnologías y baja competitividad en los fabricantes de componentes. Surge entonces la necesidad de abrir un poco más el mercado nacional al internacional.

En este marco a partir de los años ochentas se da una reestructuración y un nuevo auge al sector con la firma del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en inglés), al cual se adhirió México en 1986. A partir de este año se le da un gran impulso a la industria debido al impulso a la figura de las maquiladoras y a empresas dirigidas al mercado interno.

Después de este periodo, en la década de los noventas el sector electrónico en México tuvo una evolución muy favorable. Durante estos años el comercio de productos electrónicos mostró su mayor nivel de crecimiento, sobre todo, comparado con otros sectores manufactureros.

Hoy en día la industria electrónica se ha consolidado como un sector clave para la economía nacional. En México el comercio exterior de la industria electrónica en 1998 ocupó el primer lugar tanto en importaciones como exportaciones considerando a la maquila. En los últimos cinco años esta industria ha crecido en promedio el 12.2%,

La industria eléctrica-electrónica es la principal importadora (un 26% de las importaciones totales) y también una de las principales exportadoras (30% de las exportaciones totales), aportando el 0.5% del PIB nacional y el 2.6% del PIB manufacturero.<sup>3</sup>

En México se identifican tres regiones geográficas en donde se concentra la fortaleza de la industria electrónica del país.

- a) El Centro del país, conformado geográficamente por el Distrito Federal, el Estado de México, San Luis Potosí y Querétaro.
- b) La zona fronteriza del país conformado principalmente por Baja California, Chihuahua y Tamaulipas.
- c) El Bajío región integrada por la zona aledaña a Guadalajara, Jalisco y el Estado de Aguascalientes, con industria electrónica de computo, telecomunicaciones y componentes electrónicos.

Dentro de la industria nacional podemos considerar dos figuras: la maquila y la producción nacional, aunque cabe destacar que estas dos figuras no compiten entre sí, debido a que no tienen los mismo procesos ni tienen las mismas condiciones, más bien se complementan una con otra. La primera figura la podemos considerar básicamente formada por las empresas transnacionales y la segunda por empresas mexicanas.

Durante los últimos años en México se ha presentado el auge de las empresas maquiladoras, de hecho, la industria electrónica es claramente maquiladora en México, ya que representa el 20% de las empresas maquiladoras que residen en el país, y ha generado el 36% de los empleos de la industria maquiladora.

La “maquila” se define como una actividad productiva compartida por dos o más países; esta modalidad de producción tiende a acumular menores costos, dado que aprovecha las ventajas comparativas de cada país. En los últimos años la implantación de empresas maquiladoras ha comenzado a adquirir gran relevancia en las principales ciudades de la frontera norte de México. Estas compañías provienen fundamentalmente de Estados Unidos y se dedican a ensamblar o

---

<sup>3</sup> Secretaría de Economía. 2004

transformar materias primas y bienes intermedios que se importan de forma temporal y regresan al país de origen cuando se obtiene el producto final.

En México el desarrollo de la maquiladora tiene dos peculiaridades. En primer lugar, surge como un plan gubernamental con el objetivo específico de solucionar el problema de desempleo de la franja fronteriza colindante con Estados Unidos. En segundo lugar, es determinante el factor geográfico ya que las ciudades fronterizas desde su surgimiento tuvieron una fuerte dependencia económica de la vecina economía del norte.

El proceso de industrialización por medio de industrias maquiladoras está siendo impulsado de forma muy importante por las autoridades económicas mexicanas.

La industria nacional, no considerada como maquila, ha tenido un repunte importante, sin embargo, no ha obtenido el mismo desarrollo de la maquila a pesar de los programas de fomento creados como apoyo a la producción.

Estos programas de fomento PITEX, Maquila, Draw Back, PRONEX, PROSEC, etc. están orientados a promover la productividad y la calidad de los procesos que elevan la competitividad de las empresas, enfocándose a que estas puedan seleccionar libremente de entre proveedores nacionales y extranjeros, a aquellos que les ofrecen mejores condiciones de precio y calidad.

Empresas como Sony, Samsung, han establecido sus plantas maquiladoras en el norte del país; sin embargo, no se puede considerar del todo producción nacional. En el caso específico de **Panasonic de México, S.A. de C.V.**, empresa japonesa, se realiza la fabricación y ensamble de estéreos, para lo cual realiza la importación de prácticamente el 90% de sus componentes. Las importaciones se realizan principalmente de Singapur y Malasia bajo el Programa de Promoción Sectorial (PROSEC) pagando un 0% de arancel. Pero a pesar de ello, y de los gastos de importación que conlleva, sigue siendo mas barato y efectivo importarlos que comprarlos a empresas nacionales.

En la presente investigación se pretende demostrar que la industria electrónica es un sector prioritario y estratégico en el comercio internacional debido a la inversión que genera en determinados mercados, de manera particular el área de servicios y

telecomunicaciones. En México esta industria es un sector clave para su industrialización, por lo que a partir del año 2001 se instrumenta una serie de medidas para fomentar las importaciones como son: programas que reducen los aranceles de insumos y materia prima para fabricación de productos relacionados con el sector electrónico no producidos en el país, así como acuerdos para la reducción en aranceles para la importación de productos terminados considerados alta tecnología.

No obstante, los efectos de este esquema fiscal se reflejan en la producción nacional, ya que, en lugar de fomentar el desarrollo interno del sector, se favorece la importación de insumos y materias primas. Por lo que es importante y urgente adoptar mecanismos que fomenten la producción interna de este ramo replanteando las cadenas productivas del sector electrónico.

Esta investigación tiene como objetivos: contextualizar el desarrollo de la nueva fase de globalización dentro de la Tercera Revolución Científica y Tecnológica; desarrollar la importancia de la Tecnología en la Nueva División Internacional del Trabajo; destacar la importancia del microprocesador en la industria y su importancia en el desarrollo de la industria electrónica en México; resaltar la importancia de la maquila en México, de manera particular el sector electrónico en México; y, examinar si los nuevos Programas de Fomento del Gobierno Federal son susceptibles de fomentar el sector electrónico nacional.

Esta investigación consta de tres capítulos. El primero contextualizará el proceso de desarrollo tecnológico en la industria electrónica mundial planteando el desarrollo y la importancia de la Tercera Revolución Científica y Tecnológica, destacando el proceso de transición de la División Internacional del Trabajo a la División Internacional de la Producción. En el segundo expondrá el desarrollo de la industria electrónica en México, destacando su importancia como sector clave en la economía del país y el papel que desempeña la maquila en la evolución de este sector. Y por último, el tercer capítulo planteará los programas de fomento que ha impulsado el gobierno federal para incentivar al sector nacional, los retos y las perspectivas a los que se enfrenta esta industria en México.

# **1 El impacto del desarrollo Tecnológico en la industria electrónica mundial.**

## **1.1 La División Internacional del Trabajo en la industria electrónica mundial**

Fueron cuatro las circunstancias económico-sociales asociadas a esta PRCT:

- 1) La descomposición de la sociedad feudal,
- 2) El desarrollo del capital comercial,
- 3) El desarrollo de las relaciones comerciales marítimas y,
- 4) El impulso de la industria pesada (minera y metalúrgica).

La PRCT tuvo las siguientes características:

- a) un cambio en los instrumentos de trabajo de tipo artesanal por la máquina de vapor, movida por la energía del carbón.
- b) mano de obra mas calificada, provocando una reducción en el número de personas empleadas,
- c) arrojando de manera incesante masas de obreros de un ramo de la producción a otra, especialmente del campo a la ciudad.

La Revolución Industrial generó también un ensanchamiento de los mercados extranjeros y una nueva división internacional del trabajo. Los nuevos mercados se conquistaron mediante el abaratamiento de los productos hechos con la máquina, por los nuevos sistemas de transporte y la apertura de vías de comunicación, así como también, mediante una política expansionista.

Al finalizar la séptima década del siglo XIX, la primera fase del capitalismo, la fase del libre comercio, comienza a mostrar signos de debilidad. En 1873, se inicia la segunda gran crisis del capitalismo, a la que se le denominó "la Gran Depresión" y aunque hubo recuperaciones en 1880 y 1888, estas fueron pasajeras prosiguiendo la crisis hasta mediados de la década de 1890.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ferrer, Aldo. Historia de la globalización II. La Revolución Industrial y el Segundo Orden Mundial. Fondo de Cultura Económica. México 2000. Pág. 221

Por otra parte, al finalizar el siglo XIX, la población de la región industrializada de Europa experimentó un extraordinario crecimiento y para su alimentación fue necesario recurrir a la importación de cantidades cada vez mayores de alimentos y de materias primas de Europa Oriental, particularmente Rusia, y de los Estados Unidos. Esta extraordinaria demanda de alimentos produjo: a) Una rápida transformación de los métodos agrícolas, b) el desarrollo de técnicas para la conservación y transporte de alimentos.

Esto tuvo como consecuencia un extraordinario crecimiento de la productividad y modificó radicalmente la estructura productiva y sentó las bases para una nueva fase de la globalización. En esta época, los avances científicos en la electricidad y el magnetismo, la termodinámica, la química y la microbiología indujeron innovaciones tecnológicas que impulsaron el desarrollo de los países avanzados y sentaron las bases para la nueva etapa de la globalización en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial.

Estados Unidos y Alemania orientaron sus universidades a la investigación pura y aplicada, además se consideran pioneros en el desarrollo de laboratorios de empresa los cuales en muchos de los casos se convirtieron en firmas transnacionales.

Las principales innovaciones tecnológicas de la SRCT fueron:

- 1) La producción de acero a bajo costo, la incorporación de la electricidad y el petróleo para permitir la utilización del motor eléctrico y de combustión interna en el sistema económico.
- 2) La medicina consiguió conocer las causas de las enfermedades infecciosas y, de esta manera, se puso de manifiesto el modo de combatirlas y más aún de prevenirlas.
- 3) Finalmente, el desarrollo de la química permitió conocer la función del suelo en la nutrición de la planta y sentó las bases para el desarrollo de los abonos artificiales.

En ese contexto, la nueva fase del sistema mundial se encuentra basada en esta revolución y existe una tendencia a la reorganización del sistema productivo en el

mundo, dado que esta tecnología permite la consolidación de los agentes multinacionales con posiciones que les permiten reorganizar el sistema de producción.

De hecho se sostiene que a partir de los años setentas hay una nueva tendencia en la división internacional del trabajo, que ha creado un mercado mundial de fuerza de trabajo y de centros de producción. Asimismo los procesos industriales se han parcializado en diferentes centros a nivel mundial, es decir, la fabricación de un producto se realiza por distintas fábricas, en distintos emplazamientos y organizada en el marco de una producción trasnacional.

Se pueden reconocer cuatro fases de la actual revolución tecnológica:<sup>2</sup>

1. La invención del transistor,
2. La conversión del transistor en microprocesador,
3. La invención de la computadora personal y
4. La convergencia de la informática y las comunicaciones por medio del módem, la televisión interactiva o el acceso a Internet por satélite.

Específicamente en el ramo de la electrónica como ciencia e industria, tiene su origen en los inicios del siglo XX con la invención del bulbo que basaba su funcionamiento que basa su funcionamiento en el flujo de electrones al vacío y mediante gases.

Posteriormente el transistor incorporó las propiedades de los bulbos de amplificación, control y generación de señales eléctricas en un dispositivo de conducción de estado sólido y sus dimensiones son reducidas. Los transistores proporcionan la base tecnológica para los circuitos integrados conjuntamente a varios de ellos con los que sus cualidades y aplicabilidad se acrecientan con amplitud ya que además de amplificar, controlan y generan señales electrónicas, guardan instrucciones para realizar cálculos matemáticos toman lecturas y envían instrucciones a otros dispositivos electrónicos.

---

<sup>2</sup> *Op. Cit.* Ordóñez, Pág. 7

Esta posibilidad de integrar varios transistores en un circuito integrado llevó a la invención del microprocesador, esto es, un circuito integrado reprogramable. Esta propiedad permitió ampliar y flexibilizar las funciones y aplicaciones de los circuitos integrados lo que posibilitó la multifuncionalidad de un solo dispositivo electrónico.

Esto tuvo como consecuencia dos puntos fundamentales, por un lado, que la producción de estos circuitos integrados se orientara a la naciente industria de la computación; y por otro, su inserción en aparatos, equipos, instrumentos y objetos convencionales que llevan un control electrónico de su funcionamiento.

El desarrollo del microprocesador permitió a la industria electrónica convertirse en proveedora de componentes de casi todas las actividades industriales.

La constitución de la electrónica y la informática en la nueva base tecnológica de la economía y la sociedad trae consigo la sustitución del complejo automovilístico, metalmecánico y petroquímico, por el complejo electrónico informático como núcleo integrador del nuevo ciclo industrial.

Desde mediados del siglo XIX, en Inglaterra inició un proceso tendiente a reducir el trabajo obrero a un simple ejercicio de vigilancia, mediante la intensificación de la mecanización de la producción. Este mismo proceso, se profundizó en Estados Unidos en el último tercio de ese siglo. No obstante, hacia finales del siglo XIX, los obreros seguían teniendo el control del "saber hacer", lo cual les permitía cierta autonomía para "dirigir, regular y controlar ellos mismos su proceso de trabajo y fijar el tiempo asignado para su realización". En el marco de este proceso, Frederick Taylor (1856-1918) inicia en 1881 una serie de estudios sobre la racionalización científica del trabajo destinada a eliminar la tendencia al ocio y a la vagancia que generaba la organización del trabajo para ese momento, basada fundamentalmente en la autonomía del obrero.<sup>3</sup>

Este proceso de investigación comienza a arrojar resultados a finales del siglo XIX y se consolida en la primera década del siglo XX con la publicación de la obra

---

<sup>3</sup> Coriat, Benjamín. "El taller y el cronómetro". Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. Ed. Siglo XXI México, 1988. P. 52

denominada "La Dirección Científica de las Empresas", donde Taylor expone su Organización Científica del Trabajo (OCT)<sup>4</sup> conocida como "Taylorismo". La OCT consiste fundamentalmente en separar las funciones del trabajo en planificación de tareas y ejecución de las mismas, a la par que se desintegraba al máximo el proceso del trabajo. La primera medida lograba racionalizar científicamente la producción, al hacer que la planificación fuera externa a quien la ejecutaba; logrando así el mayor rendimiento, con la segunda se lograba la incorporación de la fuerza de trabajo descalificada.

A principios del siglo XX, el proceso de racionalización del saber hacer de la fuerza de trabajo que iniciara Taylor da un salto espectacular, producto de los aportes que introduce Henry Ford, principalmente los de la cadena de montaje y la cinta transportadora, que significaron la automatización del proceso productivo, al generalizarse este sistema como forma de producción es lo que conocemos como "fordismo".

A partir de los años treinta a los años setentas se desarrolló una fase de la producción industrial conocida como "fordismo" el cual consiste en un sistema de producción en masa que favorecía el trabajo en cadena, fragmentaba las tareas y propiciaba la integración vertical, que se traducían sobre las ciudades desarrollando grandes áreas urbanas. El Fordismo, en tanto que paradigma técnico era la respuesta a un proceso de maduración de la producción industrial, donde la mano de obra artesanal debía ser desplazada.

El modelo Taylor-Fordista de organización del trabajo, que se basa en la producción en serie, y tiene como aspectos fundamentales:

- 1) la organización centralizada y jerárquica;
- 2) profundización de la división del trabajo;
- 3) escasa autonomía de los trabajadores;
- 4) altos inventarios;

---

<sup>4</sup> [www.conocimientosweb.net](http://www.conocimientosweb.net)

- 5) procesos de trabajo segmentados y repetitivos;
- 6) escasa calificación y adiestramiento limitado;
- 7) control de los tiempos y de los movimientos de los trabajadores

Surge así la sociedad postindustrial. Como sociedad postindustrial consideramos a una nueva economía caracterizada por serias transformaciones de las relaciones económicas asociadas al surgimiento de la tecnología y las comunicaciones.

El proceso de una nueva forma de producción no puede consumarse si las transformaciones en curso en la economía no se acompañan de cambios en la organización y solución de conflictos entre las clases y los grupos sociales, así como en la ideología y la cultura entendida como un modo de vida, es decir, una unidad orgánica. El fordismo, etapa desarrollada a partir de los años treinta hasta finales de los años setentas, asegura la aparición y la hegemonía de nuevas normas de productividad y de producción.

El motor de combustión interna y la electricidad forman la base tecnológica y organización del trabajo con base en un mecanismo automatizado, que es la línea de montaje, que es la base fundamental del fordismo.

La línea de montaje nace como tal en 1918, y no es otra cosa que la mecanización del transportador. Este suprime gran parte del mantenimiento y reintegra al taller parte de ese tiempo suprimido en forma de tiempo de trabajo productivo, es decir, elimina tiempos muertos. Su éxito está basado en la velocidad.

Esta reducción de tiempos muertos da como resultado la prolongación de la duración efectiva de la jornada de trabajo y se establece mayor vigilancia. Estos es, gracias al efecto de los transportadores de materiales se eliminan los tiempos muertos que había antes en el taller y se prolonga la duración efectiva de la jornada de trabajo. De la misma manera se reduce el trabajo complejo al lograr una importante parcelación de la ejecución, se traduce así en una máxima subdivisión del trabajo. En otras palabras Ford asegura la subdivisión del trabajo.

En el fordismo aplican dos principios básicos: el sistema secuencial de la producción y la conversión de los operarios en consumidores de sus propios

productos y que se reconocen ya como un nuevo estrato de técnicos depositarios de conocimiento que se va complementando con incrementos en salarios y por lo tanto acceso a nuevos productos (por ejemplo, los automóviles), es decir, a una nueva calidad de vida caracterizada por el consumo de masas.

El Fordismo tiene como una de sus características fundamentales el haber destruido la resistencia del obrero profesional, convirtiéndolo en un obrero-masa descalificado, logrando así el control del proceso productivo

La especificidad del fordismo es haber asegurado el paso a la producción en serie y haber abierto con ello una brecha para la producción en masa, no solo con el automóvil, sino con infinidad de productos.

La línea de montaje modifica las relaciones de trabajo y la economía industrial sufre una mutación en su conjunto. Se modifica la escala de producción, la naturaleza de los productos y las condiciones de la formación de los costos de producción.

El objetivo central del Fordismo era lograr que los aumentos en la productividad, resultado de la organización científica del trabajo, fueran acompañados, por un lado, del crecimiento de las inversiones financiadas por las ganancias y, por otro, del crecimiento del poder adquisitivo de los asalariados. Esto es lo que se conoce como el "círculo virtuoso" de la regulación fordista, cuyos elementos son: productividad-consumo inversión-crecimiento, lo cual permitió una coherencia macroeconómica en el régimen de acumulación.<sup>5</sup>

Dentro de esas orientaciones a incentivar la demanda, se logra crear una norma social de consumo, basada en tres prototipos: el automóvil, la vivienda y los electrodomésticos, que logró su máxima expresión en la década de los sesentas.

La crisis del fordismo hacia finales de los años sesenta se traduce como crisis de productividad de la economía mundial, lo que llevó a los países desarrollados a una búsqueda de nuevos principios de producción a finales de los años setenta y durante los ochenta.

---

<sup>5</sup> *Op. Cit.* Coriat Pág. 32

Durante esta crisis de los años setentas, las empresas se enfrentan a dos problemas fundamentales, por un lado, la probabilidad de que haya terminado la era de crecimiento rápido de la posguerra, y por otro, el que se haya cerrado la era de la colaboración de la posguerra, en cuestiones políticas y económicas a nivel mundial. En un número cada vez mayor de ramas industriales de los países más industrializados de Occidente se anuncian reducciones en la producción, excedentes de capacidad, reducciones en la jornada de trabajo y despidos masivos.

En la primera mitad de los años setentas, las tasas de inversión interior de países como Estados Unidos, Japón, Alemania, Gran Bretaña y Francia se estancaron e incluso algunas retrocedieron. En contrapartida, las inversiones exteriores de los países industrializados muestran una tendencia al crecimiento. Incluso un porcentaje cada vez mayor de estas inversiones va a los países en desarrollo. Las de mayor importancia son las inversiones destinadas a transferir la capacidad productiva a otros países industrializados o en vías de desarrollo.

Con la transición de los componentes electromecánicos a los electrónicos en la industria se desató una ola de racionalización y automatización que amenaza a muchos trabajadores con la pérdida de sus empleos o con la devaluación de su cualificación profesional. Alrededor de 1975 las tasas de desempleo en los países industrializados de occidente alcanzaron los niveles mas elevados en comparación con años anteriores. De hecho cada vez más trabajadores se encuentran sometidos a una presión creciente para intentar mantener el valor de su fuerza de trabajo por medio de una adaptación inmediata a los cambios rápidos e imprevisibles en las exigencias del mercado.

A esto hay que agregarle una crisis fiscal del Estado, consecuencia del paro y la disminución del trabajo que significa mayores gastos para el Estado y menores ingresos. Cada vez mas el Estado se ve obligado a aportar mayor ayuda a las empresas para estimular mayor inversión interior.

Aun mayor es el número de personas en paro o subempleo en los países en vías de desarrollo, donde grandes masas de población permanecen fuera del proceso

productivo del llamado sector moderno. Esto trae como consecuencia que una corriente creciente de personas en busca de trabajo e ingresos emigre del campo a las ciudades y se forman así los barrios miserables.

En numerosos países subdesarrollados se observa un proceso de industrialización, que se aprovecha principalmente de los recursos naturales y del ejército de reserva de fuerza de trabajo barata para la industria.

Esta industrialización mencionada de los países subdesarrollados se orienta fundamentalmente a la exportación, ya que el poder adquisitivo de la gran masa de población es demasiado bajo para crear una demanda efectiva de los productos generados en su propio país. Esta industrialización para la exportación está dominada amplia y naturalmente por empresas extranjeras. La tecnología empleada en estas fábricas para el mercado mundial, en mucho de los casos, depende de los especialistas extranjeros, por lo tanto, no se observa que, a través de esta industrialización para la exportación, se produzca una mejora de la situación social.

Las exportaciones de los países subdesarrollados hacia los países industrializados a principios de los años ochentas, son en su mayor parte, exportaciones de materias primas, mientras que por el contrario, las exportaciones de los países industrializados hacia los países en desarrollo son, en su mayoría, productos manufacturados. En este caso el comercio exterior no es simplemente un intercambio de mercancías entre dos economías nacionales, sino mas bien “el resultado concreto de la utilización consciente y planificada, por una empresa, de la división internacional del trabajo”,<sup>6</sup>

La nueva división del trabajo es la división de los procesos productivos en producciones parciales en diferentes centros a nivel mundial.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Frobêl Folker. La nueva división del trabajo. Paro estructural en los países industrializados de los países en desarrollo. Ed. Siglo XX1, España 1980. p.13,

<sup>7</sup> *Ídem.*

Son tres las condiciones las que contribuyen para esta división del trabajo. Primeramente, durante el transcurso de los años se formó un potencial inagotable de la fuerza de trabajo, esto se traduce en el abaratamiento de la fuerza de trabajo. En segundo lugar, se produce una fragmentación del proceso productivo, lo que permite que la mayor parte de las fases de producción pueda ser realizada por una fuerza de trabajo poco cualificada. Y por último, el desarrollo de la tecnología de los transportes y las comunicaciones hace posible realizar producciones parciales o completas en cualquier parte del mundo.

A finales de la década de los ochentas, el modelo de la división internacional del trabajo que hemos descrito se consolida, esto se debe principalmente al debilitamiento y caída del socialismo. Lo que se traduce en que la mayoría de los países a principios de los noventas ya habían abandonado el proteccionismo y liberaron su comercio internacional, lo cual se traduce en que a nivel mundial predomina el libre comercio.

Entre las características que favorecieron el paso a la División Internacional de la Producción, está el aumento de los flujos internacionales de capital, especialmente la Inversión Extranjera Directa.

En este periodo de transición se da un importante crecimiento del comercio internacional y los flujos de capital.

En este proceso de transición la innovación tecnológica juega un papel preponderante. Como destaca Larraín y Sachs “el alcance de los sistemas productivos globalizados ha crecido de manera formidable en los últimos treinta años. Los responsables de esta tendencia son los cambios tecnológicos y políticos”<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Larraín Felipe, Sachs Jeffrey. Macroeconomía en la economía global. Ed. Prentice may Segunda Edición

## 1.2 La División Internacional de la Producción

Los años noventa se han caracterizado por el surgimiento de políticas de competitividad industrial en algunos países subdesarrollados, que consisten en estrategias de desarrollo a más largo plazo, con la finalidad de insertarse en la dinámica de la economía mundial de los países industrializados y respondiendo a las nuevas necesidades dentro de un nuevo contexto determinado por la revolución tecnológica y la apertura comercial. Los puntos fundamentales donde descansan estas políticas son: fomento a las exportaciones, difusión de tecnología, desarrollo de recursos humanos y modernización de las pequeñas empresas. Y tienen como objetivo facilitar el paso de un lento crecimiento a otro mucho más rápido como el logrado por países que se conocen como los “exitosos de desarrollo tardío del este asiático”<sup>9</sup>

Dentro de este contexto, se busca un nuevo papel del Estado, que ahora tiende a ser desplazado por el sector privado. En esta nueva tendencia limita al Estado a sus funciones esenciales.

A diferencia de las políticas de los años ochentas estas políticas de competitividad deben estar orientadas en las áreas de la tecnología y desarrollo humano lo que aseguraría ventajas competitivas más sólidas que las que estaban basadas en la mano de obra barata y abundancia de recursos naturales. Asimismo estas políticas de competitividad industrial deben adaptarse “a un nuevo patrón de comercio internacional potenciando un conjunto diferente de ventajas comparativas”.

Lo que puede consolidar la base productiva y en la cual, están soportadas las ventajas competitivas para mantener el bajo costo de producción es el avance tecnológico. Es fundamental que se adopte una tecnología relativamente avanzada pero consolidada y mantenerse a la vanguardia de esos avances.

La División Internacional del Trabajo la podemos diferenciar de la División Internacional la Producción (como lo muestra el cuadro 1), por características muy definidas. Las políticas industriales de la primera están determinadas por las ventajas comparativas estáticas que cada país puede tener, basándose en su gran

---

<sup>9</sup> *Op.cit.* Coriat P. 11

oferta de mano de obra, el poco desarrollo tecnológico y la explotación de sus recursos naturales. En cambio, la segunda está determinada sus ventajas comparativas dinámicas, las cuales están basadas en el desarrollo de nuevas tecnologías, entre otras.

Cuadro 1 DIVISION INTERNACIONAL DEL TRABAJO VS DIVISION INTERNACIONAL DE LA PRODUCCIÓN	
División Internacional del trabajo	División Internacional de la Producción
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de Inversion Extranjera Directa</li> <li>* Desestímulo de inversión interna</li> <li>* Transferencia de producción de bienes terminados</li> <li>* Mano de obra barata que determina el predominio de industrias intensivas de mano de obra</li> <li>* Crisis fiscal del estado</li> <li>* Industrialización basada en el aprovechamiento de los recursos naturales de los países subdesarrollados</li> <li>* Exportaciones de los países subdesarrollados de materias primas</li> <li>* Economía de ensamble</li> <li>* Escaso desarrollo tecnológico y dominado por países desarrollados</li> <li>* "Costos" como instrumentos de competencia tradicional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Prevención de monopolios</li> <li>* Fortalecimiento de los derechos de propiedad</li> <li>* Nuevo contexto determinado por la revolución tecnológica</li> <li>* Mejoras en el acceso a la información y capacitación</li> <li>* Provisión de infraestructura física y tecnológica</li> <li>* Apertura comercial</li> <li>* Desempleo</li> <li>* Apoyo a la demanda empresarial en materia de tecnología y capacitación</li> <li>* Consolidación de la ventaja competitiva</li> <li>* Mercado cubierto y dinámico</li> <li>* Impulso a la privatización</li> <li>* Fomento a las exportaciones</li> <li>* Apertura comercial, estos es, énfasis en los procesos de integración regional</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3 La Tercera Revolución Científica y Tecnológica

Podemos considerar que a lo largo de la historia hubieron por lo menos dos Revoluciones Industriales: la primera comenzó en el último tercio del siglo XVIII, caracterizada por nuevas tecnologías como la máquina a vapor, la máquina de hilar, el proceso Cort en metalúrgica, y más ampliamente, el reemplazo de las herramientas manuales por máquinas; la segunda, unos 100 años después, se caracterizó por el desarrollo de la electricidad, el motor de combustión interna, los químicos producidos por la ciencia, la efectiva fundición de acero, y el comienzo de

las tecnologías de la comunicación, con la difusión del telégrafo y la invención del teléfono. Y es a finales de los años setentas y principios de los ochentas surge la Tercera Revolución Científico Tecnológica que se caracteriza, principalmente por lo que hoy en día consideramos alta tecnología.

Durante los años setentas se producen una desaceleración de la economía a escala mundial, lo que produjo un incremento de la tensión a nivel económico entre países desarrollados y los países subdesarrollados. Fue entonces cuando se empezó a cuestionar la teoría de que el desarrollo de los países ricos significaba también el desarrollo de los países pobres, se produjo entonces, una demanda de “un nuevo orden económico internacional”.

Dentro de este contexto surge y se desarrolla lo que llama Joseph Grunwald “Alta tecnología”<sup>10</sup>, resultado de varios factores: primeramente, las industrias intensivas de mano de obra de los países desarrollados se ven amenazadas por los programas de industrialización impulsados por las exportaciones de los países subdesarrollados, por otro lado, las regiones subdesarrolladas se vuelven mas competitivas; además de que han persistido enormes disparidades internacionales en materia de salarios, mientras que han bajado los costos de transporte y las comunicaciones las regiones subdesarrolladas se han vuelto mas competitivas en la producción de bienes intermedios. La opción más viable para las economías industriales es la generación de alta tecnología que tiene por objeto mantener la productividad y los altos salarios para los trabajadores, así como altos rendimientos para los inversionistas mediante el desarrollo de nuevas tecnologías.

#### **1.4 Del transistor al microprocesador y su importancia para el desarrollo de la industria electrónica**

La industria de los semiconductores de Estados Unidos ejemplifica la manera de cómo puede internacionalizarse la producción de un bien tecnológicamente complejo con pocas posibilidades de competencia real por parte de productores de

---

<sup>10</sup> Grunwald Joseph, Flamm, La fábrica mundial. El ensamble extranjero en el comercio internacional. FCE, México, 1991. Pág. 125

países en desarrollo. La industria norteamericana de los semiconductores fue la primera que se estableció en el exterior a gran escala.

La evolución de los semiconductores es, también, un claro ejemplo de la evolución de la tecnología respecto a la aceleración de la difusión de la tecnología a través de las fronteras nacionales.

Los avances tecnológicos de los transportes y las comunicaciones, el desarrollo de infraestructura industrial básica en muchos países en desarrollo, y la creación de zonas de libre comercio y de procesamiento de exportaciones en materia de manufacturas incompletas en el mundo en desarrollo ha permitido el surgimiento de formas nuevas de organización en materia de manufacturas incompletas en el mundo en desarrollo y han permitido el surgimiento de formas nuevas de organización. Las empresas multinacionales de productos electrónicos pueden transferir ahora a regiones distantes donde los costos son menores, los departamentos de producción que abastecen a sus mercados primarios.

El transistor, el más importante de los primeros dispositivos semiconductores, se inventó en los laboratorios civiles y no recibían ningún subsidio de investigación y desarrollo experimental de los militares, para el desarrollo de los semiconductores, antes de la invención del transistor. Incluso, desde un principio se reconoció que el transistor tenía un valor muy alto estratégicamente hablando.

Podemos considerar 4 fases de la revolución tecnológica:

- 1) La invención del transistor.
- 2) La conversión del transistor a microprocesador.
- 3) La invención de la computadora personal.
- 4) La convergencia de la informática y las comunicaciones, por medio del módem, la televisión interactiva o el acceso a Internet por satélite.

La electrónica, en cuanto a ciencia se refiere, tiene su origen a principios del siglo XX, con la invención del bulbo, el cual, basaba su funcionamiento en el flujo de electrones al vacío y mediante gases.

El transistor incorporó las propiedades de los bulbos de amplificación, control y generación de señales eléctricas en un dispositivo de semiconducción de estado sólido, lo cual revolucionó la electrónica en varios sentidos, por que incorpora la semiconducción, además de que se trata de un dispositivo de estado sólido y sus dimensiones son reducidas.

La semiconducción consiste en la intermediación de la conductividad eléctrica entre un conductor y un aislante mediante sólidos cristalinos que pueden ser tratados químicamente para transmitir y controlar electricidad en diversas modalidades, su gran ventaja consiste en que hay un gran manejo y control de las señales eléctricas a mayor velocidad. Con sus dimensiones reducidas se incrementa la posibilidad de aplicación en dispositivos electrónicos y electromecánicos. De hecho sus características permitieron extender la aplicación de la electrónica a las industrias aeronáutica y aeroespacial. Además, los transistores proporcionan la base tecnológica para que los circuitos integrados conjunten a varios de ellos, con lo que sus cualidades y aplicabilidad se acrecientan ya que además de amplificar, controlar y generar señales electrónicas guardan instrucciones para realizar cálculos matemáticos, toman lecturas y envían instrucciones a otros dispositivos electrónicos.

La invención del microprocesador (circuito integrado reprogramable) se da gracias a la posibilidad tecnológica de integrar varios transistores en un circuito integrado. Esta propiedad permitió ampliar y flexibilizar las funciones y aplicaciones de los circuitos integrados, lo que posibilitó la multifuncionalidad de un solo dispositivo electrónico.

Lo anterior tuvo dos consecuencias fundamentales en el desarrollo de la industria electrónica: por un lado, la producción de circuitos integrados se orientara a la naciente industria de la computación, con el consiguiente desarrollo de ésta a partir

de los años ochenta; y por otro, su inserción en aparatos, equipos, instrumentos y objetos convencionales, que lleva a un control electrónico de su funcionamiento.

La densidad de los transistores en un circuito integrado se ha duplicado cada 18 meses desde los años sesenta lo que se traduce en un enorme incremento de la capacidad de procesamiento de información. Lo anterior ha ido acompañado de una intensa evolución de las industrias de los semiconductores, que proporciona los componentes activos de los circuitos integrados, y eléctrica, que suministra los pasivos, lo que acarrea un impulso vertiginoso al avance de la industria de la computación.

De manera paralela el desarrollo del microprocesador permitió a la industria electrónica convertirse en proveedora de componentes de casi todas las actividades industriales, de servicios y comerciales.

El desarrollo de la computadora pasó por las siguientes fases: 1) en los años cuarenta se creó el calculador controlado de secuencia automática, que operaba a partir de interruptores electromecánicos y fue la primera máquina que ejecutó largos cálculos automáticamente; 2) en los años cincuenta surgió la supercomputadora de bulbos; 3) hacia finales de los años cincuenta se inventó el *Mainframe* transistorizado creando una nueva dirección, el almacenamiento; 4) en 1964 se ofrece la primera *familia* de computadoras con *software* y periféricos intercambiables (S/360); 5) en los años setenta se inventa la llamada microcomputadora programable en un microprocesador, y 6) en los años ochenta surge la computadora personal.

Con la incorporación del microprocesador como dispositivo operativo fundamental del equipo de telecomunicación y del *software* como controlador de su funcionamiento la revolución tecnológica de la informática se extendió indisolublemente a las comunicaciones.

Por su parte, la tecnología de las comunicaciones se ha revolucionado con el empleo de la fibra óptica, los multiplexores digitales (amplificadores ópticos) y con el desarrollo de formas de comunicación inalámbrica por medio de satélite o la telefonía celular.

La convergencia de la computadora con las comunicaciones generó un sector integrador de las industrias electrónica e informática desde finales de los años ochenta.

En suma, la conversión de la revolución de la informática y las comunicaciones en la nueva base tecnológica de la economía y la sociedad incluye las siguientes fases:

- 1) El desarrollo del microprocesador permite incorporarlo en el control del funcionamiento de la maquinaria y el equipo de producción y, en particular, de los sistemas de máquinas y de las máquinas herramienta a partir de los años setenta;
- 2) la computadora personal lleva la informática de las oficinas gubernamentales, grandes corporaciones y universidades al usuario personal, y comienza a transformar la circulación del producto social y el modo de vida social a partir de los años ochenta, y
- 3) la confluencia de la computadora con las comunicaciones incide en la organización de las empresas, en las cadenas de valor de la industria y del conjunto de actividades económicas, así como en la circulación, la distribución y el consumo del producto social, a partir de los años noventa.

Con la internacionalización de la producción se cambió la estrategia de crecimiento económico, sobre todo, en los países en desarrollo. Hace varias décadas los países menos desarrollados se especializaban en la producción y exportación agrícola y mineral al primer mundo, para después adquirir bienes manufacturados de las economías más avanzadas. Con este proceso de globalización de la producción algunos países en desarrollo ahora son parte de la cadena internacional de bienes de alta tecnología produciendo productos finales que son comercializados por todo el mundo y atraen la inversión de grandes corporaciones de varias partes del mundo, como Estados Unidos, Japón, etc.

Un ejemplo claro de estos países que se han sabido adaptar a este modelo son los países de Asia oriental como son Taiwán, Corea, Hong Kong, Singapur, Malasia, Indonesia y Tailandia. De manera general, estos países imitaron la estrategia de

Japón para industrializarse, basada en el estímulo a las exportaciones principalmente de ensamblado de productos electrónicos y vestuarios; y luego, reinvirtieron en sectores más sofisticados en materia tecnológica. Países como Taiwán y Corea promovieron la creación de laboratorios de investigación científica y parques científicos especiales para atraer la inversión de las empresas de alta tecnología y un desarrollo de la educación superior a gran escala. Estos países en desarrollo fueron los primeros en adaptarse al modelo de la ventaja comparativa dinámica como estrategia de crecimiento. El resultado y la evolución de esta nueva división de la producción se reflejan en los cuadros del informe sobre las inversiones de la UNCTAD 2001. Por ejemplo, en el cuadro 2 se observa el incremento significativo de las entradas de Inversión Extranjera Directa (IED).

Cuadro 2									
Algunos indicadores de la IED y la producción internacional, 1982-2000									
(En miles de millones de dólares y en porcentaje)									
Concepto	Valor a precios corrientes (En miles de millones de dólares)			Tasa de Crecimiento anual (En porcentaje)					
	1982	1990	2000	1986-1990	1991-1995	1996-1999	1998	1999	2000
Entradas de IED	57	202	1.271	23,0	20,8	40,8	44,9	55,2	18,2
Salidas de IED	37	235	1.150	26,2	16,3	3,0	52,8	41,3	14,3
Monto acumulado de las entradas de IED	719	1.889	6.314	16,2	9,3	16,9	19,8	22,3	21,5
Monto acumulado de las salidas de IED	568	1.717	5.976	20,5	10,8	16,4	20,9	19,5	19,4
Fusiones y adquisiciones transfronterizas	**	151	1.144	26,4	23,3	50,0	74,4	44,1	49,3
Ventas de las filiales en el extranjero	2.465	5.467	15.680	15,6	10,5	14,4	18,2	17,2	18,0
Producto bruto de las filiales en el extranjero	565	1.420	3.167	16,4	7,2	11,0	3,2	27,2	16,5
Activos totales de las filiales en el extranjero	1.888	5.744	21.102	18,2	13,9	15,9	23,4	14,8	19,8
Exportaciones de las filiales en el extranjero	637	1.166	3.572	13,2	14,0	11,0	11,8	16,1	17,9
Puestos de trabajo en las filiales en el extranjero (en miles)	17.454	23.721	45.587	5,7	5,3	7,8	16,8	5,3	12,7
PIB al costo de los factores	10.612	21.475	31.895	11,7	6,3	0,7	-0,9	3,4	61,0
Formación bruta de capital fijo	2.236	4.501	6.466	12,2	6,6	0,1	-0,6	4,3	**
Ingresos por concepto de regalías y cánones	9	27	66	22,1	14,1	4,0	6,1	1,1	**
Exportaciones de bienes y servicios no imputables a factores	2.124	4.381	7.036	15,4	8,6	1,9	-1,5	3,9	**

Fuente: Informe sobre las inversiones en el mundo. UNCTAD 2003

Podemos destacar el aumento considerable de la IED respecto a las salidas de 568 millones de dólares en 1982 a 5,976 millones en 2000, también las salidas aumentaron de 719 millones en 1982 a 6,314.00 en el año 2000. Por otro lado, también hay un incremento en lo que se refiere a las ventas de las filiales en el extranjero, el producto bruto de las filiales en el extranjero, las exportaciones de las filiales en el extranjero y el incremento en los activos totales de las filiales en el extranjero. Pero también vale la pena destacar las fusiones y adquisiciones transfronterizas, en la cual observamos un aumento constante en la tasa de crecimiento, se da un aumento importante en la década de los noventa al año 2000, pasando de 151 millones de dólares a 1144 millones en esa época, la mayor tasa de crecimiento en este rubro se da en el año de 1998, con un crecimiento del 23.4%. Estas cifras demuestran principalmente la búsqueda de nuevos mercados de las grandes empresas, tal como sucedió en la industria electrónica y la inversión en México. En el cuadro 3 podemos observar que las entradas de IED aumentaron considerablemente durante la década de los noventa.

Cuadro 3														
Distribución regional de las entradas y salidas de IED, 1989-2000														
(En miles de millones de dólares)														
Región/país	Entradas de IED							Salidas de IED						
	1989-1994 (Promedio anual)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	1989-1994 (Promedio anual)	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Países desarrollados</b>	<b>137,1</b>	<b>203,5</b>	<b>219,7</b>	<b>271,4</b>	<b>483,2</b>	<b>829,8</b>	<b>1.005,2</b>	<b>203,2</b>	<b>305,8</b>	<b>332,9</b>	<b>396,9</b>	<b>672,0</b>	<b>945,7</b>	<b>1046,3</b>
Europa occidental	79,8	117,2	114,9	137,5	273,4	485,3	633,2	114,2	173,6	204,3	242,4	475,2	761,1	820,3
Unión Europea	76,6	113,5	109,6	127,6	261,1	467,2	617,3	105,2	159,0	183,2	220,4	454,3	720,1	772,9
Otros países de Europa occidental	3,1	3,7	5,2	9,9	12,3	18,2	15,8	9,0	14,6	21,1	22,0	21,0	41,1	47,4
Estados Unidos	1,0	*	0,2	3,2	3,3	12,7	8,2	29,6	22,5	23,4	26,1	24,2	22,7	32,9
Japón	42,5	58,8	84,5	103,4	174,4	295,0	281,1	49,0	92,1	84,4	95,8	131,0	142,6	139,3
<b>Países y economías en desarrollo</b>	<b>59,6</b>	<b>113,3</b>	<b>152,5</b>	<b>187,4</b>	<b>188,4</b>	<b>222,0</b>	<b>240,2</b>	<b>24,9</b>	<b>49,0</b>	<b>57,6</b>	<b>65,7</b>	<b>37,7</b>	<b>58,0</b>	<b>99,5</b>
Africa	4,0	4,7	5,6	7,2	7,7	9,0	8,2	0,9	0,5	0,0	1,7	0,9	0,6	0,7
América Latina y el Caribe	17,5	32,3	51,3	71,2	83,2	110,3	86,2	3,7	7,3	5,5	14,4	8,0	21,8	13,4
Asia y el Pacífico	37,9	75,9	94,5	107,3	95,9	100,0	143,8	20,3	41,1	51,9	49,4	28,7	35,5	85,3
Asia	37,7	75,3	94,4	107,2	95,6	99,7	143,5	20,3	41,1	51,9	49,4	28,6	35,4	85,2
Asia occidental	2,2	*	2,9	5,5	6,6	0,9	3,4	0,3	-1,0	2,3	-0,3	-1,7	0,7	1,3
Asia central	0,4	1,7	2,1	3,2	3,0	2,6	2,7	*	0,3	0,0	2,0	0,3	0,3	0,3
Asia meridional, oriental , y sudoriental	35,1	73,6	89,4	98,5	86,0	96,2	137,3	20,0	41,8	49,7	49,5	30,0	34,4	83,6
Asia meridional	0,8	2,9	3,7	4,9	3,5	3,1	3,0	*	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3
Pacífico	0,2	0,6	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	*	*	*	*	0,1	0,1	0,0
Europa en desarrollo	0,2	0,5	1,1	1,7	1,6	2,7	2,0	*	*	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Europa central y oriental	3,4	14,3	12,7	19,2	21,0	23,2	25,4	0,1	0,5	1,0	3,4	2,1	2,1	4,0
<b>Todo el mundo</b>	<b>200,1</b>	<b>331,1</b>	<b>384,9</b>	<b>477,9</b>	<b>692,5</b>	<b>1.075,0</b>	<b>1.270,8</b>	<b>228,3</b>	<b>355,3</b>	<b>391,6</b>	<b>466,0</b>	<b>711,9</b>	<b>1005,8</b>	<b>1149,9</b>

Fuente: Informe sobre las inversiones en el mundo. UNCTAD 2003

En los países desarrollados la inversión fue de 203.5 mil millones de dólares (Mm.) invertidos en 1995 y se incrementó considerablemente a 1005.2 Mm. en el año 2000, donde destaca en importancia Europa Occidental y en último lugar Japón con 281.1 Mm.

En lo que respecta a los países en desarrollo hubo un incremento de 113.3 Mm. en 1995 a 240.2 Mm. en el 2000, donde 137.3 Mm. corresponden a Asia meridional, oriental y sudorientales con una inversión extranjera de 137.3 Mm. y 86.2 Mm. a América Latina. Cabe destacar el papel de Asia con respecto al resto de las regiones.

En cuanto a salidas de IED se sigue el mismo comportamiento. De 1995 al año 2000 se pasa de 350.8 Mm. a 1046.3 Mm. en los países desarrollados. Y en los países en desarrollo se pasa de 49.0 a 99.5.

Podemos observar que en los países desarrollados no hay tanta diferencia en cuanto a las entradas y salidas, es decir, hay movimientos pero se mantiene un equilibrio; en cambio, en los países en desarrollo hay una diferencia considerable entre las entradas de IED con respecto a las salidas.

En el cuadro 4 podemos observar como están posicionadas la industria electrónica dentro de las 25 principales empresas trasnacionales, estas están clasificadas de acuerdo al monto de sus activos en el extranjero en el año 1999. Son 3 empresas trasnacionales del sector que están posicionadas dentro de estas 25 empresas en lugares muy importantes: en primer lugar General Electric (Estados Unidos), Siemens AG (Alemania) en el lugar número 14 y Sony Corporation (Japón) en el número 22. Es importante mencionar nuevamente el impulso y alcance que logra este sector durante la década de los noventas.

Cuadro 4													
Las 25 principales ETN del mundo, clasificadas según el monto de sus activos en el extranjero, 1999													
(En miles de millones de dólares y número de trabajadores)													
Clasificación en 1998 según:		Clasificación en 1997 según:		Empresa	País	Sector	Activos		Ventas		Números de trabajadores		ITN (%)
Activos en el extranjero	ITN	Activos en el extranjero	ITN				En el extranjero	Total	En el extranjero	Total	En el extranjero	Total	
1	75	1	75	General Electric	Estados Unidos	Productos electrónicos	141,1	405,2	32,7	111,6	143.000	310.000	36,7
2	22	5	19	Exxon Mobil Corporation	Estados Unidos	Expl./ref./distr.de petróleo	99,4	144,5	115,5	160,9	68.000	107.000	68,0
3	43	3	45	Royal Dutch/Shell Group	Países Bajos/Reino Unido	Expl./ref./distr.de petróleo	68,7	113,9	53,5	105,4	57.367	99.310	56,3
4	83	2	85	General Motors	Estados Unidos	Automóvil	68,5	274,7	46,5	176,6	162.300	398.000	30,7
5	77	4	76	Ford Motor Company	Estados Unidos	Automóvil	**	273,4	50,1	162,6	191.486	364.550	36,1
6	82	6	60	Toyota Motor Company	Japón	Automóvil	56,3	154,9	60,0	119,7	13.500	214.631	30,9
7	51	9	59	Daimler Chrysler AG	Alemania	Automóvil	55,7	175,9	122,4	151,0	225.705	466.938	53,7
8	21	32	27	Total Fina SA	Francia	Expl./ref./distr.de petróleo	**	77,6	31,6	39,6	50.538	74.437	70,3
9	50	7	54	IBM	Estados Unidos	Ordenadores	44,7	87,5	50,4	87,6	161.612	307.401	53,7
10	18	8	21	BP	Reino Unido	Expl./ref./distr.de petróleo	39,3	52,6	57,7	83,5	62.150	80.400	73,7
11	2	10	3	Nestlé S.A.	Suiza	Alimentos/bebidas	33,1	36,8	45,9	46,7	224.554	230.929	95,2
12	45	11	51	Volkswagen Group	Alemania	Automóvil	**	64,3	47,8	70,6	147.959	306.275	55,7
13	11	*	*	Nippon Mitsubishi Oil Co. (Nippon Oil Co. LTD)	Japón	Expl./ref./distr.de petróleo	31,5	35,5	28,4	33,9	119.000	15.964	82,4
14	41	19	52	Siemens AG	Alemania	Productos electrónicos	**	76,6	53,2	72,2	251.000	443.000	56,8
15	90	14	73	Wal-Mart Stores	Estados Unidos	Comercio al por menor	30,2	50,0	19,4	137,6	**	1.140.000	25,8
16	55	*	*	Repsol-YPF SA	España	Expl./ref./distr.de petróleo	29,6	42,1	9,1	26,3	**	29.262	51,6
17	13	17	17	Daigeeo Plc	Reino Unido	Bebidas	28,0	50,4	16,4	19,0	59.852	72.479	79,4
18	59	87	84	Mannesmann AG	Alemania	Telecom./ingeniería	**	57,7	11,8	21,8	58.694	130.860	48,9
19	58	13	63	Suez Lyonnaise des Eaux	Francia	Diversificada/servicios públicos	**	71,6	9,7	23,5	150.000	220.000	49,1
20	32	23	40	BMW AG	Alemania	Automóvil	27,1	39,2	26,8	36,7	46.104	114.952	60,9
21	3	15	8	ABB	Suiza	Equipo eléctrico	27,0	30,6	23,8	24,4	155.427	161.430	94,1
22	42	20	41	Sony Corporation	Japón	Productos electrónicos	**	64,2	43,1	63,1	115.717	189.700	56,7
23	9	34	1	Seagram Company	Canadá	Bebidas/medios de comunicación	25,6	35,0	12,3	11,8	**	**	88,6
24	8	12	7	Unilever	Países Bajos/Reino Unido	Alimentos/bebidas	25,6	28,0	38,4	44,0	222.614	246.033	89,3
25	49	*	*	Aventis	Francia	Productos farmacéuticos/químicos	**	39,0	4,7	19,2	**	92.446	54,0

Fuente: Informe sobre las inversiones en el mundo. UNCTAD 2003

El cuadro 5 muestra las diez principales empresas transnacionales de países en desarrollo, de las cuales 4 son empresas relacionadas con la electrónica; aquí quiero destacar dos puntos importantes, en primer lugar, como se han posicionado las empresas electrónicas coreanas, lo cual, es el resultado de esa adaptación al nuevo modelo; y en segundo lugar, el papel de México en esa

lista, donde la internacionalización se refleja en una empresa de servicio como es Cemex.

Cuadro 5												
Las diez principales ETN de países en desarrollo, clasificadas según el monto de sus activos en el extranjero, 1999												
(En miles de millones de dólares y número de trabajadores)												
Clasificación según:	Empresa		Economía	Sector	Activos			Ventas		Números de trabajadores		ITN (%)
	Activos en el extranjero	ITN			En el extranjero	Total	En el extranjero	Total	En el extranjero	Total		
1	24	Hutchison Whampoa Limited	Hong Kong, China	Diversificada	*	48.532	2.107	7.132	*	42.510	38,5	
2	30	Petróleos de Venezuela	Venezuela	Expl./ref./distr.de petroleo	8.009	47.250	13.332	32.600	15.000	47.760	29,8	
3	10	Cemex, S.A.	México	Construcción	6.973	11.896	2.504	4.841	*	20.902	54,6	
4	39	Petronas-Petroleum Nasional Berhad	Malasia	Expl./ref./distr.de petroleo	*	31.992	*	15.957	*	18.578	19,8	
5	34	Samsung Corporation	Corea, República de	Diversificada/Comercio	5.127	21.581	6.339	37.180	1.911	4.600	27,4	
6	13	Daewoo Corporation	Corea, República de	Diversificada/Comercio	*	16.460	*	18.618	*	12.021	49,4	
7	22	Lg Electronics Inc.	Corea, República de	Productos electrónicos y equipo eléctrico	4.215	17.273	6.383	15.590	27.000	50.000	39,8	
8	45	Sunkyong Group	Corea, República de	Energía/Comercio/Productos químicos	4.214	34.542	10.762	43.457	2.273	26.296	15,2	
9	43	New World Development Co. Ltd.	Hong Kong, China	Construcción	4.097	147.789	368	2.259	788	22.945	15,8	
10	42	Samsung Electronics Co. Ltd.	Corea, República de	Productos electrónicos y equipo eléctrico	3.907	25.487	5.214	28.024	6.039	39.350	16,4	

Fuente: Informe sobre las inversiones en el mundo. UNCTAD 2003

La evolución de la industria electrónica va de la mano de la evolución de la tecnología, ya que esta industria es la base fundamental de los avances tecnológicos de hoy en día. Como ejemplo de tenemos la invención del transistor, posteriormente el microprocesador, la computadora personal y el módem y el acceso a Internet por medio de satélite.

El desarrollo de nueva tecnología es considerada una industria estratégica para el desarrollo económico de un país, ya que está asociada con el desarrollo de las demás industrias. De hecho se considera que esta industria asociada con las comunicaciones son la base de la economía y la sociedad.

Los países que han destacado y han incrementado su participación como empresas trasnacionales han sido aquellos que han dedicado una fuerte inversión a la investigación, y que han dejado a los países en desarrollo el trabajo manual, como es el ensamblaje.

En el caso de México, la industria de la electrónica ha tenido una evolución muy favorable como sector maquilador, es incluso, una de las mas importantes, solo

es antecedida por la industria automotriz, razón por la cual, ambas, reciben gran apoyo de parte del gobierno federal. Son consideradas sectores claves en la economía nacional. Sin embargo, México tiene que invertir más en el modelo de la ventaja comparativa dinámica y dejar de lado la ventaja comparativa estática tomando en cuenta experiencias internacionales, como pueden ser los países del sureste asiático.

## **2. MÉXICO EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA**

### **2.1 Desarrollo de la industria electrónica en México**

El proceso de industrialización en México ha sido fundamental en los últimos 50 años. La industria electrónica en el país surge durante los años sesenta con la fabricación de productos electrónicos de consumo como radiorreceptores, consolas, fonógrafos, aparatos estereofónicos y televisores. Hacia la década de los setenta, la política de sustitución de importaciones estimula el crecimiento del sector sustentado únicamente en el mercado nacional, esta estrategia de crecimiento hacia adentro permitió una notable expansión del sector manufacturero en su conjunto que se convirtió en un polo de crecimiento de la economía mexicana. Este modelo de reestructuración abarcó, básicamente de 1976 a 1981. Sin embargo, la falta de competencia externa originó el bajo desarrollo de fabricantes de componentes, así como retrasos en la adopción de nuevas tecnologías. Este modelo demostró ser internacionalmente competitivo y mostró señales de agotamiento.

Ante la crisis de 1982 el gobierno busca la estabilidad macroeconómica combinando reformas estructurales que incluyó la privatización de empresas estatales, la liberación de las importaciones, la promoción de las actividades de exportación, como la maquila, y una considerable desregulación en todas las esferas, particularmente en aquellas que afectaban a la inversión extranjera. México pasó de un proteccionismo a ultranza a una apertura indiscriminada para buscar una mayor inserción en la economía internacional.

En este contexto en 1986, México se adhiere GATT dando origen a una importante reestructuración de la industria electrónica. A partir de este año inicia el desarrollo un importante sector exportador, sustentado principalmente en las maquiladoras, además de que se mantuvo el crecimiento en forma paralela de empresas dirigidas al mercado interno. En 1994 se incorpora a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y en el mismo año firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Con la entrada en vigor del TLCAN en 1994, la industria electrónica logra un impulso importante. El ingreso preferencial de los productos mexicanos al mercado de Norteamérica, así como el acceso a partes y componentes importados a precios competitivos, estimularon el crecimiento de las exportaciones, la atracción de inversiones extranjeras y la generación de empleos.

Sin embargo, el bajo nivel de competitividad desarrollado por las empresas fabricantes de componentes e insumos electrónicos destinados al mercado interno, provocó su virtual desaparición, además de su sustitución por nuevos fabricantes de componentes, incipientes en su desarrollo pero competitivos.

En consecuencia, el segmento de la industria electrónica orientada al mercado interno, transitó de un sector con grados de integración nacional de hasta el 80 por ciento pero sobreprotegida e ineficiente, hacia una industria competitiva que por efecto de la apertura y la competencia externa, actualmente alcanza niveles promedio de integración de 14 por ciento, y de 5 por ciento específicamente en la industria maquiladora. Las empresas que operan bajo el esquema de maquiladora se distinguen del resto de la industria electrónica como consecuencia de los elevados niveles de globalización en sus procesos productivos, por lo que deben importar gran parte de los insumos, partes y componentes que utilizan.

El sector electrónico en México tuvo una evolución muy favorable durante los años noventa, especialmente hacia la segunda mitad de la década gracias a la inversión que realizaron las empresas transnacionales. El liderazgo de este sector ha continuado al inicio de este siglo, lográndose consolidar como una de las industrias con mayor participación en el sector manufacturero nacional. A comienzo de los años noventa se crearon nuevas plantas de empresas transnacionales, incluidas General Electric, Hitachi, IBM, ITT, Sony y Zenith, en casi todas las ramas de la industria electrónica.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Carrillo Jorge, Mortimore Michael, Estrada Jorge. El impacto de las empresas transnacionales en la reestructuración industrial de México. El caso de las industrias de partes para vehículos y de televisores. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). No. 50 Santiago de Chile, 1998

Sustentado principalmente en empresas dirigidas a los mercados de exportación (PITEX y maquiladoras), en el 2001 la industria electrónica representó una importante fuente de crecimiento del Producto Interno Bruto del sector manufacturero (5.8 por ciento) y de generación de empleos (9.3 por ciento del sector manufacturero), además de generar uno de los mayores intercambios comerciales con el exterior (30 por ciento de las exportaciones).

Durante la década de los noventa la industria electrónica sufrió varias transformaciones, entre ellas están: la apertura comercial y desregulación, eliminación de requisitos de desempeño y de permisos previos para la importación, entra en vigor el TLCAN en 1994 lográndose el acceso preferencial de los productos electrónicos fabricados en México hacia Estados Unidos y Canadá, instalación en México de un gran número de empresas globales y desarrollo en importantes agrupamientos industriales (clusters), la industria maquiladora adquirió gran importancia como sector exportador y generador de empleo y, por último, las empresas dedicadas a la demanda interna debieron modernizarse, reconvertirse o cerrar.

La industria electrónica en México abarca las ramas de audio y video, cómputo, telecomunicaciones, equipo comercial y de oficina, electrónica de medición y control, electrónica biomédica y partes para vehículos automotores (cuadro 6).

A partir de 1994, con la entrada en vigor del TLCAN, la dinámica de desarrollo del sector electrónico en México le permitió alcanzar tasas de crecimiento superiores a las tasas registradas por el PIB nacional y por el sector manufacturero. La industria electrónica en México superó hasta en un 200 por ciento las tasas de crecimiento de la industria manufacturera en los años 1997 y 2000. Sin embargo, en 2001, ante la contracción de los mercados internacionales, generada por la recesión en la economía de Estados Unidos y el aumento de la competencia de los países asiáticos en los mercados internacionales de productos electrónicos, este sector se contrajo aún más que el PIB nacional y la industria manufacturera.

En lo que respecta al empleo, el sector electrónico es uno de los mayores generadores de empleo en el país, con una contribución superior al 9 por ciento del

total de la industria manufacturera: en el período 1994 - 2001 generó casi 168,000 empleos. La mayor parte de esta contribución fue de la industria maquiladora. En 1994 la industria generó 192,000.00 empleos y para 2001 360,000<sup>2</sup>.

Cuadro 6				
PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS EN MEXICO				
PARA LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA				
Audio y video	Cómputo	Partes y componentes	Telecomunicaciones	Equipo comercial y de oficina
Televisores	PC's	Circuitos Modulares	Centrales telefónicas	Fotocopiadoras
Chasis	CPU's	Fuentes de poder	Aparatos telefónicos	Máquinas de escribir
Radiograbadores	Laptops	Cinescopios	Telefónos celulares	Calculadoras
Videograbadoras	Monitores	Yugos de deflexión	Equipo de radio	Cajas registradoras
Autoradios	Impresoras	Sintonizadores de canal	Equipos de transmisión telefónica	
		Transformadores		
		Conectores		
		Gabinets		
		Arneses y cables		
		Electrónica automotriz		

Fuente: Programa para la competitividad de la industria electrónica. Secretaría de Economía.

## 2.2 El peso de la industria electrónica en la economía mexicana

A nivel mundial, la industria electrónica se ha transformado en un sector altamente globalizado y sobre todo estratégico, ya que su participación en los procesos de producción y contenido de los productos fabricados en otros sectores es cada vez mayor; podemos citar algunos ejemplos como la industria automotriz, electrodomésticos, instrumentos de medición, maquinaria productiva, equipo medico, etc. Se considera a este sector es un área más dinámica e importante a escala mundial. Durante algunos años era la industria más grande en Estados Unidos después de la automovilística. Específicamente en México, ha tenido un

<sup>2</sup> Secretaría de Economía.

impulso extraordinario, al elevarse en más de tres veces su contribución al PIB entre 1988 y 1999.<sup>3</sup>

La industria electrónica en México abarca las ramas de audio y video, cómputo, telecomunicaciones, equipo comercial y de oficina, electrónica de medición y control, electrónica biomédica y partes para vehículos automotores. Cada una de estas ramas fabrica en México gran variedad de productos.

Esta dinámica e importancia desarrollada ha estimulado importantes flujos de comercio a nivel mundial. En México la industria electrónica se ha convertido en una de las de mayor dinámica en el país. Por otro lado, en los últimos años ha habido una rápida y constante evolución de este sector.

La respuesta de la inversión y la producción en el sector electrónico ante las condiciones de apertura comercial, ha mostrado las ventajas competitivas de nuestro país, las cuales van más allá de la mano de obra barata. Esta situación permitió consolidar a esta industria como un sector clave en el desarrollo de la economía nacional.

El sector electrónico en México tuvo una evolución muy favorable durante los años noventa, especialmente hacia la segunda mitad de la década. El liderazgo de este sector ha continuado al inicio de este siglo, lográndose consolidar como una de las industrias con mayor participación en el sector manufacturero nacional.

Sustentado principalmente en empresas dirigidas a los mercados de exportación (PITEX y maquiladoras), en el 2001 la industria electrónica representó una importante fuente de crecimiento del Producto Interno Bruto del sector manufacturero (5.8 por ciento) y de generación de empleos (9.3 por ciento del sector manufacturero), además de generar uno de los mayores intercambios comerciales con el exterior (30 por ciento de las exportaciones).

En 2001 el 27.28% de las exportaciones totales y una tasa de crecimiento anual significativamente superior al de las exportaciones totales. Considerando que las

---

<sup>3</sup> Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La Industria maquiladora electrónica en la frontera norte de México y el medio ambiente. LC/MEX/1.585, 19 de diciembre de 2003

exportaciones totales en México se han convertido en el principal motor de crecimiento desde la implementación de la nueva estrategia de crecimiento desde 1988. En este año su participación con respecto al PIB fue de 46.59% y ascendió a 72.04% en 1999<sup>4</sup>.

Desde mediados de los ochentas la rama de la computación dentro de la industria electrónica, se ha convertido en un aparte íntegra de la revolución en la producción y administración, entre otras, y son parte de un sistema integral multimedia que facilita los flujos de información y la vinculación a nivel global entre individuos, instituciones proveedores y clientes. Incluso, herramientas como el correo electrónico han permitido ahorros de miles de millones de dólares y su uso cada vez es más común. “La transición de la economía industrial a la digital, desde esta perspectiva, genera múltiples opciones y retos para empresas y territorios.”<sup>5</sup>

Cabe destacar que el sector electrónico también es sector clave en lo que a generador de empleo se refiere (ver cuadro 7).

Los datos del censo económico de 1998 revelan que la actividad referente a equipo electrónico aumentó en 28.3% las unidades económicas y en 76% su empleo de 1993 a 1998. Equipos y aparatos electrónicos no sólo han duplicado su participación en el PIB durante 1988-1999, sino que su participación en el empleo total también han aumentado de 0.66% en 1988 a 1.06% en 1998, generando más de 160,000 nuevos empleos durante ese periodo.<sup>6</sup>

A pesar de la contracción económica experimentada a partir del año 2001, como resultado de la desaceleración de la economía norteamericana, la industria electrónica continúa estando entre los cinco primeros lugares como empleador en México, tan sólo detrás de la industria textil, confección y vestido, de alimentos, bebidas y tabaco, y automotriz.

---

<sup>4</sup> Secretaría de Economía con datos del INEGI 2003.

<sup>5</sup> Dussel Enrique, Palacios Juan J., Woo Guillermo (Coordinadores) La Industria Electrónica en México: Problemática perspectivas y propuestas. Universidad de Guadalajara, México, 2003 Pág. 236

<sup>6</sup> *Ibíd.* Pág. 285

Cuadro 7  
**EMPLEO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA  
 EN MÉXICO**

SECTOR	PERSONAL OCUPADO	PORCENTAJE DEL TOTAL
Textil, confección y cuero	746.596	18,2%
Alimentos, bebidas y tabaco.	701.617	17,1%
Automotriz	473.174	11,6%
<b>Electrónica</b>	<b>381.503</b>	<b>9,3%</b>
Maquinaria y equipo	218.453	5,3%
Químico y farmacéutico	145.298	3,5%
Otros	1.198.675	29,3%
<b>Total Manufacturero</b>	<b>4.096.306</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI 2000

Actualmente, existen más de 1,300 empresas electrónicas en el país, mismas que durante 2001 se estima emplearon a 359,911 personas, lo que representó una disminución del 5.6 por ciento en el empleo respecto al año anterior. De este total de empresas, el 56 por ciento son maquiladoras, las cuales a su vez generan aproximadamente el 60 por ciento de las fuentes de trabajo de la industria electrónica en México. Por su parte, el 20 por ciento del total de las empresas maquiladoras en el país pertenecen al sector electrónico.

El sector electrónico ofrece uno de los niveles más altos de remuneraciones a los trabajadores en el país: 85 por ciento superior al promedio nacional de la industria manufacturera. A nivel regional, las remuneraciones en la industria electrónica incluso llegan a superar hasta en un 102.2 por ciento al promedio nacional, como en el caso de la región occidente del país.

El favorable desempeño de la industria electrónica mexicana ha generado la atracción de importantes flujos de inversión extranjera directa (IED) hacia el sector, mismos que en el período 1994 -2001 ascendieron a más de 5,300 mdd. Sin embargo, los flujos de IED han caído en nuestro país en un 82 por ciento durante

los dos últimos años, lo que, además de responder a la contracción económica de los mercados internacionales, es señal de que las inversiones a nivel mundial están buscando nuevos destinos entre los países en desarrollo.

Sustentada en la red de acuerdos comerciales que tiene nuestro país, la industria electrónica, incluyendo a las empresas maquiladoras y PITEX, ha generado uno de los mayores intercambios comerciales con el exterior. En el año 2001, esta industria ocupó el primer lugar tanto en exportaciones como en importaciones, además de que generó el segundo superávit comercial más elevado, tan sólo después de la industria automotriz.

De 1994 a 2001, las exportaciones de productos electrónicos pasaron de 10,791 mdd a 42,978 mdd, lo que representó una tasa de crecimiento anual promedio de 21.8 por ciento<sup>7</sup>. Esta tasa de crecimiento superó la tasa de crecimiento promedio del comercio de la industria electrónica a nivel mundial en la última década.<sup>8</sup> Sin embargo, durante 2001, las exportaciones cayeron 7 por ciento respecto al año anterior, originado principalmente por la contracción del mercado norteamericano, que es su destino más importante.

Dentro de los principales productos electrónicos exportados por nuestro país destacan los televisores a color y el equipo de cómputo, ambos con una participación de 34 por ciento en el total de exportaciones del sector, y los cuales se envían principalmente a Estados Unidos, Canadá y Japón.

Entre algunos aspectos sobresalientes de las exportaciones de equipo de audio y video, cómputo y telecomunicaciones podemos citar: el equipo de cómputo es uno de los cinco productos manufacturados de exportación más importantes de México, y se envía a más de 100 países en los cinco continentes. México es uno de los principales países productores de equipos electrónicos de consumo, en particular de televisores (TVs), de los que aporta el 25 por ciento a la producción mundial. Es también el segundo proveedor de equipos de audio y video para J.U.L., sólo después de Japón. La rama de telecomunicaciones ha registrado importantes avances y se encuentra en proceso de maduración industrial. En los años recientes, la tasa de

---

<sup>7</sup> Secretaría de Economía

crecimiento de la industria de telecomunicaciones en México ha sido cuatro veces mayor que la del PIB nacional. La producción en México de partes y componentes electrónicos tradicionales prácticamente ha desaparecido. En este subsector la mayor parte de las operaciones actuales corresponde a ensamble, en el mejor de los casos a nivel CKD (*Completely Knocked Down*), es decir, importación de componentes y ensamblajes simples en el país. En algunos productos como cinescopios y sintonizadores de TVs, México ha alcanzado un desarrollo altamente competitivo.

La industria electrónica se caracteriza por la introducción continua de métodos de producción y administración modernos, lo cuál le ha permitido tener un incremento en su índice de productividad. En el período 1993-2000, México mostró un incremento de 39.5 por ciento en el índice de productividad en este sector.

Además de la productividad en la industria electrónica en si, la constante aportación de este sector a la innovación de productos y procesos, así como su enlace con otros sectores hacia atrás y adelante en la cadena productiva, le han otorgado una gran capacidad de difusión tecnológica y de generación de valor agregado. El uso de instrumentos y procesos electrónicos en la manufactura de bienes y en la prestación de servicios es cada vez más común, de hecho, su uso ha contribuido, y en algunos casos determinado, los avances de productividad en las sociedades modernas.

En México operan plantas productoras originarias de los países líderes en la industria electrónica, principalmente de EE.UU. y Japón. En el cuadro 8 se presentan las principales empresas extranjeras de este sector establecidas en México, clasificadas por país de origen y por productos fabricados.

Cuadro 8  
**PRINCIPALES EMPRESAS TRASNACIONALES  
 EN MÉXICO DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA**

<b>Cómputo</b>	<b>Telecom</b>	<b>Audio/Video</b>	<b>Otros</b>
Compaq, HP, Dell, GTE, IBM, Lexmark <b>USA</b>	Northern Telecom <b>Canadá</b>	Daewoo, LG Group, Samsung <b>Corea</b>	Olympya, Siemens <b>Alemania</b>
Olivetti <b>Italia</b>	Alestra, Avantel, Motorola, Nextel <b>USA</b>	RCA <b>USA</b>	Flextronics, King, Kordmex <b>Corea</b>
NEC <b>Japón</b>	Ericsson <b>Suecia</b>	Thomson <b>Francia</b>	Aromat, Asahi, Clarion, Kyocera, MuneKata, Murata, Neg, TDK <b>Japón</b>
Hacer, Mag, Omni, Tatung Technology <b>Taiwan</b>	Alcatel, France Telecomm <b>Francia</b>	Philips <b>Holanda</b>	CSB Batery <b>Taiwán</b>
		Casio, NEC, Hitachi, Pioneer, JVC, Keenwood, Matshushita, Mitsubishi, Sanyo, Sharp, Sony, Toshiba <b>Japón</b>	

FUENTE: Secretaría de Economía. 2002

Estas plantas además se han concentrado en distintas regiones del país, lo que ha permitido el desarrollo de importantes agrupamientos industriales (*clusters*) en las zonas norte, occidente y centro del país. Asimismo, se ha desarrollado una especialización a nivel regional por tipo de producto, distinguiéndose cuatro grandes agrupamientos por valor de producción: Baja California en la fabricación de equipos de audio y video; Jalisco en el segmento de equipo de cómputo y telecomunicaciones; Estado de México en telecomunicaciones; y Chihuahua en productos de audio y video.

En contraste con el espectacular crecimiento a finales de la década de los noventa donde la industria vivió su mayor auge, desde el año 2000 el sector se encuentra en la peor crisis tanto por causas globales como por causas específicas en México. Es importante considerar que esta industria ha atravesado por un periodo de crisis en el plano nacional e internacional en los últimos dos años, pero sigue siendo una actividad relevante en México. A nivel internacional destaca una sobreoferta de productos electrónicos, así como una dramática caída en sus precios en todos los

segmentos. Por otro lado, en México, la desaceleración de la economía estadounidense desde 2001 y los acontecimientos de 11 de septiembre han generalizado un efecto negativo en la economía total.

### **2.3 La industria maquiladora del sector electrónico**

La maquila se define como una actividad compartida por dos o más países, esta modalidad de producción tiene la tendencia a acumular menores costos, ya que aprovecha las ventajas comparativas de cada país. Es decir, esta figura está basada en la teoría económica de la ventaja comparativa, la cual se basa en la idea de que las naciones realizan intercambios comerciales de tal modo que aprovechan sus diferencias, y esto lo logran al especializarse en la producción de mercancías y la prestación de servicios que emplean de manera intensiva sus insumos más abundantes.

Esta industria tuvo su origen por la necesidad de dar empleos al gran número de habitantes de la frontera norte, la gran mayoría desempleada a consecuencia de la terminación del programa “braceros” entre Estados Unidos y México en 1964. Podemos considerar que la proximidad con Estados Unidos es uno de los factores principales que motivaron la industrialización de la zona norte, lo cual podemos ejemplificar con los bajos costos de transporte y la abismal diferencia de los salarios.

En México, esta figura ha comenzado a adquirir gran relevancia en las principales ciudades del norte del país, estas compañías provienen principalmente de Estados Unidos y se dedican a ensamblar o transformar materias primas y bienes intermedios que se importan de forma temporal y regresan al país de origen cuando se obtiene el producto final. Aunque al interior del país también podemos encontrar esta figura, siguen estando asentadas principalmente en la zona norte. Entre los principales productos se encuentra el ensamble de equipos eléctricos, prendas de vestir, equipos de transporte, etc. Los productos de la maquila en México son muy diferentes a los producidos en Hong Kong, que en los años sesentas era el principal maquilador de Estados Unidos.

Hoy en día, la industria maquiladora representa una parte muy importante de la economía, ya que es una fuente importante de divisas; y tiene un gran apoyo por parte del gobierno federal.

La industria electrónica en México es básicamente maquiladora, ya que representa el 20% de las empresas maquiladoras del país y genera 36% de los empleos de esta industria. También es la principal importadora, con un 30% de las importaciones totales, y aporta al PIB nacional el 0.5%, y el 2.6% del PIB manufacturero.<sup>8</sup>

Anteriormente la mayoría de las plantas se concentraban en seis ciudades de la frontera. Desde Tijuana, al sur de San Diego, California, en el Océano Pacífico, hasta Matamoros, frente a Brownsville, Texas, cerca del Golfo de México. En 1973 solo el 4% del total de las plantas se ubicaban en el interior del país. Hoy en día, se encuentran por todo el país, incluso en las tres ciudades más importantes: D.F., Guadalajara y Monterrey. Entre los Estados que concentran el mayor número de establecimientos, están: Baja California, D.F., Chihuahua, Sonora, Jalisco, Nuevo León y Tamaulipas. Las plantas mas grandes tienden a ubicarse en los parques industriales modernos como en Ciudad Juárez.

Las maquiladoras del interior son ligeramente más pequeñas que las de la frontera, aunque el tamaño de la planta puede variar, de acuerdo al tipo de producto. Sin duda alguna la zona fronteriza del norte es la más importante en lo que a maquiladora de electrónicos se refiere ya que no sólo son ciudades contiguas al mercado consumidor y disponen de mano de obra barata, sino también de un mercado de insumos, bienes servicios y fuerza de trabajo especializada.

De hecho para Jorge Contreras<sup>9</sup> esta zona la considera una región que cuenta con una trayectoria de evolución y aprendizaje tecnológico muy valorada en el medio industrial internacional, lo cual influye en la toma de decisiones de los consorcios para sus nuevas inversiones y el cambio tecnológico. Esto es que hoy en día, el

---

<sup>8</sup> Casalet Mónica, "Construcción de ambientes favorables para el desarrollo de competencia laborales: tres estudios sectoriales". Revista de la CEPAL No. 106, Santiago de Chile, julio de 2001.

<sup>9</sup> Contreras Oscar, Carrillo Jorge Comercio electrónico e integración regional: la industria del televisor en el norte de México. Rev. Comercio Exterior, Vol. 52, Núm 7 Julio, 2002

bajo costo de la mano de obra deja de ser el criterio único de inversión y se recurre a nuevas estrategias de inversión basadas principalmente en la búsqueda de ventajas comparativas mediante el mejoramiento continuo del producto, del proceso y de la organización.

Uno de los aspectos destacados y más interesantes de estas nuevas estrategias, es la tendencia a desarrollar complejos manufactureros que incluyen establecimientos abastecedores de componentes que operan localmente en estrecha coordinación con las armadoras y no sólo de la manera tradicional con la manufactura terminal. Esto trae como consecuencia el desarrollo de nuevas empresas, las cuales al principio son solo proveedores de componentes y establecen una relación directa con alguna filial, sino que también crean sus propios clientes entre otras empresas ya establecidas en la localidad, diversificando sus ventas y, algunas veces, sus productos. Como ejemplo, podemos mencionar que en 1995 existían 25 plantas japonesas en Tijuana, entre ensambladoras finales y proveedoras, vinculadas con la industria electrónica, específicamente, del ramo de los televisores. Lo cual llevó a una tendencia a la fabricación de un mayor número de componentes y a una mayor complejidad tecnológica en las operaciones locales, incluida la producción de convertidores, transformadores, fuentes de poder, y cinescopios de color.

Hasta finales de los años ochentas la inversión de los países de Asia se caracterizaba por que establecían operaciones relacionadas con la producción de componentes de tecnología estandarizada, aquellos que eran mas voluminosos o de transporte mas costosos, pero a partir de la década de los noventas se inició el traslado de operaciones ligadas con la producción de partes mas complejas e intensivas de capital.

En general, las Maquiladoras establecidas en México (alrededor de 3,500), producen \$77,000 Millones de dólares en exportaciones, lo cual es la mitad de las exportaciones totales de México (158,000 M usd), Los EMS (Electronic Manufacturers Services) o Maquiladoras del ramo electrónico, están establecidas desde su inicio como figura fiscal (1965), están establecidas principalmente en la

frontera con los EU. Extendiéndose a Monterrey, Chihuahua y Guadalajara. En este rubro las maquiladoras de electrónica exportan \$43,000 M USD y emplean a 360,000 personas<sup>10</sup>. El tratado de libre comercio TLCAN ayudó al crecimiento de éstas, ya que podían importar componentes y materia prima libres de impuestos, además de las ventajas arancelarias del programa maquila para la introducción de productos manufacturados fueron decisivos para que compañías asiáticas como Sony, NEC y Nat Steel establecieron plantas de maquila en nuestro país.

Las primeras maquiladoras asiáticas que se establecieron en México fueron filiales de grandes firmas japonesas de la electrónica como Matsushita, Sanyo y Hitachi, que llegaron a partir de 1979. Entre los factores que impulsaron esta oleada de empresas japonesas en esta década, incluyendo también al ramo automotriz además del electrónico, está el incremento en los salarios y la escasez de materias primas para reducir costos. En la década siguiente se reforzó esta tendencia. En el decenio de los noventas aparecieron otros incentivos para el traslado de más empresas japonesas, por ejemplo, se consolidan fuertes competidores del sudeste asiático en la rama electrónica, los cuales incursionaron fuertemente gracias a sus bajos costos de producción y alta calidad (Ver cuadro 9).

Cuadro 9	
PARTICIPACIÓN DE PLANTAS JAPONESAS EM MÉXICO DEL SECTOR ELECTRONICO	
Año	Número de plantas
1980	8
1991	70
1997	100

Fuente. Elaboración propia

El cuadro 10 ejemplifica como de 1992 a 1998 plantas de televisores que estaban establecidas en Estados Unidos se desmontaron para trasladarse a México, quedando de la siguiente manera:

<sup>10</sup> *Ibíd.* Contreras Pág. 633

Cuadro 10

**TRASLADO DE MANUFACTURAS DE TELEVISIONES  
Y SUS COMPONENTES ESTRATÉGICOS A MÉXICO (1992-1998)**

Empresa	Planta en Estados Unidos	Producto	Año de cierre o año de reducción de operaciones	Número de trabajadores despedidos	Planta en México
Zenith	Springfield, Missouri	Televisores	1992	1200	Reynosa/Cd. Juárez, Chihuahua
Hitachi	Anaheim, California	Televisores	1992	400	Tijuana, Baja California
Goldstar	Huntsville, Alabama	Televisores	1993	620	Cd. Juárez, Chihuahua
Matsushita	Franklin Park, Illinois	Televisores	1994	350	Tijuana, Baja California
JVC	Nueva Jersey, Nueva Jersey	Televisores	1996	190	Tijuana, Baja California
Mitsubishi	Santa Ana, California	Televisores	1997	380	Mexicali, Baja California
Thomson	Indianápolis, Indiana	Televisores	1998	420	Cd. Juárez, Chihuahua
Thomson	Blomington, Indiana	Televisores	1998	1100	Cd. Juárez, Chihuahua

Fuente. Oscar F. Contreras, "Comercio Electrónico en integración regional: la industria del televisor en el norte de México", en Comercio Exterior.

En la actualidad las maquiladoras sufren las consecuencias de su propio éxito, en los últimos 5 años los salarios y prestaciones otorgadas a los empleados han sido incrementados en un 86%, promediando \$6,490 usd por año. El año pasado los salarios de las Maquiladoras se incrementaron en promedio un 7.2% por arriba de la inflación que fue de 4.4%, El peso ha ganado un 28% real sobre el Dólar, durante los pasados tres años. Por lo que, a pesar de que las maquiladoras facturan principalmente en dólares, los gastos fijos, y algunos costos son ligados estrictamente al peso.

Durante el año 2000 la industria maquiladora del sector electrónico, así como otros sectores más se vieron afectadas por varios sucesos derivados de las reformas a disposiciones fiscales como la eliminación gradual de protecciones arancelarias contra las importaciones del extranjero por lo estipulado en el TLCAN y cambios a los impuestos sobre la renta y los activos de las empresas.

El régimen tributario que se rige a las maquiladoras ha sufrido varios cambios en los años recientes, por ejemplo, de acuerdo al TLCAN, la exención de derechos de

importación que se ha otorgado ha la industria maquiladora debían eliminarse a más tardar para enero 2001.

A las incertidumbres en torno al nuevo impuesto de importación se aunaron dos cambios adicionales en el régimen fiscal. Primero, la exención de las importaciones de las maquiladoras de los impuestos antidumping quedó eliminada, a partir de enero de 2001. Segundo, en 1998, el gobierno mexicano introdujo, de manera inesperada, un nuevo régimen tributario relativo a la renta y los activos de la industria maquiladora. Este último cambio aumentó la vulnerabilidad de las maquilas al impuesto sobre la renta en México y ha sido motivo de mucha discusión y negociación entre los representantes de la industria maquiladora y diversas dependencias del gobierno.

Así mismo, hoy en día la falta de incentivos fiscales, la falta de reformas estructurales como la hacendaria, laboral, y energética, la falta de seguridad, etc. ha traído como consecuencia el éxodo de Maquiladoras principalmente hacia China.

En México, la industria electrónica ha sufrido una constante evolución, comenzando por la política de sustitución de importaciones hasta la apertura a empresas transnacionales para invertir en las maquiladoras. Su evolución más favorable fue durante los años noventas. Es de las industrias que generan más empleo y su contribución al PIB es de las más importantes a nivel sector.

Sin embargo, a pesar de su admirable evolución durante finales de los noventas a partir del año 200, el sector se encuentra en crisis por diversas circunstancias tanto internas como externas, por ejemplo, la recesión de Estados Unidos. Por lo que el gobierno, a través de la Secretaría de Economía está tratando de impulsar el crecimiento del sector a través de diversos programas de fomento que permitan la competitividad necesaria para enfrentar el nuevo esquema de producción internacional y generar una estrategia para insertarse en el nuevo modelo de la economía internacional.

### **3. FOMENTO DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS DEL SECTOR ELECTRÓNICO**

#### **3.1 Programas de fomento para impulsar el sector electrónico nacional**

Frente a la competencia internacional es fundamental contar con un entorno que permita a la industria electrónica de cualquier país mantener y atraer nuevos proyectos productivos en forma inmediata y sostenida. Esto permitirá a su vez generar oportunidades para el fortalecimiento y la inversión en aquellos factores fundamentales que permitan promover el crecimiento sustentable y la consolidación del sector en el largo plazo. Sin embargo, México presenta un rezago en relación a las políticas industriales aplicadas en este sentido por los países competidores.

La reciente caída en la actividad en la industria electrónica, originada por la desaceleración económica de Estados Unidos y la pérdida de competitividad de nuestro país, han hecho evidente la necesidad de poner en práctica una política de competitividad para este sector; ya que los elementos que en la década pasada permitieron impulsar el desarrollo de este sector, ahora han resultado insuficientes frente a las nuevas circunstancias del entorno internacional.

Esta situación obliga a definir una estrategia que, yendo más allá del aprovechamiento de la cercanía de nuestro país con Estados Unidos, los costos de manufactura en México y el acceso preferencial a diversos mercados, permita orientar a la industria hacia la evolución y consolidación de procesos de mayor valor agregado y nuevas tecnologías, desarrollar una mano de obra especializada y generar volúmenes de producción elevados.

En el intento del gobierno federal por poder insertarse en la nueva economía internacional propone, a través de la Secretaría de Economía, varias estrategias como son, el desarrollo de cadenas de proveeduría, promoción del desarrollo tecnológico, el impulso del factor humano, desarrollo de infraestructura en materia de comunicaciones y transportes y desarrollo de un entorno macroeconómico y operativo similar al de nuestros socios comerciales principales.

La experiencia de los países exitosos en el desarrollo de la industria electrónica, muestra que la viabilidad en el largo plazo se basa en forma importante en la existencia de una masa crítica de empresas proveedoras altamente competitivas alrededor de las plantas ensambladoras.

El desarrollo de la cadena de suministro de la industria electrónica en México no responde al simple hecho de sustituir importaciones de manera obligatoria, sino a la necesidad que tiene el país de contar con proveedores nacionales que produzcan insumos, partes y componentes con precios, calidad y plazos de entrega competitivos.

El desarrollo de la cadena de suministro de la industria electrónica en México tendría principalmente dos efectos:

1. Elevar la eficiencia logística y permitirá lograr costos más competitivos de los productos ensamblados en México, contribuyendo a asegurar la permanencia de los proyectos en el país y la atracción de nuevas iniciativas de negocios; y
2. Elevar el nivel de valor agregado de los productos finales, con los consecuentes efectos sobre el empleo, la producción y el saldo en la balanza comercial.

Si bien el gobierno mexicano no puede garantizar que las empresas extranjeras compren automáticamente al proveedor nacional, sí puede propiciar la ampliación de posibilidades de desarrollar negocios en condiciones competitivas entre las empresas, mediante promover el establecimiento y la certificación de proveedores de segundo y tercer nivel por parte de los grandes productores de ensambles.

De esta forma, resulta indispensable que la integración de la cadena productiva se realice de común acuerdo entre ensambladores y proveedores, a efecto de mantener siempre la competitividad a lo largo de la cadena. Además, se requiere que la gran empresa ensambladora comprometa a sus proveedores a una reducción continua en sus costos, sustentado en las tendencias mundiales de disminuciones continuas en los precios de los productos finales.

El alcance de estos objetivos, requiere por un lado, impulsar la producción nacional mediante la implementación de un programa de trabajo que permita desarrollar empresas nacionales con características de clase mundial, utilizando además los programas gubernamentales para el desarrollo de proveedores de acuerdo con las necesidades de cada proyecto; por otro, atraer empresas extranjeras proveedoras para los niveles primero y segundo de proveeduría; y por último, impulsar los programas ofrecidos por el gobierno federal para el desarrollo de proveedores, o reconvertir y adaptar los ya existentes a los requerimientos del sector.

Con base en la identificación de los insumos, partes y componentes con elevada demanda se promoverá el desarrollo de proveedores locales. Para ello, el gobierno federal realizará las siguientes acciones:

1. Aprovechar la información captada por medio de las solicitudes de modificación al Programa de Promoción Sectorial (PROSEC) y de los permisos de importación vía el mecanismo de Regla 8ª, para identificar áreas de oportunidad;
2. Determinar en forma conjunta entre gobierno e industria, y en forma individual por empresa, la factibilidad de producir competitivamente en México ciertos insumos y componentes, ya sea por empresas establecidas en el país o por proveedores extranjeros; e
3. Identificar las acciones necesarias para fortalecer o desarrollar las ventajas competitivas necesarias para dar viabilidad al desarrollo de la industria electrónica en el largo plazo.

Se buscará además incorporar a los trabajos del Grupo Técnico a representantes de las entidades donde se concentra la industria electrónica: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Jalisco, México, Nuevo León, Querétaro y Tamaulipas. Una agenda de trabajo conjunta que integre los esfuerzos de los dos niveles de gobierno, sin duda permitirá generar sinergias y evitar la duplicidad de acciones.

Con base en la identificación de los insumos y componentes con gran demanda de la industria local, aún de aquellos que se encuentren libres del pago de arancel, se promoverá el establecimiento de proveedores extranjeros de los niveles de

proveeduría primero y segundo. La industria electrónica en México, propone para ello las siguientes acciones:

- a) Identificar los principales proveedores de insumos, partes y componentes del mundo para conocer las condiciones que requieren para establecerse en México, así como identificar los apoyos que les ofrecen otros países;
- b) Promover coinversiones y alianzas estratégicas de empresas extranjeras con empresas nacionales; y
- c) Desarrollar una campaña promocional a nivel internacional para destacar las ventajas de la industria electrónica en México.

El gobierno federal cuenta con una serie de apoyos para el desarrollo empresarial en las áreas de administración, producción y financiamiento. En este caso, se promoverá su utilización por parte de las empresas que integran la cadena de valor de la electrónica.

En forma complementaria, las operaciones de estas empresas deben tener acceso a la importación en términos competitivos de insumos, partes y componentes de aquellos países de dónde sea posible obtener las mejores condiciones. Para esto el gobierno federal ha desarrollado diversos programas que fomentan la importación de insumos, materiales y maquinarias, en las mejores condiciones.

### **3.2 Programas para estimular la industria electrónica nacional**

Los procesos de producción de la industria electrónica se encuentran altamente globalizados, por lo que pocos países producen con altos grados de contenido nacional. En consecuencia, los países fabricantes de bienes electrónicos dependen en alto grado de insumos importados; por lo que, a fin de asegurar la competitividad de sus operaciones, es indispensable asegurar la importación de los insumos que utilizan sin elevadas cargas arancelarias.

En este escenario, México destaca como el único país que tiene acuerdos comerciales con los principales mercados de mundo (ver listado de acuerdos en el Anexo 1). Estos acuerdos sin duda le han dado a nuestro país una ventaja sobre

los principales países competidores, ya que las empresas pueden importar insumos y componentes con aranceles preferenciales, así como exportar bienes finales con exenciones de impuestos. Sin embargo, esta ventaja se ha ido erosionando al ritmo que otros países participan total (vía acuerdos de libre comercio) o parcialmente (a través del ITA) en los procesos de liberalización comercial. Esta situación obliga a nuestro país a buscar mecanismos que impulsen nuevamente sus ventajas competitivas en materia arancelaria, sustentados en el diseño de nuevos instrumentos.

La adopción de una política arancelaria que asegure la congruencia a lo largo de las cadenas productivas, además de permitir alcanzar niveles arancelarios similares a las de los países socios comerciales y de los principales competidores, será un medio importante para apoyar el desarrollo de la producción de bienes electrónicos en nuestro país.

Dentro de esta estrategia también es importante establecer un marco jurídico oportuno, competitivo y flexible, asociado a la dinámica del sector, el cuál permita dar certidumbre a los inversionistas en sus proyectos de producción. En este caso, se deberá informar en forma anticipada a las empresas acerca de los cambios que habrá en materia de política arancelaria, a fin de que éstas puedan planear adecuadamente.

Los tres programas más sobresalientes son los PROSEC, la Regla 8ª. e ITA Plus.

### **Programas de Promoción Sectorial**

Los Programas de Promoción Sectorial (PROSEC) son un instrumento dirigido a personas morales productoras de determinadas mercancías, mediante los cuales se les permite importar con arancel preferencial (Impuesto General de Importación) diversos bienes para ser utilizados en la elaboración de productos específicos, independientemente de que las mercancías a producir sean destinadas a la exportación o al mercado nacional.

Estos programas se establecieron en el Decreto por el que se instituyen diversos Programas de Promoción Sectorial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2000, reformado el 1 de marzo, 18 de mayo y 7 de agosto de 2001.

Los beneficiarios del PROSEC son las personas morales que fabriquen las mercancías a que se refiere el artículo 4 del Decreto, empleando los bienes mencionados en el artículo 5 del Decreto PROSEC. Estos podrán importar con el arancel preferencial, diversos bienes para ser incorporados y utilizados en el proceso productivo de las mercancías señaladas.

La apertura del sector electrónico en México y la alta globalización que ha desarrollado, obliga a otorgar preferencias arancelarias a prácticamente la totalidad de insumos, partes y componentes utilizados por la industria electrónica, buscando con ello eliminar incoherencias en las cadenas productivas.

De esta forma, el PROSEC deberá dejar de ser únicamente una respuesta al artículo 303 del TLCAN, para convertirse en un verdadero Programa de Promoción Sectorial, es decir, deberá ser un instrumento que realmente promueva el desarrollo de los distintos sectores industriales, mediante permitir el acceso a insumos en condiciones competitivas a nivel internacional.

Por lo tanto, los listados de materias primas, insumos y componentes incorporados en el PROSEC vigente, deberá ser actualizado y modificado en aquellos casos en que no exista producción nacional y/o que se determine que su producción en el país no será factible en el corto plazo. Asimismo, deberán ser atendidos aquellos casos en que existan incongruencias arancelarias, como en el caso del acuerdo de desgravación de monitores y otros equipos de cómputo negociados conforme al Anexo 308.1 del TLCAN, el cual establece que en el año 2003 México deberá eliminar los aranceles aplicados a la importación de algunos bienes finales del subsector de cómputo que provengan de terceros países, pero no necesariamente deberá eliminarlos a los insumos utilizados en la producción de esos bienes. Esta situación generará una grave incoherencia arancelaria si el gobierno mexicano no atiende este problema. La solución en este caso será la desgravación de todos los

insumos y componentes utilizados en la fabricación de estos productos conforme los esquemas diseñados para este efecto.

En el Programa de Promoción Sectorial de la Industria Eléctrica contiene 3539 fracciones arancelarias, de las cuales, 3523 esta exentas de *ad valorem*, 2 pagan 3%, 12 el 5% y 2 el 15%.<sup>1</sup>

### **Regla 8ª.**

El mecanismo conocido como Regla 8ª, es un esquema complementario al PROSEC, el cual consiste en un permiso previo de importación para importar con arancel preferencial, y de manera simplificada, los nuevos requerimientos de la industria, en tanto se incorporan directamente al PROSEC. Una vez cubiertas estas necesidades, las operaciones en las aduanas, tanto para las empresas como para el Gobierno Federal, se hacen menos costosas y más sencillas.

La industria requiere que el diseño y la operación del PROSEC y la Regla 8ª se basen en criterios claros y transparentes.

### **ITA-plus**

Actualmente, en México es relevante como instrumento de política arancelaria el Programa de Promoción Sectorial de la Industria Electrónica (PROSEC), complementado con el esquema de Regla 8ª. Sin embargo, a fin de recuperar la competitividad del sector a nivel internacional ya que “las industrias electrónica y de tecnología de información, dada su constante evolución, son dos sectores que a nivel mundial han sido liberalizado en forma acelerada”<sup>2</sup>, el gobierno mexicano ha diseñado el programa **ITA-Plus** (Information Technology Agreement), a través del cual se busca generar las herramientas necesarias a la industria electrónica para generar condiciones similares al Acuerdo Internacional sobre Tecnologías de la Información (ITA), al cual México no pertenece.

---

<sup>1</sup> Secretaría de Economía

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación, miércoles 4 de septiembre de 2002.

Este acuerdo se dio a conocer en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 4 de septiembre del 2002 mediante un decreto que establece diversos aranceles para la competitividad de la industria electrónica y la economía de alta tecnología, mediante el cual se modifican aranceles de importación y exportación para productos e insumos de dicho sector productivo.

En el decreto presidencial se establece que dentro de los esquemas de liberalización mundial de las industrias de Electrónica y de Tecnología de Información (IT) se encuentra el ITA, el que establece dentro de la Organización Mundial de Comercio el compromiso de desgravación por parte de 58 países firmantes.

México decidió no adherirse al acuerdo ITA firmado en 1996, dado el universo limitado de insumos, partes y componentes que incluye, por lo que no permite cubrir las necesidades del sector electrónico en nuestro país. Asimismo, las empresas electrónicas en México consideran que el ITA representa una desgravación unilateral sin beneficios recíprocos para los sectores a abrirse; por lo que han buscado mantener sus niveles de competitividad mediante la aplicación de las preferencias arancelarias contempladas en los PROSEC, complementadas con el uso temporal de la Regla 8ª.

Sin embargo, por el lado de los insumos, los países miembros del ITA han podido importar exentos de aranceles, los insumos, partes y componentes que utilizan para fabricar productos finales, independientemente del origen de éstos. Por el lado de los bienes finales, el ITA además ha beneficiado a países asiáticos, como China, Singapur y Tailandia, al permitirles exportar bienes de cómputo y telecomunicaciones hacia el mercado norteamericano sin el pago de aranceles; incluso estos países han tenido la oportunidad de complementar sus líneas de modelos para desarrollar una estrategia global de comercialización agresiva y eficiente, lo cual no pueden hacer las empresas establecidas en México.

En consecuencia, el gobierno mexicano, ante la pérdida de las ventajas comparativas que obtenía exclusivamente por medio del TLCAN, en conjunto con las empresas del sector electrónico y de tecnologías de información, han diseñado

el programa denominado, ITA-Plus, el cual se constituye como un instrumento adaptado a las necesidades de la industria electrónica en México, ya que incorpora una cantidad mucho mayor de insumos, maquinaria y bienes finales que utilizan, a comparación del ITA original. El objetivo de este programa es otorgar mayores beneficios arancelarios a los del ITA, buscando además evitar las limitaciones que implicaría adherirse a este Acuerdo.

La apertura del sector electrónico en México y la alta globalización que ha desarrollado, obliga a otorgar preferencias arancelarias a prácticamente la totalidad de insumos, partes y componentes utilizados por la industria, buscando con ello eliminar incoherencias en las cadenas productivas.

El ITA-Plus incorpora la desgravación de 292 productos, distribuidos en tres canastas:

- \* 209 fracciones arancelarias que clasifican insumos, partes y componentes utilizados para la fabricación de bienes de cómputo y tecnología de información (TI) que se desgravan en forma inmediata a la entrada en vigor del Decreto que establece el ITA-Plus;
- \* 22 fracciones arancelarias relacionadas con equipo de cómputo, mismos que serán liberadas a partir del 1 de enero del 2003; y
- \* 61 fracciones correspondientes a productos del sector de telecomunicaciones, desgravadas totalmente a partir del 1 de enero del 2004.

Asimismo, en el marco del ITA-Plus se desgravarán más de 280 fracciones bajo el PROSEC de la industria electrónica, que a diferencia del ITA original no sólo incluye insumos, partes y componentes para equipo de cómputo y telecomunicaciones, sino también para la electrónica de consumo. En este sentido, el ITA-Plus es significativamente superior al ITA original.

El gobierno federal, ha impulsado otros programas de fomento, con los que busca incentivar la actividad exportadora del país, con el objetivo de incrementar la productividad y la competitividad de los productos mexicanos en el extranjero. Como podemos observar en el cuadro 11, estos programas están orientados a

eliminar impuestos de importación, siempre y cuando estén relacionados con productos de exportación.

Cuadro11
<b>OTROS PROGRAMAS DE FOMENTO</b>
<b>EN MATERIA DE COMERCIO EXTERIOR</b>

PROGRAMA	Objetivos	SECTOR
MAQUILA	Estímulos para la importación temporal sin pago de impuestos de importación	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN
PITEX	Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación otorga facilidades para importar sin pagar impuestos promover el crecimiento de la industria nacional, insumos, maquinaria y materia prima para fabricar productos de exportación	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN
ALTEX	Este programa otorga facilidades administrativas y fiscales a las empresas altamente exportadoras. De los logros más importantes para este programa, es que las empresas ALTEX obtienen la devolución de saldos a favor del IVA por concepto de exportaciones en un plazo aproximado de 5 días hábiles	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN
ECEX	las Empresas de Comercio Exterior, mediante el cual se ha impulsado la comercialización de mercancías mexicanas en los mercados internacionales, así como la identificación y promoción de éstas con el fin de incrementar su demanda y así mejorar las condiciones de competencia internacional para las mercancías nacionales.	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN
DRAW BACK	Es el programa de devolución de impuestos de importación l más antiguo de los programas de fomento a las exportaciones. Desde 1985 los exportadores mexicanos gozan del beneficio de la devolución del impuesto general de importación	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN
PRONEX	Es un instrumento que consiste en dar un tratamiento de exportación definitiva a la enajenación de mercancías nacionales o importadas en forma definitiva que realicen los proveedores nacionales, para efectos de facturar a tasa 0% del IVA.	FOMENTO A LA EXPORTACIÓN

Fuente: Secretaria de Economía 2004.

Con estos programas de fomento, tanto de las cadenas productivas, como de importación, México busca esa inserción de la industria electrónica en la División Internacional de la Producción. Tratando de pasar de esa industria maquiladora o de ensamble a una industria verdaderamente productiva, innovadora y con tecnología de punta tratando de atraer nuevos proyectos de inversión y competencia. Sin embargo, aún no logra mantener el modelo de las empresas electrónicas del sureste asiático. Realmente solo pocas empresas del ramo tienen producción en el país, el equipo electrónico de vanguardia que ofrecen es importado, como ejemplo podemos citar a Panasonic de México, S.A. de C.V. empresa japonesa que está cumpliendo 25 años de estar en México. Esta empresa produce y fabrica estereos modulares y Televisores, sin embargo, el mayor

porcentaje de sus partes y componentes son importados de Asia, y más aún, los productos que ofrece panasonic son tan variados, que no se limitan a estereos y televisores que se producen en México, si no tienen actualmente, productos de alta tecnología son sistemas de alta definición tales como Equipos Multimedia D-Snap; Cámaras fotográficas Lumix; Televisores de Plasma y LCD “VIERA”; Reproductor-Grabador DVD RAM; Mini componentes; Electrodomésticos y la conectividad SD Link, etc.<sup>3</sup>. Estos últimos productos son en su totalidad importados de diferentes países de Asia, especialmente de los llamados “Tigres asiáticos”.

### **3.3 Retos de la industria electrónica en México**

Uno de los objetivos de la administración del presidente Fox es impulsar el desarrollo regional, principalmente del sureste del país a través del Programa “Marcha hacia el Sur”. Sin embargo, se observa que las tendencias a nivel mundial de la industria electrónica han desarrollado un proceso de “Marcha hacia el Este”. Este proceso está originando que la mayoría de los proyectos productivos del sector se estén moviendo de países con costos poco competitivos hacia países avanzados en cuanto a su competitividad agregada, como son los países asiáticos.

En este proceso de transferencia y definición de localización de las empresas electrónicas, México, por sus ventajas competitivas (ubicación geográfica, costo de mano de obra y acuerdos comerciales), debiera ser uno de los principales destinos para el desarrollo de nuevos proyectos. Sin embargo, dadas las condiciones prevalecientes en los mercados internacionales, nuestro país no sólo ha dejado de jugar un papel preponderante en la atracción de proyectos, sino que incluso se ha visto afectado con una gran pérdida de proyectos que ya operaban en nuestro país.

---

<sup>3</sup> [www.panasonic.com.mx](http://www.panasonic.com.mx)

### **3.3.1 El caso de China**

El principal competidor a nivel mundial en la industria electrónica es China. La principal característica de este país es la gran abundancia de mano de obra, la cual si bien carece de los niveles de calificación requeridos por la cadena electrónica para desarrollar productos de alta tecnología, ha permitido a las empresas establecidas en ese país reducir sus costos de producción en forma significativa.

Asimismo, la apertura de Zonas Económicas Especiales en las costas de China por ejemplo, sujetas a tratamientos preferenciales y exenciones de impuestos, a diferencia del resto del país, han generado importantes flujos de recursos, los cuáles han colocado a China como el principal receptor de IED entre los países emergentes. Estos flujos, aunados al crecimiento exponencial de sus exportaciones, principalmente de productos textiles y electrónicos, han permitido acumular importantes montos de reservas internacionales (que alcanzaron casi los 170,000 millones de dólares en 2000).

En cuanto a los incentivos fiscales, las exenciones que otorga China a las nuevas inversiones es de hasta diez años, además de existir diferenciales en las tasas de Impuesto Sobre la Renta aplicados; mientras que en México, sólo existe una tasa impositiva del 35 por ciento aplicable a toda la industria. El principal problema de la adopción de esquemas de apoyos gubernamentales como en el caso de China, es el gran costo fiscal que pudieran generar; por ejemplo, se estima que el costo promedio de los subsidios que otorga el gobierno chino a la IED asciende al equivalente de 1,000 dólares por empleo generado.

En nuestro país deberá hacerse un análisis costo-beneficio, por medio del cual se comparen los costos fiscales que el diseño de nuevos esquemas pudieran generar, contra los beneficios que genera la industria electrónica en materia de empleo, IED y exportaciones, para cuantificar la viabilidad de adoptar estos esquemas.

Respecto a la mano de obra, ciertamente China mantiene una ventaja inigualable dada su abundancia. Sin embargo, el cierre de plantas propiedades del Estado, situación que ha generado desempleo en las áreas urbanas, y la escasez

de recursos dirigidos a las áreas rurales del país, han generado un grave problema de pobreza y descontento en el país, lo cual pudiera desencadenar eventos violentos de la población.

Asimismo, el modelo de economía centralizada seguido por China ha desencadenado problemas de corrupción e ineficiencia en las empresas propiedad del estado, además de que ha puesto de manifiesto las difíciles condiciones laborales bajo las cuales operan los trabajadores de ese país. En México, en cambio, existen condiciones laborales, específicamente en la industria electrónica que, incluso superan los niveles promedio a nivel nacional.

Finalmente, un factor que ha operado en contra de los empresarios en China es que el proceso de apertura y competencia hacia el exterior ha sido relativamente reciente. Esto sin duda ha generado que productos de alto valor agregado, que requieren de mano de obra calificada, aún no se estén fabricando masivamente en ese país. En este caso, México aún mantiene una ventaja en materia de capital humano, la cual hay que explotar y promover, y es la capacidad y mentalidad empresarial de los mexicanos, la cual surgió y se ha estimulado a raíz de la entrada en vigor de los distintos acuerdos comerciales desde la década pasada.

### **3.3.2 Elevar los niveles de competitividad**

A pesar de los beneficios que ha representado para las empresas del sector electrónico el operar en nuestro país, los principales factores que le otorgaron ventajas competitivas a México a nivel mundial durante la última década han ido deteriorándose. Esta reducción en los niveles de competitividad, aunada a la crisis de la economía norteamericana, se ha reflejado en el comportamiento de algunos de los principales indicadores de la actividad del sector electrónico.

Por ejemplo, en el terreno de la IED, la industria electrónica nacional no sólo ha visto frenado el ingreso de nuevas inversiones, sino que además se ha observado una pérdida de oportunidades en nuevos proyectos que inicialmente habían considerado instalarse en nuestro país, y que finalmente se establecieron en países asiáticos. La pérdida de IED en nuevos proyectos se ha estimado en \$735 mdd,

mismos que incluían planes de fabricación de bienes como discos duros, montaje de procesadores, impresoras, scanners y diodos emisores de luz.

Esta pérdida de inversiones ha además afectado en forma significativa la generación de oportunidades de fabricar en México bienes con gran potencial de exportación.

La pérdida gradual de competitividad de la industria electrónica en México ha sido resultado, en primer lugar, de factores internos, cuyos efectos inmediatos se han observado sobre los costos de operación de las empresas ya establecidas, y hacia el largo plazo han incidido sobre las perspectivas de desarrollo sustentable de nuevos proyectos y la adopción de nuevas tecnologías.

Asimismo, durante los últimos dos años han surgido factores de origen externo que de igual manera han impactado negativamente la competitividad de la industria electrónica establecida en México. En este caso, las políticas fiscales agresivas adoptadas por países asiáticos, a través de las exenciones de impuestos a nuevos proyectos y la existencia de mano de obra barata, han generado un importante diferencial en costos de producción a favor de esos países. El resultado ha sido que gran cantidad de proyectos productivos del sector electrónico se estén trasladando hacia esa región del mundo.

Estudios comparativos elaborados por la Cadena Productiva de la Electrónica, A. C. (CADELEC) con información de la industria electrónica establecida en nuestro país, demuestran que, a nivel mundial, México actualmente se encuentra en niveles de competitividad inferiores a los de sus principales competidores en materia de condiciones de operación de las empresas (impuestos, aranceles, logística y mano de obra). Estas condiciones sin duda han puesto en riesgo las actividades de producción, así como los procesos de atracción y conservación de futuros proyectos productivos en nuestro país.

Países como China, Singapur e Irlanda han ido desplazando a México como el lugar idóneo para operar plantas en el ramo de la electrónica; además, la brecha de competitividad que existió la década pasada a favor de México respecto a países como Hungría y Tailandia se ha ido reduciendo.

En caso de ser atendidos los requerimientos de la industria en las áreas antes mencionadas, se espera que México recupere durante la primer década de este siglo, niveles de competitividad que le permitan nuevamente convertirse en un país atractivo para la operación de las empresas del sector electrónico.

Sin embargo, dadas las condiciones actuales, una cantidad considerable de empresas que estaban operando en nuestro país han decidido reducir o cancelar definitivamente sus operaciones para trasladarse a otras regiones del mundo, principalmente hacia países asiáticos.

La industria electrónica que opera en México considera que las principales diferencias con los países líderes en la fabricación de productos electrónicos han sido resultado de:

- a) Los apoyos e incentivos fiscales que otorgan gobiernos de los países hacia los cuales se han movido los proyectos productivos, a diferencia de los incentivos vigentes en México;
- b) La falta de certidumbre en materia de regulaciones fiscales, arancelarias y de normatividad aplicables en México;
- c) Los elevados costos de operación generados por ineficiencias en logística, requisitos de normalización, seguridad, altos costos de energéticos, prácticas desleales de comercio a través de la producción y comercialización de productos ilegales en el mercado; y
- d) Diferenciales en costos de mano de obra.

El principal obstáculo para competir con otros países en la atracción de inversiones se encuentra en los diferenciales en costos de operación de las empresas. Como se señaló anteriormente, la brecha de competitividad a favor de México en áreas como aranceles preferenciales, costo de mano de obra y posición geográfica se ha ido cerrando respecto a otros países; lo cual hace necesario buscar nuevos esquemas que le permitan al sector mantener su competitividad a nivel global.

Una de las opciones más importantes para impulsar nuevamente al sector electrónico se encuentra en el establecimiento de un marco fiscal competitivo, en

función de las nuevas condiciones del entorno internacional. En este caso, México deberá revisar los programas de atracción de inversiones vigentes para hacerlos nuevamente atractivos, respecto a los programas aplicados en Asia y en países de Europa Oriental. El objetivo será evitar poner en riesgo la viabilidad y el desarrollo de la industria en nuestro país, buscando asegurar lo logrado durante los últimos diez años.

La industria reconoce que la adopción de un nuevo marco fiscal, el cual incluya políticas de apoyo a las operaciones de las empresas electrónicas, pudiera resultar muy sensible, dado el costo fiscal que pudiera generar. Sin embargo, este costo deberá ser comparado contra los importantes beneficios que representa la industria electrónica en materia de generación de empleo, inversiones, exportaciones y atracción de divisas. La consideración de estos beneficios podría hacer sustentable la adopción de nuevos esquemas fiscales para la industria electrónica.

En relación con el Impuesto Sobre la Renta (ISR), las empresas maquiladoras establecidas en México actualmente tributan mediante esquemas que operan mediante resoluciones por empresa, que considera el valor total de los activos, incluyendo los inventarios utilizados en la actividad de maquila y el componente de mano de obra, tal como el *Safe Harbor* o el *Advanced Price Agreement* (APA) que además son esquemas aplicados a nivel internacional. El principal objetivo de estos mecanismos, es evitar que las empresas propiedad de extranjeros que contratan procesos de manufactura en el país, constituyan establecimiento permanente. Ambos esquemas estarán vigentes hasta el año 2007.

Sin embargo, para el pago ISR conforme el *Safe Harbor* o el APA, a partir de enero de 2000 deben además considerarse los rendimientos generados por los activos de las empresas propiedad de extranjeros dentro de la base gravable para el pago de impuestos. En consecuencia, los costos de operación de las maquiladoras se han visto impactados negativamente por este nuevo concepto, colocándolas en una posición de total desventaja respecto a los niveles de competitividad existentes en otros países.

Aunado a los costos fiscales, existe además el grave problema de incertidumbre respecto al marco fiscal bajo el cuál operarán las maquiladoras hacia el largo plazo, como consecuencia de los continuos cambios en las regulaciones fiscales y la falta de reglas de operación claras. Por ejemplo, en el caso de los APA las autoridades fiscales aún no establecen claramente la forma en que las empresas deberán realizar el cálculo de sus impuestos en base al esquema, además de que ha habido graves retrasos en la entrega de resoluciones a las empresas.

Todas estas situaciones sin duda han desincentivado la ejecución de nuevos proyectos de inversión a mediano y largo plazo. Además, han generado complicaciones y costos adicionales para las empresas que operan en México, ya que éstas han tenido que rehacer en diversas ocasiones todo el trabajo de soporte realizado para anteriores aprobaciones de pago de impuestos.

Este tema de establecimiento permanente resulta de especial relevancia cuando se considera que del total de empresas del sector electrónico, en nuestro país un 56 por ciento son maquiladoras; además de que éstas mantienen importantes convenios de operación y transferencia de productos con empresas PITEEX.

A partir de la entrada en vigor del Artículo 303 del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), las empresas PITEEX y maquiladoras, incluyendo las del sector electrónico, han perdido competitividad al ver incrementados sus costos de operación. Particularmente, las empresas del *cluster* de Baja California se han visto afectadas en esta área, ya que sus insumos, partes y componentes provienen en su mayoría de países fuera de la región del TLCAN, y principalmente del sudeste Asiático.

La principal herramienta diseñada por el gobierno mexicano para mantener la competitividad de la industria en materia de aranceles, ha sido el Programa Sectorial de la Industria Electrónica (PROSEC). La industria considera que posteriormente deberá buscarse la eliminación de aranceles de los productos que no se producen en México directamente en la TIGIE.

En materia de comercio exterior, la cercanía a los mercados, la oportunidad y capacidad de responder a las variaciones de la demanda con la prontitud que ésta

requiere, así como el poder ofrecer precios competitivos, determinan la eficiencia relativa de los proyectos productivos.

En el caso de México, existen las condiciones necesarias para transformar su posición geográfica en una sólida ventaja competitiva. Esta ventaja se ve reflejada en los tiempos de entrega de productos al mercado norteamericano: mientras que los productos mexicanos son entregados en periodos promedio de una semana, los productos asiáticos, que son transportados vía marítima, manejan tiempos de entrega de hasta 40 días.

Sin embargo, en nuestro país existen todavía procesos de operación de comercio exterior que podrían mejorarse a fin de que eviten que eleven el costo total del producto puesto en el mercado de destino, buscando con ello compensar parcialmente las desventajas relativas en otros componentes del costo total, como es el caso del pago de remuneraciones y los impuestos.

Por ejemplo, en materia de aduanas, el sector empresarial no percibe la toma de acciones expeditas que resuelvan la problemática planteada por ellos. Además, los grupos de trabajo integrados por el gobierno y el sector privado resuelven en muy pocas ocasiones los temas que se presentan, por lo que operan sólo como centros receptores de quejas. Tampoco existe un adecuado seguimiento a las tareas y compromisos de dichos grupos de trabajo.

En cuanto a la inseguridad que enfrentan las mercancías en su tránsito hacia la frontera norte, el impacto financiero adicional por gastos de protección al transporte llega a ser de hasta el 1 por ciento del valor de las mismas. Por ejemplo, en Jalisco los gastos por servicios de seguridad se estima llegan a alcanzar montos superiores a un millón de dólares al año.

Adicionalmente a los gastos anteriores, aún cuando se demuestra el robo de la mercancía, las empresas deben pagar los aranceles correspondientes a los insumos importados en forma temporal para la fabricación de bienes finales. En este caso, la industria electrónica solicita a las autoridades la modificación de la actual legislación aduanera, a fin de que no sean cobrados los impuestos correspondientes en casos de robo.

La ausencia de una política de competitividad adecuada ha limitado el desarrollo y crecimiento sostenido de la industria electrónica en nuestro país, al influir en forma negativa en los procesos de toma de decisiones de las empresas. Aún ante la adopción de políticas que en la década pasada impulsaron el desarrollo de diversos sectores productivos, como el caso de la política de apertura comercial, éstas no han sido suficientes para que México mantenga sus niveles de competitividad en el nuevo escenario internacional.

Por lo tanto, resulta urgente definir una política de competitividad que, además de generar las condiciones que las empresas del sector electrónico requieren para mantener sus operaciones en nuestro país, permita su consolidación y expansión en el mediano y largo plazo. En este caso, la industria ha identificado distintos aspectos de tipo estructural, los cuales requieren de una urgente atención. Estos requerimientos no son exclusivos de este sector, por lo que el desarrollo de estrategias de tipo estructural permitirá además impulsar la competitividad de otros sectores productivos.

Conforme a un estudio comparativo elaborado por la industria electrónica con datos del *Global Competitiveness Report 2001- 2002* del WEF<sup>4</sup>, en el cual se analizan aspectos de tipo estructural como infraestructura, cadena de proveeduría, capital humano, entorno económico, regulaciones y normas, se observa una mejoría en términos absolutos de esos indicadores en México. Sin embargo, esta mejoría ha sido insuficiente para lograr la atracción y consolidación de nuevos proyectos de inversión, respecto a los países competidores.

La calidad de la infraestructura es un factor determinante en la eficiencia económica de cada país, así como en su competitividad a nivel nacional e internacional. En esta materia, México aún tiene importantes rezagos.

Un ejemplo de la falta de desarrollo de una infraestructura de calidad internacional en México, es la capacidad para el manejo de mercancías en los puertos mexicanos. Mientras que los puertos de Singapur y Hong Kong tienen la capacidad de mover 15 millones de contenedores anualmente, los de Kaohsiung y Pusan (en

---

<sup>4</sup> World Economic Forum

Taiwán y Corea, respectivamente) pueden cada uno mover alrededor de 6 millones. En contraste, los puertos mexicanos tienen una capacidad de movimiento de contenedores que en su conjunto apenas excede del millón al año.

Una cadena de suministro débil impone un freno al crecimiento de las operaciones de ensamble y obstaculiza la permanencia de las inversiones. Es por ello que su fortalecimiento constituye un elemento muy importante en la estrategia de aseguramiento de la viabilidad de la industria electrónica en el mediano y largo plazo.

### **3.3.3 Incentivar el desarrollo tecnológico y la investigación**

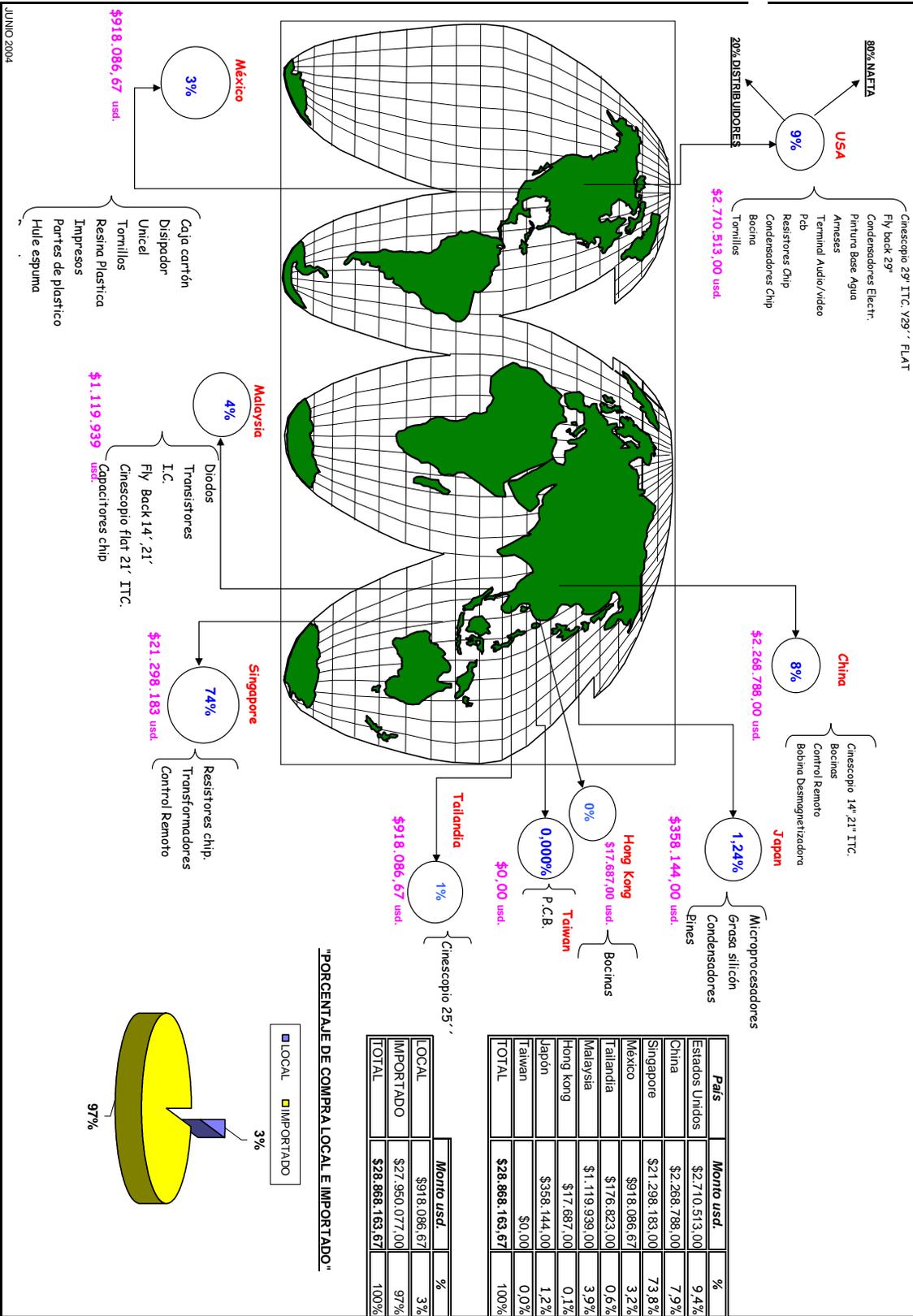
En el caso de México, las empresas nacionales sólo han desarrollado la capacidad para producir ciertos componentes electrónicos de baja tecnología, como transformadores, bobinas, capacitores, resistencias, circuitos impresos de una sola capa, potenciómetros, interruptores, conectores, clavijas y cables. Aún en los casos de los agrupamientos de Baja California y Jalisco, los cuáles han atraído y desarrollado importantes inversiones, no existen empresas de clase mundial que fabriquen componentes de mayor nivel tecnológico y participación en el valor de los productos del sector, tales como: semiconductores (microprocesadores y memorias), circuitos impresos multicapa y componentes miniaturizados para tecnología de montaje superficial (*Surface Mounting Technology*), ésta es una tecnología utilizada para el ensamble de circuitos modulares o tarjetas electrónicas, la cual utiliza componentes miniaturizados adheridos al circuito impreso.

Esta situación la podemos ejemplificar en México con el cuadro 12, donde se observa como, la mayor parte de componentes para la fabricación de un televisor son importados, donde destaca por su importancia como proveedor Singapur con más del 70% del total de las compras. Asimismo Malasia y China son los proveedores de la pieza más importante de un televisor que es el cinescopio. Los proveedores nacionales solo participan con un 3% que esta conformado principalmente por tornillos, impresos, partes plásticas, hule espuma. Podemos

destacar que en estos componentes no se necesita una gran infraestructura ni grandes adelantos tecnológicos ni investigaciones científicas.

**Panasonic Ideas for life**

**DISTRIBUCION DE COMPRA DE MATERIA PRIMA DE TELEVISION**



En consecuencia, el nivel tecnológico de las empresas mexicanas en muchos casos ha resultado ser insuficiente para convertirse en proveedores de primer o segundo nivel de las grandes empresas internacionales en el corto plazo.

En cambio, en los países que han tenido éxito en el desarrollo de la industria electrónica, uno de los factores más importantes para lograrlo fue precisamente haber apoyado la creación de cadenas de suministro en su territorio. Así, estos países han logrado desarrollar una ventaja comparativa que les ha permitido ampliar su base industrial y tecnológica, evolucionando hacia procesos de mayor valor agregado.

La industria electrónica representa una oportunidad para la transferencia y absorción de tecnología a través del trabajo con los proveedores y la capacitación de los operarios y los ejecutivos. Sin embargo, en México no se han aprovechado completamente este tipo de oportunidades mediante la incorporación de instituciones de educación superior y centros tecnológicos. Sólo las empresas HP en Jalisco y Sony en Tijuana han realizado inversiones en México en áreas de investigación y desarrollo de tecnologías para el diseño de impresoras láser de alta velocidad y en la rama de televisores, respectivamente. En el resto de la industria electrónica sólo se han logrado desarrollar procesos y tecnologías básicamente simples como: equipo de ensamble de componentes electrónicos con tecnología *Surface Mounting Technology* y *Through Hole* (que es otra tecnología utilizada para el ensamble de circuitos modulares la cual emplea componentes tradicionales soldados al circuito impreso), soldadoras de ola, inyectoras de plástico y prensas para el estampado de metales.

En cambio, en países como China existen un mayor número de empresas operando con programas de investigación y desarrollo de tecnología de información, como IBM, Motorola y Nokia. Las compañías extranjeras han señalado que los principales impedimentos para desarrollar centros tecnológicos en nuestro país, han sido las innumerables restricciones que tienen en México para acceder a apoyos equivalentes a los que se otorgan en otros países para la atracción de investigación y desarrollo.

Por lo tanto, un objetivo específico para la industria electrónica en México deberá ser la adopción y desarrollo interno de tecnologías que permitan la evolución de los productos análogos (CDs, TVs de rayos catódicos), hacia las tecnologías digitales: DVDs, monitores planos y de plasma.

El control de la inflación, la disciplina fiscal, los altos niveles de reservas internacionales y el control de la deuda pública de largo plazo, han permitido la estabilidad de la economía nacional en los últimos años. Sin embargo, la fortaleza exhibida por el peso ante el dólar, mismo que no ha sufrido cambios substanciales desde 1998, en términos generales no ha permitido contrarrestar los aumentos en los costos de los procesos de manufactura, como en el caso de la mano de obra y el transporte.

En forma complementaria, en nuestro país es necesario desarrollar estrategias tendientes a establecer un entorno operativo para las empresas electrónicas, el cual a su vez les permita competir en condiciones similares a las de nuestros principales competidores. En específico la industria requiere de condiciones de precios de servicios públicos, financieros y laborales competitivos a nivel internacional.

## **Conclusiones**

Dentro del contexto de “La Revolución Tecnológica” en la industria electrónica destacan cuatro fases: la invención del transistor, la conversión del transistor en microprocesador, la invención de la computadora personal, y, por último, la convergencia de la informática y las comunicaciones.

El resultado de investigación en ciencia y tecnología de la industria electrónica tuvo como resultado tres etapas de cambio tecnológico pasando primeramente del bulbo al transistor, el cual proporciona la base tecnológica para los circuitos integrados que además de contar con las ventajas del transistor guarda instrucciones para realizar cálculos matemáticos, toman lecturas y envían instrucciones a otros dispositivos electrónicos. La posibilidad tecnológica de integrar varios transistores en un circuito integrado llevó a la invención del microprocesador (microship). Este último incorporó sus propiedades de amplificación y generación de señales en un dispositivo de semiconducción de estado sólido y tiene dimensiones muy reducidas. Estas características fueron las que lo llevaron a revolucionar la electrónica. La importancia de todo este proceso radica en que el desarrollo del microprocesador convirtió a la industria electrónica en proveedora de componentes de casi toda las actividades industriales, de servicios y comerciales.

En este contexto la electrónica y la informática son la nueva base tecnológica de la economía y se convierten en el núcleo integrador y dinamizador de la producción, lo que se traduce en un nuevo dinamismo económico o nuevo ciclo industrial.

Ante esta innovación se da una especialización de la producción a tres niveles: en investigación y desarrollo, producción tecnológica y ensamble manufacturero; gestándose así una nueva internacionalización de la producción.

La internacionalización de la producción dio paso a un cambio de en la estrategia de crecimiento económico, especialmente en alguno de los países en desarrollo ya que poco a poco han ido apostando su desarrollo económico a la explotación de sus ventajas comparativas dinámicas y ahora son parte de la cadena internacional de bienes de alta tecnología produciendo productos finales. Los países que han sabido adaptarse a este modelo son Taiwán, Corea, Hong Kong, Singapur, Malasia,

Indonesia y Tailandia, quienes hoy en día destacan por ser los principales productores de aparatos electrónicos muy sofisticados y de la más alta tecnología.

Al respecto, la evolución de esta industria en México ha sido muy paulatina, es en la segunda mitad de la década de los noventa donde este sector alcanza su mayor tasa de crecimiento, debido fundamentalmente a la firma del TLCAN y a la fuerte inversión de empresas transnacionales, pero no por investigación y producción de alta tecnología. En este sentido, la industria electrónica en México superó hasta en un 200 por ciento las tasas de crecimiento de la industria manufacturera en los años 1997 y 2000. Sin embargo, en 2001, ante la contracción de los mercados internacionales, generada por la recesión en la economía de Estados Unidos y el aumento de la competencia de los países asiáticos en los mercados internacionales de productos electrónicos, este sector se contrajo aún más que el PIB nacional y la industria manufacturera.

Es importante destacar que la industria electrónica en México es básicamente maquiladora, ya que representa el 20% de las empresas maquiladoras del país y genera 36% de los empleos de esta industria. También es la principal importadora, con un 30% de las importaciones totales, y aporta al PIB nacional el 0.5%, y el 2.6% del PIB manufacturero.

Hoy en día sólo podemos considerar a la industria electrónica mexicana como una industria de ensamble. Su producción es muy básica y las cadenas de abastecimiento sólo participan con materiales y productos de bajo nivel tecnológico. A diferencia de los países del sureste asiático, México aún no se encuentra a la vanguardia en tecnología ni en investigación. No ha desarrollado sus ventajas comparativas dinámicas, lo que trae como consecuencia, un rezago considerable en sus niveles de competitividad.

Las empresas nacionales sólo han desarrollado la capacidad para producir ciertos componentes electrónicos de baja tecnología como transformadores, bobinas, resortes, etc. pero no existen empresas que fabriquen componentes con un mayor nivel tecnológico o productos altamente especializados como pueden ser circuitos integrados, microprocesadores que puedan proveer a grandes empresas

especializadas. Por lo que el reto para nuestro país debe ser el desarrollo de tecnologías que permitan la evolución de los productos análogos hacia las tecnologías digitales y dejar de ser un país dedicado sólo al ensamble.

La participación de México en la industria a nivel internacional ha cobrado gran importancia gracias a la gran atracción de inversión extranjera directa gracias al esquema de maquila que surge con gran fuerza en la década de los noventa. Este esquema ha formado parte sustancial de la economía del país.

No obstante el gran éxito que representó esta industria, hoy en día se encuentra en crisis debido a varias circunstancias como la recesión de Estados Unidos, la falta de incentivos fiscales, la falta de reformas estructurales tales como, la hacendaria, la laboral y la falta de seguridad, entre otras, ha traído como consecuencia el éxodo de maquiladoras principalmente hacia China.

Si bien es cierto, el gobierno federal ha instrumentado un programa para incentivar la competitividad de la industria electrónica, su único fin es incentivar las exportaciones y no está considerando la inversión en tecnología e investigación como parte esencial para lograr esa competitividad.

Hoy en día, hay una clara tendencia de las empresas a cambiar su producción hacia otros países principalmente asiáticos como resultado de la falta de incentivos fiscales, nuevos mercados, disposiciones legales dentro de los tratados internacionales (Art. 303 TLCAN) y escasez de mano de obra especializada, ya que las condiciones en México no le son competitivas, es decir, se están moviendo hacia países más avanzados por su competitividad agregada.

Para superar estos rezagos es imperante una nueva estrategia para un mayor fomento a las cadenas productivas del sector ante la competencia internacional, ya que México presenta un fuerte rezago en relación a las políticas industriales aplicadas por los países de sureste asiático, lo que se traduce en pérdida de competitividad del sector ante el mercado mundial.

México debe aprovechar sus tres ventajas principales: 1) su ubicación geográfica al estar a un lado de la economía más importante, ya que existen condiciones necesarias para transformar su posición geográfica en una sólida ventaja

competitiva, 2) por otro lado, está la oferta de mano de obra, pero sin dejar de considerar otros mecanismos que impulsen nuevas ventajas competitivas, pero sobre todo hay que considerar su calificación y, 3) sus acuerdos comerciales firmados.

El éxito de otros países, radica en que han apoyado la creación de suministros en su territorio, así estos países han desarrollado ventajas comparativas dinámicas que les han permitido ampliar su base industrial tecnológica, evolucionando hacia procesos de mayor nivel agregado.

Es preciso replantear la estrategia para fomentar la producción interna. Para esto, es necesario el desarrollo de cadenas de proveedurías, como experiencia de los países exitosos en el desarrollo de la industria electrónica en México, no se debe responder solo a sustituir importaciones de manera obligatoria, si no a la necesidad de contar con proveedores nacionales que produzcan insumos, partes y componentes con precios, calidad y plazo de entrega competitivos. Se debe promover el desarrollo de proveedores locales. Se debe identificar a los principales proveedores de insumos, partes y componentes del mundo para conocer las condiciones que se requieren para establecerse en México.

## **Bibliografía**

Carrillo Jorge, Mortimore Michael, Estrada Jorge. El impacto de las empresas transnacionales en la reestructuración industrial de México. El caso de las industrias de partes para vehículos y de televisores. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). No. 50 Santiago de Chile, 1998

Casalet Mónica, Construcción de ambientes favorables para el desarrollo de competencia laborales: tres estudios sectoriales. Revista de la CEPAL No. 106, Santiago de Chile, julio de 2001.

Casalet Mónica, Redes empresariales y la construcción del entorno: nuevas instituciones y entidades. FCE. México, DF. 2000.

Consejo para la competitividad. Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de alta Tecnología. Secretaría de Economía Octubre, 2002

Contreras Oscar, Carrillo Jorge Comercio electrónico e integración regional: la industria del televisor en el norte de México. Rev. Comercio Exterior, Vol. 52, Núm 7 Julio, 2002

Coriat, Benjamín “El taller y el cronómetro”. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa. Ed. Siglo XXI. México, 1988. 204 pp.

David Paul, Foray Dominique Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. Rev. Comercio Exterior, Vol. 52, Núm 6 Julio, 2002

Dussel, Enrique, Palacios, Juan J., Woo Guillermo (Coordinadores). La Industria Electrónica en México: Problemática perspectivas y propuestas. Universidad de Guadalajara, México, 2003. 440 pp.

Ferrer, Aldo Historia de la globalización II. La Revolución Industrial y el Segundo Orden Mundial. Fondo de Cultura Económica. México 2000. 398 pp.

Fröbel, Folker, Henrichs Jürgen, Kreye Otto. La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización de los países en desarrollo. Ed. Siglo XX. España, 1980. 580 pp.

Gerber James, Incertidumbre y expansión en el sector de maquiladoras en México. Rev. Borderlines., Vol. 9, Núm. 3, Marzo 2001.

Gerber James, Carrillo Jorge. ¿Las maquiladoras de Baja California son competitivas? Rev. Comercio Exterior, Vol. 53, Núm 3 Marzo, 2003.

Hualde Alfredo “Aprendizaje e industria maquiladora: Análisis de las maquiladoras en la frontera norte”. Boletín Cinterfor Núm. 154

Larrain Felipe, Sachs Jeffrey Macroeconomía en la economía global. Ed. Prentice may. Segunda Edición.

Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). “La Industria maquiladora electrónica en la frontera norte de México y el medio ambiente”. LC/MEX/I.585, 19 de diciembre de 2003

Ordóñez Sergio. La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento”. Rev. Comercio Exterior, Vol. 54 núm. , Enero, 2004

Peres Wilson (coordinador). Políticas de competitividad industrial, América Latina y el Caribe en los años noventa. Ed. Siglo XXI México, 1997

Cronología de Panasonic en México. [www.clubpanasonic.com.mx](http://www.clubpanasonic.com.mx)

Desarrollo desigual, internacionalización del capital y regiones. [www.rcci.net/globalización/2000](http://www.rcci.net/globalización/2000)

La tercera revolución industrial, división internacional del trabajo y educación. [www.cueyatl.uam.mx](http://www.cueyatl.uam.mx)

México - Actividades del sector secundario. La Industria maquiladora [www.cideiber.com/infopaises/México](http://www.cideiber.com/infopaises/México)

Programas de fomento. [www.economía.gob.mx](http://www.economía.gob.mx)

Programas de Promoción Sectorial (PROSEC). [www.economía.gob.mx](http://www.economía.gob.mx)