

03046

2

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS PROFESIONAL Y DE POSGRADO**

**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA  
DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO, 1980-1992**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**Presenta: Lic. José Luis Romero Espejel**

**Asesor: Mtro. Martín Puchet Anyul**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**México, Ciudad Universitaria., primavera de 1994.**



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 está 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.

## INDICE GENERAL

	Pag.
<b>Introducción</b>	3
<b>CAPITULO I. Panorama Global de la Industria Maquiladora</b>	
1. Definiciones y Conceptos	7
2. Marco Internacional e Industria Maquiladora	9
3. Factores de Localización	15
4. Orígenes y Evolución de las maquiladoras en México	21
5. Modalidades Organizativas de la IME	26
6. Consecuencias y Perspectivas	29
<b>CAPITULO II. Estructura de la Industria Maquiladora de Exportación en México, 1975-1992</b>	
1. Plantas y Trabajadores en la IME	35
2. Características del Empleo en la IME	39
3. Estructura de las Remuneraciones en la IME	43
4. Evolución de los Insumos en la IME	48
5. Tendencia de las Utilidades y del Valor Agregado en la IME	51
<b>CAPITULO III. Revisión Teórica del Cambio Tecnológico</b>	
1. Evidencias de Cambio Tecnológico en la Industria Maquiladora	56
2. Teoría Neoclásica de la Producción	58
2.1. La Función de Producción	59
2.2. Función de Producción Cobb-Douglas	66
3. Función de Producción y Cambio Tecnológico	70

**CAPITULO IV. Cuantificación del Cambio Tecnológico en la**

**IME, 1980-1992**

<b>1. Modelo Teórico</b>	<b>75</b>
<b>2. Períodos de Evaluación y Datos</b>	<b>80</b>
<b>3. Resultados y Evaluación</b>	<b>82</b>
<b>4. Conclusiones Generales</b>	<b>97</b>
<b>Anexo Econométrico</b>	<b>A-0</b>
<b>Bibliografía Consultada</b>	<b>105</b>

## RECONOCIMIENTOS

La tesis que aquí se propone, estaría incompleta sin antes explicitar mi deuda y agradecimiento a todas las personas que de alguna forma se vincularon en su desarrollo. En primera instancia quiero expresar mi gratitud a Martín Puchet por su paciencia y múltiples sugerencias, sin las cuales este trabajo difícilmente hubiera arribado a buen puerto.

Especialmente aprecio los valiosos comentarios de Flor Brown, Francisco Calderón, Víctor Paredes, José Carlos Ramírez y Miguel Ángel Mendoza quienes se empeñaron en mejorar la calidad del trabajo.

No quiero dejar de expresar mi agradecimiento a Víctor Montañez, Manuel Tarín, Arturo Velázquez, Daniel Ramos, Roberto Alcaraz, Salvador Rodríguez, Carlos Fierro, Inocente Reyes y Mike por las palabras de aliento cuando mi voluntad parecía flaquear.

Vaya también mi sincero reconocimiento para el Lic. Benito Reyes, por su apoyo para mi desarrollo profesional.

Hacia la última fase de esta tesis, también recibí apoyos y estímulos de los compañeros y amigos del ex-CEI, particularmente Pedro Javier González, Francisco Caballero, Enrique Martínez y Jazmín Benítez, por ello les hago patente mi agradecimiento. Asimismo, aprecio la ayuda recibida por Francisco Fernández.

Sin duda, la lista es larga, no obstante, mi única intención es reconocer que este trabajo, como cualquier trabajo humano, es fruto del esfuerzo colectivo.

*Finalmente, con cariño dedico esta tesis  
a Jazmín, Gabi y José Miguel, Diego y  
Arantxa, y, por supuesto, para Emiliano.  
¡Los niños del mundo!*

## INTRODUCCIÓN

El vertiginoso desarrollo de la industria maquiladora de exportación durante la segunda mitad de la década de los años ochenta, no tiene punto de comparación con alguna otra actividad económica en México. Esta industria, asentada principalmente en la línea fronteriza del norte del país y que paulatinamente empieza a expandirse hacia localidades del interior, se ha erigido en la actualidad como una de las dos principales fuentes de divisas, a la vez que se constituye en una actividad importante en la captación de fuerza de trabajo, puesto que su personal ocupado representa el 18.1% de los asegurados permanentes en el IMSS de las industrias de la transformación.

En efecto, este régimen productivo ha venido cobrando cada vez mayor relevancia en la atenuación de los problemas de balanza de pagos, de desempleo y de flujos migratorios. El proceso de industrialización de la frontera es, así mismo, la historia de la expansión de las maquiladoras. No obstante, los beneficios de esta estructura industrial, después de casi treinta años de existencia formal, no se han logrado diseminar en el conjunto de la industria mexicana. Las nuevas tecnologías y los modernos sistemas organizativos de la producción que han permeado particularmente en algunas ramas maquiladoras, apenas empiezan a incorporarse en plantas del conglomerado industrial nacional, pero no necesariamente porque devengan de la maquila, sino por los esfuerzos de modernización en que se encuentra inscrita la industria local.

El desarrollo tecnológico de la industria maquiladora de exportación ha obedecido a la creciente competencia en los mercados internacionales. Las multinacionales han seguido la estrategia de segmentar los procesos productivos a fin de minimizar sus costos, en este sentido, la maquiladora les ha resultado idónea en el objetivo de ser más competitivos, toda vez que éstas realizan las etapas de los procesos productivos más costosos, aprovechando una multiplicidad de ventajas comparativas existentes en las zonas en donde se han asentado.

La visión tradicional de que las maquiladoras en México se caracterizan por ser intensivas en mano de obra, contrasta con la comprobación de que en algunas actividades se ha venido incorporando tecnología más sofisticada, capaz de desplazar fuerza de trabajo. Luego, entonces, a partir de esta premisa surgen algunas interrogantes: ¿se está convirtiendo la industria maquiladora en una actividad intensiva en capital?, ¿se está trascendiendo de una mera actividad de ensamble a una etapa de manufactura más avanzada?, ¿existen otros elementos o factores distintos del capital y del trabajo que se involucran en el desarrollo de ésta industria?.

A partir de la última interrogante y entendiendo que, en efecto, existen ese tipo de elementos o factores que inciden sobre el crecimiento de la industria se decidió adoptar como objetivo central de este trabajo, la cuantificación del cambio tecnológico que no proviene de la cantidad de trabajadores y ni del acervo de capital, es decir, la cuantificación del cambio tecnológico neutral. En este sentido, se trataron de orientar los tres primeros capítulos del trabajo.

En el primer capítulo, se muestra un panorama global de la industria maquiladora de exportación. Exponer las definiciones y conceptos de la maquiladora, su entorno internacional, sus orígenes en México, sus factores de localización y diversas modalidades que ha adoptado a través del tiempo fueron los objetivos específicos. A éstos se añadió, una visión sobre las perspectivas por las que, probablemente, transite este régimen productivo.

El segundo capítulo, se encarga de presentar un panorama de la estructura y crecimiento de la industria maquiladora por medio del comportamiento de sus indicadores macroeconómicos entre 1975 y 1992. En este capítulo, se aprecia claramente como cambia la dinámica de crecimiento del personal ocupado, del número de plantas, de la estructura del empleo, del desplazamiento de las empresas, de los componentes del valor agregado, entre otros. A partir de observar este desempeño se fortalece la idea de que hacia la segunda mitad de los años ochenta se verifica un cambio tecnológico importante, idea que se convierte en la hipótesis central del estudio.

El tercer capítulo, presenta la estructura teórica sobre la que se sustenta el trabajo empírico del cuarto capítulo, es decir, este tercer capítulo expone los elementos básicos de la teoría de la producción, centrándose sobre el problema teórico del cambio tecnológico en una función de producción Cobb-Douglas. Estas páginas se plantean, sobre todo, para aquellas personas no familiarizadas con la teoría de la producción neoclásica, naturalmente los avezados en esta materia pueden saltar directamente a la siguiente sección.



En el capítulo cuarto, se desarrolla con cierto rigor matemático, un modelo econométrico para cuantificar el cambio tecnológico neutral durante el período de 1981-1992. La dificultad que representó la carencia de datos sobre el capital de la industria maquiladora se subsanó empleando un modelo diseñado por Johansen (1961). Se realizaron estimaciones para tres períodos a fin de comparar, tanto a nivel de toda la industria como por ramas, el cambio tecnológico en los tres períodos. De acuerdo a nuestros resultados, se comprueba la hipótesis de que en la industria maquiladora se verifica un cambio tecnológico de importancia a partir de la segunda mitad de la década pasada.

Es importante considerar que en las plantas maquiladoras del interior el cambio tecnológico es superior, y si a esto se suma el hecho de que cada vez es mayor la expansión de este régimen productivo hacia localidades interiores, se encuentra uno de los posibles escenarios que se le presentarán a la economía mexicana, es decir, un fenómeno de maquilización de la economía. Finalmente, el trabajo pretende ser un peldaño en la comprensión más amplia de este tema, a fin de que las medidas y movimientos que se generen dentro y en relación a esta industria sean capitalizados en aras del desarrollo económico y social de la población mexicana.

## I. PANORAMA GLOBAL DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA

### 1. Definiciones y Conceptos

La industria maquiladora de exportación está asociada a dos actividades más generales: el ensamblado y la subcontratación a nivel internacional.

Se entiende por subcontratación internacional, al acto por medio del cual una empresa de un país contrata a otra u otras empresas ubicadas en otro país para que realicen una o varias fases del proceso productivo por el que debe atravesar un determinado producto, antes de ser consumido de manera final. A este conjunto de actividades se le denomina, genéricamente, como producción internacional de ensamble.

En sentido operativo, una planta que recibe de la firma externa que la contrata, la mayor parte de los insumos o materias primas así como servicios de capital y asesoría para realizar sus actividades, y que posteriormente regresa el producto elaborado (listo o no, para el consumo final) a la empresa proveedora, para que ésta termine el proceso productivo o disponga su venta en cualquier tipo de mercado (local, nacional o internacional), recibe el nombre de planta maquiladora de exportación.<sup>1</sup>

Es así que, la producción maquiladora de exportación es una de las formas que asume la producción internacional conjunta, es decir, representa una modalidad que adopta la subcontratación internacional.

---

<sup>1</sup> El nombre de maquiladora obedece a la acepción legal adscrita a un régimen preferencial de acuerdo a determinadas fracciones arancelarias. En el caso de Estados Unidos son las fracciones 9802.0060 y 9802.0080 del Tariff Schedule.

La actividad maquiladora se caracteriza por la composición multinacional de los insumos que utiliza, pero también por el tratamiento arancelario especial que otorgan los países donde se realiza la producción. Un contrato de maquila tiene dos características generales: i) el producto maquilado utiliza los insumos que provee la empresa contratante, y ii) la planta maquiladora no paga por los servicios de capital, ni la asesoría tecnológica y administrativa que recibe de la empresa que la contrata.

De acuerdo con lo anterior, los insumos importados son definitorios para considerar una empresa como maquiladora. En este sentido, Tamayo y Fernández (1983) propusieron que una empresa será maquiladora si recibe de la empresa que la contrata, por lo menos, el 10 % de los insumos que necesita.<sup>2</sup> En el caso de una maquiladora de exportación el porcentaje de los insumos importados es muy superior al 10 %, llegando a su casi totalidad, como se observa en las maquiladoras instaladas en México.

La fabricación de productos maquilados es el conjunto de actividades específicas pertenecientes a distintas fases productivas que se le encomiendan a otras empresas, por lo general, más pequeñas y ubicadas en otro país. Estas empresas entregan como resultado, en algunos casos, un producto intermedio que regresa a otras fases productivas en la empresa contratante y, en otros casos, un producto de consumo final, listo para

---

<sup>2</sup> Citado en González-Aréchiga, Bernardo (1989), Estructura de la industria maquiladora de exportación: un ensayo de interpretación y búsqueda de conceptos, *Investigación Económica* 188, abril-junio, p. 118.

realizarse en cualquier tipo de mercado.<sup>3</sup>

Respecto a su capital social, Tamayo y Fernández (1983) proponen que la empresa maquiladora se clasifica como filial o subsidiaria, si por lo menos el 25 % de su capital pertenece a la empresa contratante.

Considerando el valor de los insumos una empresa maquiladora es internacional si, en el valor del producto final, los importados representan el 51 % o más. Por oposición, una maquiladora es nacional si, en el valor del producto final, los insumos nacionales representan el 51 % o más.<sup>4</sup>

## 2. Marco Internacional e Industria Maquiladora

La recesión mundial que se manifestó a mediados de los años setenta indujo a las economías industriales a replantearse sus formas de desarrollo. La depresión de los años de 1974-1977 no sólo redujo la producción, sino también el empleo, la productividad de los trabajadores y la capacidad productiva utilizada.

Estas circunstancias contribuyeron a agravar la crisis fiscal del Estado: sus ingresos bajaron al aumentar el desempleo, en tanto que sus gastos aumentaron por concepto de seguros de

---

<sup>3</sup> A este respecto Ramón Guajardo opina que "la maquila se define como una actividad productiva compartida por dos países y se justifica como una extensión de la División Internacional del Trabajo". Guajardo Quiroga, R. (1989), Efectos de las maquiladoras en el producto, el ingreso y el empleo en México, *Comercio Exterior*, vol. 42, núm. 1, enero. p. 43. "se entiende como maquila, al fenómeno de operaciones de fabricación total o parcial de un producto para una empresa de mayores dimensiones, generalmente con sede en otro país". Grunwald, Joseph y Flamm Kennet (1991), *La fábrica mundial: el ensamble extranjero en el comercio internacional*, F.C.E. México, pp. 7-58.

<sup>4</sup> Una información más amplia se encuentra en González-Aréchiga B. op. cit.

desempleo, salud social y subsidios a las empresas. Ante esta situación la OCDE aplicó una política económica consistente en reducir los salarios y mantener una tasa de desempleo más alta que la de posguerra.<sup>5</sup>

En efecto, desde 1974-75 se observan fuertes indicios de una reestructuración productiva a nivel mundial, particularmente en las actividades más dinámicas. Con la caída del precio del semiconductor (1974-75 y 1980-82) y el desplome de las ventas de autos medianos y grandes (1980-82) se inaugura la reconversión industrial, sobre todo en las industrias de alta tecnología que asumen como parte de su estrategia competitiva la internacionalización productiva.<sup>6</sup>

En este sentido, al culminar en 1977 la fase de crecimiento económico que caracterizó la posguerra, las grandes empresas reconsideraron sus planes y estrategias de desarrollo. Se contemplaron diferentes opciones: i) introducir alta tecnología para elevar la productividad, ii) recurrir al proteccionismo, mediante el dumping, los acuerdos comerciales limitantes, u otros recursos, y iii) insertarse en la competencia mundial, por medio de la instauración de operaciones productivas más allá de sus fronteras.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Una información más completa se puede consultar en: **Frobel, F.J. Heinrichs y O. Kreye.** (1981), *La Nueva División Internacional del Trabajo*. Siglo XXI editores. México. pp. 5-54.

<sup>6</sup> **Ramírez, José Carlos y Bernardo González-Aréchiga** (1989), *Los efectos de la competencia internacional en el funcionamiento de la industria maquiladora de exportación en México, Frontera Norte*, Vol. I, No. 2, julio-diciembre, pp.5-33.

<sup>7</sup> Véase, **Grunwad Joseph., Kennet Flamm**, op. cit.

En la medida que el objetivo de las empresas capitalistas es encontrar, en cada fase de su desarrollo, las formas idóneas de valorización y acumulación de capital, se comenzaron a promover las inversiones directas en países industrializados o en otros de menor grado de industrialización. En este sentido, se trasladó, de manera progresiva, la capacidad productiva de unos países que ya no garantizaban la obtención de grandes ganancias, hacia otros que si ofrecieran las condiciones deseadas. De esta manera, la internacionalización de los procesos productivos, que ya se había manifestado con anterioridad, cobró una fuerza inusitada.<sup>8</sup>

Algunos de los factores que permitieron la internacionalización del proceso productivo fueron: i) la rápida obsolescencia de los productos y la tecnología, derivada del creciente progreso técnico, ii) la existencia de regiones con bajos salarios, abundancia de fuerza de trabajo y cierto nivel de capacitación de ésta, y iii) la reducción de los costos de transporte, comunicación y administración, al exportar desde otros países.<sup>9</sup>

Durante los años ochenta, al calor del agudizamiento de la crisis mundial se incorporaron otros factores de desplazamiento de segmentos productivos, estos son: a) la expansión en el uso y control de la automatización flexible, b) prácticas comerciales

---

<sup>8</sup> El surgimiento de la actividad maquiladora en Oriente a inicios de los años sesenta es un claro ejemplo de que la internacionalización de los procesos productivos no era un fenómeno novedoso.

<sup>9</sup> Una información más amplia se encuentra en : **Minian, Isaac (1981), Progreso Técnico e Internacionalización del Proceso Productivo: el caso de la industria maquiladora de tipo electrónico**, Ensayos del Cide. México, pp. 11-66.

corporativas para restringir la entrada de nuevos competidores, c) el uso de estrategias de los gobiernos en defensa de sus empresas (proyectos militares, proteccionismo, razones ecológicas, etc.) y, d) para optimizar las economías de escala por medio de la centralización de proveedores y el uso de tecnologías blandas.<sup>10</sup>

Los grandes desplazamientos de la industria de transformación, el estancamiento o caída en la inversión y el creciente desempleo en los países más industrializados, así como el ascenso de nuevos países que empiezan a caracterizarse por un elevado nivel de industrialización, pero que en todo caso vuelcan su producción hacia los mercados externos (v.gr. países del sudeste asiático), ocasionaron cambios en las formas de valorización y acumulación de capital a escala mundial.

Las nuevas condiciones sobre las que se desarrolla la valorización y acumulación del capital son las siguientes:

1) La creación de una reserva de fuerza de trabajo en los países en desarrollo, competitiva con aquella de los países centrales, porque los salarios son más bajos, la jornada es más larga, la productividad es similar, y además no ofrece dificultades para su contratación y despido, de manera de alcanzar una selección óptima<sup>11</sup>;

2) el desarrollo de la tecnología y de la organización del trabajo, que permite descomponer los procesos de producción complejos en unidades más simples, y que no implica gran

---

<sup>10</sup> Véase, González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1989) Los efectos de la competencia..., op.cit.

<sup>11</sup> Cabe aclarar que estas condiciones siguen prevaleciendo en lo general, en los países en desarrollo.

capacitación de la fuerza de trabajo;

3) generación de una tecnología que permite eliminar problemas de distancia y comunicación; y,

4) el avance de una infraestructura internacional, sustentada en acuerdos y regulaciones institucionales supranacionales.<sup>12</sup>

Sintéticamente, el proceso de internacionalización del capital ha pasado de la exportación de mercancías y capitales a la exportación de fases productivas. Este último proceso ha presentado dos modalidades: i) trasladar totalmente una empresa productora hacia otras localidades y, ii) segmentar la actividad productiva y dar lugar a la maquila.

Las corporaciones multinacionales tienen bajo su control recursos financieros y productivos en varios países, a través del establecimiento de subsidiarias y dominan a las industrias exportadoras porque tienen ventajas en sus costos de producción, por utilizar mano de obra barata de los países subdesarrollados y emplear los patrones tecnológicos más avanzados a nivel de maquinaria, de organización del trabajo y de mecanismos de distribución. Asimismo, manejan la inversión productiva de las maquiladoras y el diseño de los productos destinados a la exportación.

Existe la percepción de que la reorganización transnacional de la producción aseguró, inicialmente, la supervivencia de las empresas mediante el desplazamiento de la producción hacia otras zonas donde prevalecía la mano de obra barata y disciplinada. En

---

<sup>12</sup> Véase: Frobel F. J. Heinrichs ... op cit. A ésta evolución ocurrida en la economía mundial, se le conoce como Nueva División Internacional del Trabajo.



este sentido, la creciente competencia internacional indujo a las grandes empresas a buscar ventajas comparativas que les permitieran tener una mejor posición productiva y comercial en los mercados mundiales. La finalidad era asegurar una ventaja competitiva mediante bajos precios y mayor calidad.<sup>13</sup>

Sin lugar a dudas, una de las principales estrategias utilizadas para elevar el grado de competitividad de las grandes empresas capitalistas, y que les garantiza mayores márgenes de ganancia, ha sido la instalación masiva de plantas maquiladoras en las regiones de bajos salarios, donde también minimizan otros costos como transporte, administración, y comunicación entre otros. Así, el establecimiento de plantas maquiladoras consistió en relocalizar una parte o fase del proceso productivo total en países diferentes, con el objetivo de encontrar una combinación más favorable de capital y trabajo para cada caso. En general, las actividades intensivas en fuerza de trabajo que requieren una tecnología más baja, se han localizado en los países subdesarrollados y las fases productivas intensivas en capital se han ubicado en países más industrializados.

El avance tecnológico que posibilitó la separación de las fases del proceso productivo, la creciente necesidad de ganancias de las grandes empresas y los apoyos otorgados por los gobiernos de los países receptores de maquiladoras, crearon las condiciones materiales para la expansión de las actividades maquiladoras a nivel internacional.

---

<sup>13</sup> Véase: Frobel, F. J. y Heinrichs... op. cit., Grunwald, Joseph... op. cit. y Brown, Flor y Lilia Domínguez (1989), Nuevas Tecnologías en la Industria Maquiladora de Exportación, *Comercio Exterior* vol. 39, núm. 3 Marzo, pp. 215-224. Y, Thurow, Lester C. (1992), Modelos para otra Tecnología, *Nexos* No. 76, Agosto.

No obstante, durante la década de los años ochenta han emergido nuevos factores productivos, organizativos y distributivos en la maquila, dando pie a que las grandes empresas hayan experimentado con otras modalidades competitivas para acentuar sus ventajas obtenidas en la producción, a la vez de que han venido profundizando el grado de monopolio particularmente en las industrias de alta tecnología.

Estos nuevos factores anclados a esa estrategia competitiva, han propiciado el surgimiento de lo que hoy se reconoce como la "nueva maquila", desarrollada, sobre todo, en las actividades electrónicas y automotriz.<sup>14</sup>

En contraste, en los países receptores de maquiladoras se ha buscado, a través de una política de apertura al capital extranjero, reducir en buena medida los niveles de desempleo estructural que los caracteriza, además de elevar la captación de divisas, y obtener nueva tecnología para modernizar su planta industrial. Históricamente sólo en algunos países del Sudeste Asiático la experiencia tuvo un resultado exitoso, en tanto que en países como México, los logros han sido parciales, sobre todo en lo que se refiere a la transferencia tecnológica.

### 3. Factores de Localización

El desarrollo de la industria maquiladora ha podido llevarse a efecto debido a la posibilidad técnica de separar, en fases diferenciadas, el proceso productivo y a la viabilidad de

---

<sup>14</sup> Estas ideas se desarrollan con amplitud en González-Aréchiga y Ramírez (1989), Los efectos de la competencia..., op. cit.

localizar regiones que ofrezcan ventajas comparativas, respecto a las que prevalecen en los países donde inicialmente se diseñó y se elaboraba el producto completo. Bajo esta perspectiva, el avance tecnológico dio la pauta para incorporar la producción internacional a territorios de bajos salarios, y con facilidades de acceso y cercanía a las regiones de origen de las empresas promotoras de plantas maquiladoras.

La relocalización de ciertos procesos productivos considera los diferenciales en los costos de los factores porque éstos les permiten a las empresas gozar de una mejor posición en la competencia internacional, y mantener márgenes considerables de ganancias. La lógica de este proceso es aprovechar las condiciones sociales y económicas que prevalecen en otras latitudes en la medida que posibilitan adquirir, en mejores circunstancias, la fuerza de trabajo y una serie de insumos que requieren dichos procesos productivos.<sup>15</sup>

Cabe agregar, sin embargo, que estos factores, por sí solos, no deciden la localización de las plantas maquiladoras en la mayoría de los casos.

El desarrollo de empresas maquiladoras, particularmente en México, obedeció a bajos costos en salarios, transporte, administración y cercanía del mercado estadounidense. Se consideraron también otras ventajas competitivas como el acceso al capital, cierto nivel de tecnología, y las subvenciones y apoyos que ofrece el gobierno, así como los riesgos políticos.

---

<sup>15</sup>

Véase, Mungaray, Alejandro L. (1983), División Internacional del Trabajo y Automatización de la Producción: el futuro de las maquiladoras, *Investigación Económica* No. 164, abril-junio. pp. 231-253. Y, Minian, Isaac. op. cit.

A éstos se deben agregar algunos otros factores, que le preocupan al inversionista maquilador, entre ellos, están el costo de entrenamiento de la mano de obra, el riesgo de la inversión y la satisfacción gerencial.<sup>16</sup>

De esta forma, los bajos costos de la fuerza de trabajo deben compensar, a las empresas extranjeras, el aumento de costos derivados del proceso de internacionalización tales como pagos aduanales, viajes, gastos de comunicación, riesgos y peligros políticos, entre otros.<sup>17</sup>

Otro aspecto que influye en las decisiones de instalar plantas maquiladoras, en una u otra región, es la relación que existe entre el tipo de producto que se pretende elaborar, y la distancia entre la empresa contratante y la maquiladora o empresa subcontratada. En este sentido, la instalación de maquiladoras de productos pequeños y complicados puede ubicarse en países lejanos bajo la condición de que la productividad logre compensar los costos de transporte y de otro tipo que se derivan de la lejanía. Por el contrario para la maquila de productos de gran peso y volumen, que implica mayores costos y dificultades en su transporte, se prefieren países cercanos.

La capacidad productiva y el entrenamiento de la fuerza de trabajo son determinantes en la localización de maquilas porque, a pesar de que en un país o región existan factores diferenciales en cuanto a costos y cercanía de los mercados, sí no se cuenta con la capacitación suficiente, será difícil establecer la

---

<sup>16</sup> Véase, Bolin, Richard L. (1986), Maquiladora history and prospects, *Journal of the Flagstaff Institute*, Vol. XV, No. 1, pp. 53-56.

<sup>17</sup> Véase, Minian, Isaac. op cit.

actividad maquiladora en dicha zona, prefiriéndose regiones más lejanas, que posean el nivel técnico que se requiere para dar resultados más inmediatos. En términos breves, se trata de evaluar los costos de instalación y de transporte, respecto de los costos de capacitación de la fuerza de trabajo.

Por otra parte, ante la creciente necesidad de elevar la competitividad internacional y evadir las restricciones que presenta Estados Unidos a los productos provenientes de ciertos países europeos, pero principalmente de Japón, las multinacionales de éstos últimos han utilizado como estrategia de penetración del mercado norteamericano a sus plantas maquiladoras instaladas en México y en Centroamérica, a fin de gozar del trato preferencial que ofrece Estados Unidos a los productos de las maquiladoras instaladas en estos países.<sup>18</sup>

Cabe señalar, sin embargo, que en el caso de México, la instalación de plantas maquiladoras de origen norteamericano obedece, fundamentalmente, a factores de costo.

Como se ha dicho, la política estatal en el país receptor también puede ser considerada como un factor importante que estimula o inhibe la localización de maquiladoras. Con la política económica restrictiva aplicada en los inicios de los años ochenta en México, combinada con la liberalización económica, se produjo una baja en los salarios generales de todo el país, entre ellos los fronterizos. Esta situación sirvió de incentivo para ampliar la instalación de maquiladoras, no solamente en la zona fronteriza, sino también en el interior del

---

<sup>18</sup>

Véase, Grunwald, Joseph y Flamm Kennet. op. cit.

país.

Múltiples disposiciones legislativas estimularon, durante los años ochenta, la instalación de maquiladoras en México:

i) el 15 de agosto de 1983, se publicó en el Diario Oficial la aprobación del Decreto para el Fomento y Operación de la IME.

ii) En 1985 se eliminaron los permisos previos de importación de múltiples productos, se actualizó la ley de comercio exterior y se crea el Programa de Importación Temporal para Exportación (PITEX) que expande las facilidades de la subcontratación a toda la industria nacional.

iii) En 1986 se ingresa al GATT.

iv) En 1987 se suscriben cuatro de seis códigos de conducta del GATT.

v) En 1989 se profundiza la desregulación y simplificación al modificarse: a) el reglamento de la inversión extranjera, b) el reglamento de la industria fronteriza, y c) el decreto de la industria maquiladora.

vi) En 1990 se modificó el reglamento para el registro y la transferencia de tecnología.<sup>19</sup>

Se ha argumentado que la industria maquiladora en México se caracteriza por dedicarse a actividades poco intensivas en capital e intensivas en mano de obra, no requerir fuerza de trabajo muy calificada, mantener bajos costos en salarios y transporte, y ofrecer facilidades en su administración, pues la cercanía con Estados Unidos, facilita la comunicación, la

---

<sup>19</sup> Véase, González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1990), "Perspectivas estructurales para la subcontratación en México" en *Subcontratación y empresas transnacionales, apertura y reestructuración en la maquiladora*. El COLEF-Fundación Friedrich Ebert. pp. 17-45.

supervisión y el manejo de inventarios.

Sin embargo, en el transcurso de los años ochenta, se han incorporado cada vez más plantas maquiladoras que emplean los avances microelectrónicos en el proceso productivo. La incorporación creciente de tecnologías flexibles se ha convertido en parte de la nueva estrategia de las grandes empresas multinacionales, sobre todo electrónicas y automotrices, para reducir la participación del salario en sus costos totales.

Complementariamente, en éstas nuevas maquiladoras se ha venido expandiendo la utilización de tecnologías blandas, es decir, los cambios verificado en la organización de la producción y en la distribución (sistemas de entregas justo a tiempo, de cero inventarios y sistemas esbeltos, entre otros). En conjunto, estos elementos novedosos le han venido restando poder de atracción a los factores de localización tradicionales, al menos en las actividades donde la competencia internacional es más acendrada.<sup>20</sup>

Otro factor de localización importante es el tamaño del mercado y el nivel de demanda interna, aunque en el caso mexicano este no ha jugado un papel relevante. Sin embargo, dada la potencialidad de expansión del mercado nacional este se puede erigir en el mediano plazo en otro factor digno de tomarse en consideración.

---

<sup>20</sup>

Una visión más completa la ofrecen González-Aréchiga y Ramírez (1989), Los efectos de la competencia..., op. cit.

#### 4. Orígenes y Evolución de las Maquiladoras en México

Los orígenes de la industria maquiladora en México se remontan a los inicios de la década de los años sesenta. Algunos acontecimientos de naturaleza externa e interna dieron la pauta para la instalación de plantas maquiladoras, particularmente en la región fronteriza del norte del país.

Con la aprobación del Programa Nacional Fronterizo en 1961 - cuyos objetivos centrales eran impulsar el desarrollo de las zonas fronterizas, atenuar las desproporciones regionales, estimular las exportaciones, crear nuevos empleos y reducir la emigración a los Estados Unidos- se crearon las bases internas para el posterior establecimiento de la industria maquiladora de exportación.

La culminación, en diciembre de 1964, del Programa de Braceros establecido entre México y Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, propició que se exacerbaban los problemas de desempleo. La estructura económica del país no tenía posibilidades de ampliar la oferta de empleos que demandaba la fuerza de trabajo recién repatriada.

Esta situación fue determinante para que, en 1965, se creara formalmente la industria maquiladora en México, cuyo objetivo era absorber a los trabajadores mexicanos provenientes de los Estados Unidos, y actuar en la consecución de algunos de los objetivos propuestos en el Programa Nacional Fronterizo.<sup>21</sup>

Como se señaló en el segundo apartado, el desarrollo

---

<sup>21</sup> Para una información más amplia de este tema, consultese: Bolin, Richard L. op. cit. Y Polivánaya, Elena. (1989), Maquiladoras: tendencias actuales de desarrollo, *América Latina* No. 8. pp. 34-41.



tecnológico en algunas ramas productivas intensivas en la utilización de fuerza de trabajo, establecidas en los países más desarrollados, particularmente en Estados Unidos, dio origen a la segmentación del proceso productivo en varios subprocesos diferenciados, quedando separadas aquellas fases de la producción que requieren de una mayor dotación de fuerza de trabajo, de las actividades intensivas en la utilización de capital. De esta manera se abrió la posibilidad técnico-productiva para que surgiera la actividad maquiladora a nivel internacional.

Una vez dadas las condiciones anteriores, los empresarios estadounidenses diseñaron una estrategia para el desarrollo de la industria maquiladora en México, sustentada en la instalación de "plantas gemelas". Esta estrategia consistió en ubicar, del lado de la frontera mexicana, aquellas actividades que no requerían de tecnología avanzada y que se desarrollaban con mayor cantidad de mano de obra, mientras que en la frontera estadounidense, se localizó la planta gemela intensiva en utilización de capital.

El objetivo básico de esta estrategia era abatir los costos salariales, de transporte y de administración de las plantas, dada la cercanía entre ellas.<sup>22</sup> Dicha modalidad se fue transformando y surgieron nuevas estrategias en la instalación de plantas maquiladoras.<sup>23</sup>

El crecimiento de la industria maquiladora ha sido vertiginoso. Esto se puede corroborar si se observan las

---

<sup>22</sup> Una información más amplia se encuentra en: Grunwald, Joseph, op. cit. pp. 186-240. Y Bolin, Richard L. op. cit. 53-54.

<sup>23</sup> Este aspecto se desarrolla en el siguiente apartado.

estadísticas de los rubros 806.3 y 807 del Código de Tarifas Aduanales de Estados Unidos, que son los que registran las transacciones de las maquiladoras.<sup>24</sup> De acuerdo con estos rubros, a mediados de los años sesenta, Hong Kong exportaba cinco veces más productos maquilados a Estados Unidos que México, y Formosa era igual de importante que nuestro país. Hacia finales de la década, México era dos y cuatro veces más importante que Hong Kong y Formosa, respectivamente, a pesar de que en México los salarios eran mayores.<sup>25</sup>

Tal situación indica que los costos de transporte y administración, entre otros, lograban compensar los mayores salarios existentes en México en relación a los países del Sudeste Asiático.

Durante la década de los años setenta, siguieron creciendo las plantas maquiladoras en la región fronteriza del norte del país. Asimismo, los salarios pagados en este tipo de actividades continuaron elevándose. Sin embargo, un gran porcentaje de estos se gastaba del lado norteamericano, puesto que el diferencial de precios entre México y Estados Unidos favorecía a éste último.

Según Grunwald (1991), en 1980, había 560 plantas maquiladoras ubicadas en la región fronteriza, distribuidas de la siguiente manera: en Tijuana 123, en Ciudad Juárez 121, en Mexicali 79, en Nogales 59, en Matamoros 30, en Agua Prieta 22,

---

<sup>24</sup> Estas fracciones arancelarias se convirtieron en las fracciones 9802.0060 y 9802.0080 del Tariff Schedule de los Estados Unidos (TSUSA). Sin embargo, en noviembre de 1993 se derogaron estas fracciones. Véase González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1994), "La Nueva Frontera Norte de México", documento presentado en el Seminario Las Relaciones Bilaterales México-Estados Unidos bajo el gobierno de Clinton: Evaluación y Perspectivas, CIDE, México 14 y 15 de febrero de 1994.

<sup>25</sup> Véase, Grunwald, Joseph, *La Industria Maquiladora en México*, op. cit. pp. 186-188.

y en otros puntos fronterizos 97.<sup>26</sup>

A raíz de la recesión de 1982, los salarios generales del país, entre ellos los fronterizos, disminuyeron considerablemente. Esta situación y el estricto control de cambio desestimularon a los trabajadores de las maquiladoras y a la población fronteriza en general para gastar sus ingresos en productos del lado norteamericano, frenándose, en parte, la salida de divisas por este concepto.<sup>27</sup>

Los fuertes problemas de financiamiento externo presionaron para que se flexibilizaran las leyes sobre la industria maquiladora. Para atenuar los problemas derivados del desempleo y satisfacer la creciente necesidad de divisas, el 15 de agosto de 1983, entró en vigor el Decreto para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación, en el cual se establece la posibilidad de instalar este tipo de industrias en cualquier parte del país (anteriormente sólo se podían asentar en una franja de 20 kilómetros paralela al límite divisorio entre México y Estados Unidos) y se permite que el capital sea 100 % extranjero.

Este decreto legalizó el proceso de instalación de plantas en el interior del país. En el mismo año de 1983 se registraron 67 plantas que desarrollaban sus actividades, principalmente, en Guadalajara, Monterrey, San Luis Potosí y Tlaxcala.

Por su parte, para apoyar esta política, la Comisión

---

<sup>26</sup> De acuerdo con datos de INEGI, el total de plantas maquiladoras en 1980 era de 620, y las ubicadas en municipios fronterizos eran 551.

<sup>27</sup> El salario por hora en la industria manufacturera en 1981 era de 2.49 dólares, para 1983 de 1.06 dólares y en 1986 llegó a 0.63 dólares la hora. Datos calculados con información de la OIT y el tipo de cambio de fin de período que reporta el FMI.

Nacional de Inversiones Extranjeras abrió, en 1983, la posibilidad de que las ensambladoras colocaran hasta el 20 % de su producción en el mercado mexicano, siempre y cuando utilizaran partes y componentes locales. Con esta política, se buscaba estrechar las relaciones entre las empresas maquiladoras y la industria nacional.

La evolución de la industria maquiladora no solamente se ha manifestado en el número de plantas instaladas en la región fronteriza y en el interior del país, el tamaño de las plantas también ha ido en aumento: el promedio de trabajadores por planta, a principios de los años setenta era de 120, a mediados era de 160, a fines del decenio llegó a 200, y para 1983 se ubicó en 250.<sup>28</sup>

El desarrollo de la actividad maquiladora también se manifiesta en la diversificación registrada en cuanto al tipo de productos que se elaboran, y respecto al origen o propiedad de las plantas. En la actualidad se fabrican desde productos electrónicos, automotrices y textiles, hasta productos deportivos y servicios. Respecto a su origen, se han seguido instalando plantas maquiladoras norteamericanas, sin embargo, las provenientes de Japón y de otros países del Sudeste Asiático han ganado terreno, al igual que las de origen europeo, aunque en menor medida.

A raíz de la política de liberación económica impulsada durante la década de los años ochenta, y ante la necesidad de los países industrializados por mantenerse a niveles competitivos en los mercados internacionales, la industria maquiladora mexicana

---

<sup>28</sup>

Véase, Grunwald, Joseph. op cit. p. 198.

ha evolucionado vertiginosamente. De esta manera, a fines de 1990, existían en México 1938 plantas maquiladoras, es decir, 3.2 veces más que en 1983.

El personal ocupado promedio en la industria maquiladora de exportación fue de 151 mil trabajadores en 1983 y, en 1990, llegó a 460 mil trabajadores.<sup>29</sup>

## 5. Modalidades Organizativas de la IME

La industria maquiladora ha ido adquiriendo diversas modalidades a través del tiempo.

En sus inicios, las maquiladoras de origen norteamericano, se desarrollaron como "plantas gemelas". La estrategia, como ya se señaló antes, consistía en instalar lo más cerca posible dos plantas productoras: una del lado estadounidense, que requería más capital y menos fuerza de trabajo y otra del lado mexicano, que utilizaba mayor cantidad de trabajadores y menos dotación de capital.

También, dentro de esta estrategia se buscó trasladar a México aquellas partes del proceso productivo más sucias, es decir, que generaban mayores problemas de tipo ecológico, así como las que causaban más conflictos con los trabajadores.

Ahora bien, el proceso sustentado en la instalación de "plantas gemelas", que inicialmente tuvo un éxito relativo, fue rebasada. Muy pronto, empresas norteamericanas del interior se vieron motivadas a instalar plantas maquiladoras en la frontera

---

<sup>29</sup> Datos del INEGI, Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación. Varios años.

mexicana. A ello concurren dos factores importantes: i) el reciente éxito que tuvieron las plantas iniciales, las cuales pudieron minimizar, entre otros, sus costos de transporte, de salarios y de administración, y ii) el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones, la posibilidad de fraccionar cada vez más las fases del proceso productivo y, sobre todo, la existencia en la frontera mexicana de salarios considerablemente más bajos que los de las regiones interiores de Estados Unidos.<sup>30</sup>

Otra modalidad adoptada en la instalación de plantas maquiladoras es el denominado "plan de albergue" (o shelter). Este se sustenta sobre acuerdos temporales de subcontratación con empresas mexicanas que "conocen el negocio". Las empresas mexicanas proveen el servicio de ensamblado a las compañías extranjeras hasta que éstas se percatan de la bondad de este tipo de producción y deciden establecer por cuenta propia una subsidiaria, o en su defecto, deciden retirarse de este tipo de producción.

Mediante estos "planes de albergue", se les ha permitido a las empresas extranjeras experimentar este tipo de producción, y evitarse las grandes pérdidas que sufrirían en el caso de que no les resultara rentable esta actividad. Asimismo, esta modalidad permite conocer más de cerca esta producción y establecer las relaciones convenientes con los agentes mexicanos encargados de promoverla.

Como se advierte, la estrategia anterior genera una modalidad alternativa a la instauración de maquiladoras subsidiarias: la contratación de compañías mexicanas para

---

<sup>30</sup>Véase, Grunwald, Joseph. *La industria maquiladora...* op. cit.

ensamblar (maquiladoras contratadas o subcontratadas). A este respecto, algunas maquilan para una empresa de la que generalmente reciben la maquinaria, en muchos casos, de segunda mano.<sup>31</sup> En esta situación se encuentran gran parte de las empresas que trabajan con más del 25 % de capital mexicano.

También existe la modalidad de maquiladoras subsidiarias o filiales, que son propiedad de compañías extranjeras en más del 25 % de su capital. Cabe resaltar que la mayor parte de la producción maquiladora que se realiza en México se hace bajo esta modalidad.

Cabe mencionar, que las empresas maquiladoras han asumido tal o cual modalidad en función de la actividad específica que desarrollan. Por ejemplo, en términos generales, la maquila más compleja requiere de una maquinaria tecnológicamente más avanzada y por tanto, mayores montos de inversión. En esos casos prevalecen las modalidades de maquiladora subsidiaria y filial. En casos donde no se requieren elevados niveles de inversión de capital y alta tecnología, prevalecen las modalidades de maquiladoras subcontratadas.

Existe una clasificación de los tipos de modelo de ensamble, que se sustenta en los flujos de los insumos que requiere una empresa maquiladora. A este respecto, se proponen cuatro modelos: i) el Básico, ii) el Shelter o Albergue, iii) el Oriental A, y iv) el Oriental B. Los dos primeros casos son los más expandidos en México, el primero se sustenta en las relaciones que se establecen, a partir de los insumos y productos, entre una empresa matriz con su filial que le maquila, así como las

---

<sup>31</sup> Ibid.

relaciones intermaquiladora. El modelo Shelter, aparte de las relaciones anteriores incorpora las que se establecen con una empresa independiente ubicada en Estados Unidos.<sup>32</sup>

## 6. Consecuencias y Perspectivas

A raíz de la transferencia de los procesos productivos, bajo la forma de maquiladoras, se ha creado una competencia internacional entre trabajadores de países desarrollados y subdesarrollados. Por ejemplo, en Estados Unidos, a lo largo la década de los años ochenta, se han levantado protestas por parte de los sindicatos de trabajadores debido a la exportación de actividades productivas que anteriormente se desarrollaban en el interior del país, y que ha generado mayor desempleo.<sup>33</sup>

Este mismo proceso ha generado una competencia entre países por atraer centros de producción, particularmente entre los de menor desarrollo carentes de montos adecuados de inversión y con perennes problemas de desempleo. Por ejemplo, en los últimos años, la actividad maquiladora, sobre todo en la rama textil, ha venido creciendo en los países centroamericanos.

También mediante este mecanismo los países industrializados han logrado penetrar los mercados de otros países. Como ya se comentó, este es el caso de productos de origen japonés que han entrado al mercado estadounidense por medio de maquiladoras

---

<sup>32</sup> Estos conceptos los desarrollan con amplitud González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1990), "Estructura contra estrategia: abasto de insumos nacionales a empresas exportadoras", en *Subcontratación y empresas transnacionales...* op. cit. p.p. 241-284.

<sup>33</sup> Véase, Mungaray, Alejandro L. op. cit. y, Polivánaya, Elena. op. cit. pp. 34-41.



instaladas en México y otros países que gozan de un trato preferencial, respecto a sus exportaciones hacia Estados Unidos.

En México, la industria maquiladora ha tenido efectos positivos en lo que se refiere a generación de empleo y de divisas. Sin embargo, esta se ha desarrollado desligada del resto de la estructura industrial del país. Ante tal situación, no se ha llevado a efecto la transferencia tecnológica que se esperaba realizara este sector hacia el resto de la industria nacional. Las relaciones de la industria local con las maquiladoras de exportación no se han estrechado debido a la incapacidad de las empresas locales para proporcionar en tiempo, calidad y cantidad los insumos que requieren estas actividades y, por las políticas de protección de las empresas matrices para controlar todo el proceso productivo. Sin duda, si no se presentaran esas distorsiones el conjunto de la economía nacional se beneficiaría en mayor medida.

Existen cinco clases de barreras que limitan el aprovisionamiento de insumos nacionales a las maquiladoras, estas son:

- i) las asociadas al producto y la producción, aquí se encuentran las relacionadas a los atributos del producto o servicio, la tecnología y cambio tecnológico, la calificación de la fuerza de trabajo, y la estructura de la planta y equipo,
- ii) los relacionados a procedimientos administrativos, entre ellos los obstáculos al abasto local por desconocimiento del mercado, requisitos de certificación de proveedores, entre otros,
- iii) la reglamentación y desregulación,
- iv) los asociados a la infraestructura, como caminos, sistemas

de comunicación, dotación de servicios sociales, de servicios educativos, etc. y,

v) los derivados de las estructuras de mercado, como formaciones oligopólicas y, en general, las distorsiones en los mercados nacionales e internacionales.<sup>34</sup>

La transferencia de tecnología que en años recientes se ha derivado de las actividades de maquila, se ha materializado en la capacitación de los agentes involucrados:

- los obreros de maquiladoras modernas, obligados a realizar procesos productivos más sofisticados y que trabajan en el marco de novedosos esquemas administrativos (calidad total), se han visto beneficiados y capacitados respecto de otras actividades en donde aún se trabaja con sistemas de producción tradicionales.
- los técnicos mexicanos, encargados del control y supervisión de la actividad, se han capacitado en plantas <hig-tec> dotándose de conocimientos para realizar y controlar operaciones cada vez más complejas.
- a nivel gerencial, destaca el hecho de que los administradores mexicanos han adquirido mejores aptitudes empresariales, en actividades tecnológicamente avanzadas.

Estas circunstancias son las más destacadas, en cuanto a la diseminación tecnológica de las actividades de maquila de exportación en México.

En lo que respecta a los trabajadores, se han detectado algunos problemas derivados de sus actividades en las plantas maquiladoras. Ellos van desde deficiencias fisiológicas, por el

---

<sup>34</sup> Véase, González-Aréchiga y Ramírez (1990), "Estructura contra...", op. cit.

manejo de sustancias tóxicas y peligrosas, hasta trastornos de índole psicosomática, debidos a la realización de tareas repetitivas durante prolongados períodos de tiempo. Sin embargo, este tipo de producción es muy similar al que se realiza en plantas industriales de cualquier nacionalidad, es decir, es una característica general del trabajo industrial.

Cabe comentar que, en las actividades tecnológicamente más avanzadas, se han buscado nuevas modalidades organizativas para producir, a fin de obtener una mayor eficiencia y evitarle problemas de salud a la fuerza de trabajo.

Asimismo, se han generado problemas de carácter ecológico, dado que los desperdicios y desechos de las maquiladoras contaminan los recursos naturales de las regiones en donde se establecen. Tampoco estos problemas son privativos de las maquiladoras y son característicos del rápido desarrollo de la actividad industrial en general.

Existen dos tipos de previsiones, relacionadas con el avance tecnológico y el futuro desarrollo de la industria maquiladora. La primera plantea que los proyectos de expansión del empleo por medio de las maquiladoras en México no son factibles, debido a la rápida introducción de la microelectrónica y la automatización de los sectores donde el trabajo manual era considerado tradicionalmente insustituible. Esto reducirá el incentivo para establecer maquiladoras en regiones con alta densidad de fuerza de trabajo, como es el caso de México.<sup>35</sup>

La segunda apreciación, más optimista, establece que la incorporación de tecnologías avanzadas en las actividades

---

<sup>35</sup> Véase, Polivánnaya, Elena. op. cit.

maquiladoras no influye de forma negativa en el empleo generado, por que se trata de procesos productivos que cambian constantemente, así como los productos que se elaboran. En este sentido, se prevee que el desarrollo de las maquiladoras, durante la década de los años noventa, estará ligado a tres procesos importantes:

- 1) La diversificación de la producción y el tránsito de procesos tecnológicamente sencillos hacia los de alta tecnología;
- 2) la mexicanización de los suministros de componentes y de la dirección de las empresas, y
- 3) la incorporación de nuevas regiones geográficas a la producción maquiladora, en la medida que se saturan los territorios fronterizos.

En síntesis, se espera un mayor grado de desarrollo tecnológico, una mayor incorporación de empresas mexicanas en la producción, y un mayor crecimiento en las regiones interiores del país, toda vez que la mano de obra fronteriza tiende a ocuparse plenamente. En función de esto y de la experiencia que han adquirido en este tipo de producción las zonas limítrofes, se prevee que las maquiladoras de mayor grado de desarrollo tecnológico se ubiquen en la frontera, en tanto que las de tecnología menos avanzada se desplacen hacia el centro del país, donde, prevalece un menor nivel salarial.<sup>36</sup>

En este sentido, seguirá manteniéndose la estructura

---

<sup>36</sup> Véase, González-Aréchiga, B. y José Carlos Ramírez (1989), *Perspectivas estructurales de la industria maquiladora, Comercio Exterior*, vol. 39. núm. 10. México, octubre, pp. 874-888. De estos mismos autores existe una reconsideración respecto al futuro de la actividad maquiladora en, "La nueva frontera norte de México", op. cit.

heterogénea que prevalece en la IME, en donde es posible encontrar meras actividades de ensamble tradicional, intensivas en la utilización de fuerza de trabajo, así como actividades maquiladoras que en la actualidad sirven como modelos de eficiencia productiva, debido a su alto grado de tecnología y a las estrategias de competencia que utilizan.

## II. ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO, 1975-1992

El presente capítulo tiene como objetivo presentar una perspectiva global de la industria maquiladora de exportación en México (IME), durante la década de los años ochenta. Para ello, se han seleccionado una serie de indicadores macroeconómicos que permitan observar la evolución de la IME a nivel nacional, así como a nivel fronterizo y no fronterizo. Con este análisis se pretenden conocer y detectar algunos de los cambios estructurales, sobre todo los relacionados con la tecnología, que ayuden a plantear las hipótesis sobre cambio tecnológico que se evaluarán en el capítulo IV.

### 1. Plantas y Trabajadores en la IME

Considerando el período comprendido entre 1975 y 1992, se observa que la cantidad de establecimientos dedicados a la actividad maquiladora ha tenido un ritmo de crecimiento elevado. Durante este lapso su tasa anual media de crecimiento (TAMC) fue de 8.8 por ciento,<sup>37</sup> lo cual la ubica como la industria manufacturera que a nivel nacional ha mantenido la más alta y sostenida tendencia de crecimiento.

Esta aseveración es compatible con el ritmo de crecimiento del personal ocupado, que durante el mismo lapso registró una TAMC de 11.9 por ciento, pasando de poco más de 67 mil

---

<sup>37</sup> A partir de ahora, todos los datos que se citen en este capítulo, fueron obtenidos de las estadísticas que proporciona INEGI (1985 y 1990), *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación, 1975-1984, y 1979-1989. Y, Avances Económicos Mensuales.*

trabajadores empleados en 1975, a 505 mil trabajadores en 1992. Mientras la cantidad de establecimientos creció en 4.6 veces, la cantidad de trabajadores lo hizo en 7.5 veces, durante el período de referencia.

Al relacionar la cantidad de trabajadores con las plantas maquiladoras, se obtiene un indicador del tamaño de planta promedio,<sup>38</sup> observando, que ésta también ha mantenido un crecimiento considerable. En 1975 la cantidad de trabajadores por planta era de 148 y para 1992, llegó a 243. Sin embargo, entre 1984 y 1986 éste indicador alcanzó niveles mucho más altos, a saber, en 1984 fue de 297, y en 1986 fue de 281 trabajadores por planta. (véase cuadro 1).

Si se analizan estos indicadores -para los subperíodos de 1975-1980, 1980-1985, y 1985-1992- se observa que éstos han manifestado un comportamiento procíclico, particularmente en el ritmo de crecimiento de la cantidad de plantas maquiladoras. A este respecto, se observa que durante el primer subperíodo la TAMC fue de 5.3 por ciento, para el segundo fue de 3.4 y para el tercer subperíodo fue de 13.4 por ciento.

Se aprecia así que durante el tercer subperíodo se manifiesta un cambio importante en la tendencia de crecimiento de este indicador, el cual es acompañado por cambios similares en el ritmo de crecimiento del personal ocupado promedio; a este respecto, su TAMC se mantiene relativamente estable en 10 por ciento durante los dos primeros subperíodos, para elevarse al 11.5 por ciento en el tercer subperíodo.

---

<sup>38</sup> Se calculó dividiendo la cantidad de trabajadores promedio entre el número de establecimientos, para cada año.

Cuadro 1

México: Establecimientos, Personal Ocupado y Tamaño de la Planta Promedio en la Industria Maquiladora de Exportación

Concepto	Establecimientos			Personal (miles)			Tamaño de Planta		
	Total Frontera	Interiores		Total Frontera	Interiores		Total Frontera	Interiores	
Años	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(4/1)	(5/2)	(6/3)
1975	454	413	41	67.2	61.9	5.3	148	150	129
1980	620	551	69	119.5	106.6	13.0	193	193	188
1985	760	672	88	212.0	186.0	26.0	279	277	295
1992	2,075	1,522	553	505.0	370.5	134.5	243	243	243
Tasas Anuales Medias de Crecimiento (TAMC)									
1975-80	5.3	4.9	9.1	10.1	9.5	16.1	4.5	4.3	6.4
1975-92	8.8	7.5	15.5	11.9	10.4	19.7	2.8	2.7	3.6
1980-85	3.4	3.4	4.1	10.0	9.7	12.3	6.3	6.1	7.8
1980-92	9.7	8.1	17.4	11.7	10.1	19.7	1.8	1.8	2.0
1985-92	13.4	10.8	25.8	11.5	9.0	22.8	-1.7	-1.6	-2.4

Nota: Los datos pueden no coincidir, debido al redondeo de las cifras.

Fuente: Elaborado con base en datos de INEGI, Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación, (varios años).

Como es de esperarse, esta situación se refleja directamente en el tamaño de la planta, de tal forma que los niveles más altos se ubican entre los años de 1984 a 1989. Estos datos reafirman la noción de un cambio importante en la planta maquiladora hacia el segundo quinquenio de la década pasada.

Concentrándonos ahora en los indicadores relativos a municipios fronterizos y no fronterizos, crece la idea de que la planta industrial maquiladora ha manifestado transformaciones estructurales. Se nota, de acuerdo a los ritmos de crecimiento, que la actividad maquiladora en las regiones no fronterizas ha ganado cada vez más terreno a sus similares de la frontera.

En tanto que para el período de 1975 a 1992, el número de



establecimientos y el personal ocupado promedio de la región fronteriza registraron una TAMC de 7.5 y 10.4 por ciento, respectivamente, las maquiladoras no fronterizas crecieron al 15.5 y 19.7 por ciento, en los mismos rubros.

De igual manera, esta situación se advierte en el peso que tienen el número de establecimientos y personal ocupado promedio de la zona no fronteriza en los totales. En 1975, los municipios interiores participaban con 9 por ciento de las plantas, y 8 por ciento del personal ocupado, para 1992, alcanzaron el 26.6 por ciento, para cada concepto, (véase cuadro 2).

Cuadro 2

**México: Establecimientos y Personal Ocupado en la IME  
(Estructura Porcentual)**

Concepto	Establecimientos		Personal Ocupado		
	Años	Fronterizo	No fronterizo	Fronterizo	No fronterizo
1975	91.0	9.0	92.1	7.9	
1980	88.9	11.1	89.2	10.8	
1985	88.4	11.6	87.7	12.3	
1992	73.3	26.7	73.4	26.6	

Fuente: Elaborado con base en datos del Cuadro 1.

Respecto al tamaño de la planta, se encuentra una evidencia empírica que avala las transformaciones sugeridas. En cinco de los ocho años que corren de 1985 a 1992, la cantidad de trabajadores promedio por planta del interior supera a las de la región fronteriza. En este sentido, el desplazamiento de la actividad maquiladora hacia el interior del país emerge como una de las características relevantes de este período.

La convergencia de algunos factores económicos generales, que afectan en las demarcaciones internas y en las zonas limítrofes han estimulado el desplazamiento de plantas maquiladoras hacia el centro del país. A este respecto, ingresan como factores explicativos: i) el diferencial de salarios entre las regiones, que como es sabido, favorece al salario fronterizo respecto al salario interior que es más bajo; ii) el potencial de fuerza de trabajo más alto en el centro del país; iii) el avance de los medios de comunicación, así como el apoyo de los gobiernos locales, y iv) la política de liberalización económica de la década de los años ochenta.

Este fenómeno de desplazamiento también se explica por la saturación de plantas maquiladoras en algunas entidades fronterizas y por dificultades en cuanto a la obtención de fuerza de trabajo barata y suficiente, así como por problemas laborales y de naturaleza ecológica localizados en esa región.

Sin duda, un análisis sobre el tipo de actividad específica y sobre el país de origen de las plantas maquiladoras que se han ubicado en regiones interiores del país, arrojaría bastante luz sobre este fenómeno.

## **2. Características del Empleo en la IME**

En el apartado anterior, se hizo referencia al crecimiento manifestado por el empleo en la IME a nivel nacional, fronterizo y no fronterizo. Aquí se hará referencia a la estructura del empleo maquilador por categoría (obreros, técnicos y empleados administrativos) y, por sexos en el caso de los obreros.

Los niveles de presentación de la información serán: total nacional, municipios fronterizos y no fronterizos.

La composición porcentual del empleo maquilador a nivel nacional para 1975 era la siguiente: 86.1 por ciento para obreros, 8.8 por ciento para técnicos y 5.1 por ciento para empleados; en este mismo orden, para 1980 la composición fue de 85.3, 9.1 y 5.6 por ciento; y para 1992, siempre en el mismo orden, la composición fue de 80.4, 11.9 y 7.6 por ciento.

Con base en estos datos, se advierte una pérdida relativa de la participación de los obreros en el empleo maquilador, en favor, sobre todo, del personal técnico y en menor medida de los empleados.

Esta situación, implica que la actividad maquiladora ha venido elevando paulatinamente su grado de tecnificación, aspecto por el cual cada vez ha requerido de personal más calificado, tanto a nivel de técnicos de planta, como a nivel administrativo.

Un fenómeno, que no deja de ser cuestionable, que apoya la hipótesis del cambio técnico en la industria maquiladora, es la creciente participación de obreros masculinos en esta actividad. En 1975, representaban el 21.7 por ciento, en 1985, el 31 por ciento, y para 1992 eran el 40 por ciento. Se considera, en general, que los hombres poseen un nivel de capacitación mayor que las mujeres (particularmente en ciertas industrias).<sup>39</sup> Por ello los datos exhibidos sugieren que el grado de especialización de la fuerza de trabajo maquiladora se ha elevado, en función de

---

<sup>39</sup> De acuerdo con la Encuesta Nacional de Plantas Maquiladoras (1979), desarrollada por el CIDE (inédita), el 56% de los hombres encuestados tenían estudios desde secundaria hasta profesional, en tanto que, en este mismo rubro, las mujeres sólo alcanzaron el 37.2%.

los cambios en los procesos productivos, que implican, a su vez, transformaciones de carácter tecnológico.

Para municipios fronterizos y no fronterizos, se observa, en el primer caso, que la participación de los obreros ha descendido de 86.5 por ciento en 1975 a 79.7 por ciento en 1992; por su parte, la participación de técnicos y empleados que en 1975 fue de 8.4 y 5.1 por ciento, respectivamente, pasó a 12.4 y 7.8 por ciento, para cada caso en 1992. Estos resultados son bastante similares a los observados a nivel nacional. También la participación de los obreros masculinos aumentó dos veces entre 1975-1992. (Véase cuadro 3).

En el caso de los municipios interiores ocurre un fenómeno inverso al registrado en la frontera. A este respecto, la participación de los obreros aumentó de 81 por ciento en 1975, a 82.5 en 1992, llegando en 1990 a 84.7 %. Por su parte, la participación de los técnicos disminuyó de 13.7 en 1975 a 10.5 por ciento en 1992.

De acuerdo con estos datos, en los municipios del interior ha disminuido relativamente el grado de calificación de la fuerza de trabajo, en tanto, que en los de la frontera, la calidad de los trabajadores surgió como una característica importante de esta etapa.

Esto hecho también se apoya en que la participación de obreros hombres, si bien ha crecido en los municipios no fronterizos, ha sido 14.8 puntos porcentuales menos que en las demarcaciones fronterizas. Bajo tales circunstancias, se observa una relación directa entre el aumento del personal técnico y una mayor participación de los obreros masculinos. Y, a su vez, una

disminución de la participación relativa de los técnicos, se acompaña de una menor participación de los obreros hombres.

Cuadro 3

México: Estructura del Personal Ocupado en la IME, por Categoría

Concepto/Año	1975	1980	1985	1992
<b>Nacional 1/</b>	67.2	119.5	212.0	505.0
Obreros	86.1	85.3	82.0	80.4
- Hombres 2/	21.7	22.7	31.0	39.8
- Mujeres 2/	78.3	77.3	69.0	60.2
Técnicos	8.8	9.1	11.8	11.9
Empleados	5.1	5.6	6.2	7.6
<b>Fronterizo 1/</b>	61.9	106.6	350.1	370.5
Obreros	86.5	85.7	82.2	79.7
- Hombres 2/	21.7	23.5	32.8	43.8
- Mujeres 2/	78.3	76.5	67.2	56.2
Técnicos	8.4	9.0	12.0	12.4
Empleados	5.1	5.3	5.8	7.9
<b>No Fronterizo 1/</b>	5.3	13.0	26.0	134.5
Obreros	80.7	86.2	81.1	82.5
- Hombres 2/	22.7	15.7	17.3	29.0
- Mujeres 2/	77.3	84.3	82.7	71.0
Técnicos	13.7	9.2	10.5	10.5
Empleados	5.5	8.2	8.4	7.0

1/ Valores en miles. 2/ Porcentajes respecto al total de obreros nacional, fronterizo y no fronterizo, para cada caso.

Fuente: Misma del Cuadro 1.

Más allá de estas simples apreciaciones, se constata el hecho de un cambio tecnológico ocurrido en el conjunto de la actividad maquiladora de exportación, particularmente hacia mediados de los años ochenta. De acuerdo con los datos recién

observados, se infiere que las actividades con tecnologías productivas menos desarrolladas han tendido a desplazarse hacia las regiones interiores del país, en tanto que las que utilizan tecnología, dura y blanda, más avanzada han tendido a ubicarse en las regiones fronterizas. De esta manera, las actividades intensivas en fuerza de trabajo han buscado ubicarse en regiones donde la densidad de la fuerza laboral es mayor, como es el caso de las regiones centrales del país.

Los resultados hasta ahora obtenidos, reafirman que han ocurrido transformaciones estructurales en el seno de la IME, e indican, en cierta medida, la magnitud y la dirección de estos cambios.

### **3. Estructura de las Remuneraciones en la IME**

Considerando el total de las remuneraciones pagadas al personal ocupado en la IME, éstas mantuvieron a nivel nacional una TAMC de 9.6 por ciento para el período de 1975 a 1992, la fronteriza registró 8.3 por ciento, en tanto que la IME no fronteriza lo hizo en 20.2 por ciento para el mismo período.<sup>40</sup>

Esta tendencia es compatible con el aumento en la participación de las remuneraciones no fronterizas respecto al total nacional, en 1975 representó el 4 por ciento, en 1985 el 11 por ciento, y para 1992 el 22 por ciento. Naturalmente estos resultados son coherentes con la dinámica de crecimiento de las

---

<sup>40</sup> Estos datos se estimaron con base en las remuneraciones totales, valoradas en dólares de Estados Unidos a precios de 1980. A partir de este momento, los datos relativos a valores (sueldos, salarios, prestaciones, insumos, valor agregado, etc.) se refieren a dólares de 1980.

plantas y trabajadores, señalados con anterioridad.

No obstante los anteriores indicadores, la relación entre remuneraciones y cantidad de trabajadores (ingresos per cápita en la actividad maquiladora) reflejan un deterioro real en el ingreso por trabajador. En 1975, a nivel nacional, el salario real anual por trabajador era de 4,431 dólares, para 1992 fueron de 3,057. Para los mismos años, en la frontera fueron 4,613 y 3,254 dólares; y en los municipios interiores se registraron 2,319 y 2,513 dólares anuales por trabajador, (véase cuadro 4)

Cuadro 4

México: Remuneraciones Totales en la IME 1/  
(Varios Indicadores)

	Total	Fronterizo	No Fronterizo
Estructura	mdd 2/	%	%
1975	297.8	95.9	4.1
1980	456.4	90.6	9.4
1985	499.9	89.0	11.0
1992	1,543.7	78.1	21.9
Salario Real Anual por Trabajador (Dólares Precios 1980)			
1975	4,431	4,613	2,319
1992	3,057	3,254	2,513
Tasa Anual Media de Crecimiento (TAMC)			
1975-92	9.6%	8.3%	20.2%
1985-92	15.1%	13.3%	25.6%

1/ Incluye sueldos, salarios y prestaciones sociales. 2/ Millones de Dólares de Estados Unidos a precios de 1980.

Fuente: Misma del Cuadro 1.

Con base en estos datos se corroboran dos hechos: por un lado, que los salarios no fronterizos siempre, durante el período analizado, se han mantenido por abajo del salario en las maquiladoras fronterizas, a pesar de que se recuperaron. Por otro lado, se observa que al deteriorarse el ingreso por trabajador

en las plantas maquiladoras de la zona fronteriza, y recuperarse el del interior, la brecha salarial ha tendido a disminuir. Por ejemplo, si consideramos semanas de 48 horas, y 12 meses, el salario por hora en la frontera fue de dos dólares, y en el interior de un dólar en 1975. En 1992 serían de 1.4 y 1.1 dólares, respectivamente.

De esta forma, se aprecia que la política restrictiva y de contención salarial que caracterizó gran parte de la década pasada, repercutió negativamente en el ingreso per cápita de los trabajadores de las maquiladoras. Ello sin duda estimuló, en parte, el mayor crecimiento de esta industria manufacturera.

Observando los distintos estratos en que se subdividen las remuneraciones (salarios a obreros y técnicos, sueldos a empleados administrativos y prestaciones sociales para ambos) se aprecia que los salarios, sobre todo los de los obreros, perdieron participación en el total de las remuneraciones, en favor de los sueldos a empleados administrativos y de las prestaciones sociales. De esta manera, en 1975, la participación de los salarios en el total de las remuneraciones fue de 70 por ciento, los sueldos registraron 9 por ciento, en tanto que las prestaciones participaron con 21 por ciento. Para 1985, las participaciones de salarios, sueldos y prestaciones fueron de 65.4, 12.1 y 22.5 por ciento, respectivamente, y para 1992, las participaciones, en el mismo orden, fueron 53.3, 14.9 y 31.8 por ciento.

Por otra parte, se debe destacar que los salarios de los técnicos también crecieron visiblemente. En 1975 participaban con el 17.1 por ciento sobre el total de salarios, para 1985 con el



24.8, y para 1992 con el 28 por ciento, esto significó una TAMC de 11.0 por ciento para el período de 1975 a 1992. Por su parte la TAMC del salario obrero fue de 7.1 por ciento, la de los sueldos fue de 12.5 y la de las prestaciones sociales llegó a 12 por ciento, (Ver cuadro 5).

Cuadro 5

## México: Remuneraciones en la IME, Estructura y Crecimiento

Concepto/ Años	1975	1980	1985	1992	TAMC %	
					80-85	85-92
<b>Nacional 1/</b>	297.8	456.4	499.9	1543.7	1.5	15.1
<b>Salarios</b>	69.7	68.6	65.4	53.3	0.7	12.2
-Obreros	83.0	82.1	75.2	72.0	-0.8	11.6
-Técnicos	17.0	17.9	24.8	28.0	6.4	13.9
<b>Sueldos</b>	9.2	9.6	12.1	14.9	5.5	18.2
<b>Prestaciones</b>	21.1	21.8	22.5	31.8	2.1	20.2
<b>Fronterizo 1/</b>	275.1	413.7	445.2	1205.6	1.2	13.3
<b>Salarios</b>	70.4	69.0	66.2	53.6	0.6	10.3
-Obreros	83.6	82.3	75.0	71.4	-1.0	9.6
-Técnicos	16.5	17.7	25.0	28.6	6.5	12.2
<b>Sueldos</b>	8.4	9.2	11.4	14.2	4.9	16.5
<b>Prestaciones</b>	21.2	21.9	22.4	32.2	1.7	18.5
<b>No Fronterizo 1/</b>	22.7	42.8	54.7	338.1	4.2	25.6
<b>Salarios</b>	60.9	65.3	58.1	52.0	2.2	23.8
-Obreros	74.7	80.4	76.9	74.2	1.4	23.3
-Técnicos	25.3	19.6	23.1	25.8	5.1	25.4
<b>Sueldos</b>	19.2	13.9	18.2	18.7	8.7	25.2
<b>Prestaciones</b>	19.9	20.8	23.7	29.3	6.5	29.5

1/ Millones de Dólares de Estados Unidos, a precios de 1980.  
Fuente: Misma del Cuadro 1.

Manteniendo estos estratos de remuneraciones, pero ahora a nivel de municipios fronterizos y no fronterizos se comprueba que en las maquiladoras fronterizas, los salarios vieron reducida su participación relativa en mayor medida que sus similares en las

maquiladoras no fronterizas, en 1975 participaban en el total de remuneraciones con 70.4 y 60.9 por ciento, respectivamente; para 1992 dicha participación era de 53.6 y 52 por ciento, respectivamente.

En este mismo sentido, se observa que el salario de obreros en los municipios fronterizos fue el más afectado, pues entre 1975 y 1992 perdió 12.2 puntos porcentuales de participación en el total de salarios, en tanto que los técnicos fronterizos ganaron esos 12.2 puntos. Por su parte, los sueldos y prestaciones sociales fronterizas ganaron participación en el total de las remuneraciones, de 8.4 y 21.2 por ciento, respectivamente en 1975, pasaron a 14.2 y 32.2 por ciento para 1992.

Con relación a los salarios no fronterizos, estos cedieron durante 1975-92 , 9 puntos porcentuales hacia las prestaciones sociales, ya que los sueldos se mantuvieron prácticamente en el mismo nivel. Por su parte, los salarios de obreros y técnicos apenas si registraron movimiento durante todo este período.

En términos generales, las remuneraciones de la fuerza de trabajo menos capacitada (obreros), tendió a reducirse, trasladándose hacia los trabajadores que poseen un mayor nivel de tecnificación, como son los técnicos y los empleados administrativos. Estos resultados son congruentes con el mayor ritmo de crecimiento de este tipo de trabajadores, particularmente en la zona fronteriza. Este hecho refuerza la hipótesis del cambio tecnológico ocurrido en la IME, y al

parecer, esta transformación puede ser más observable en la IME ubicada en la frontera norte del país.

#### 4. Evolución de los Insumos en la IME

La considerable expansión de la IME en México, ha requerido cada vez más de los insumos necesarios para realizar su actividad. Como es natural, el monto de los insumos ha crecido en gran medida, de 1975 a 1992 creció cerca de 8 veces, a una TAMC del 12.1 por ciento. Más aún, durante el período de 1985 a 1992, la TAMC fue de 14.1 por ciento, en tanto que la del período de 1975 a 1985 fue de 9.5 por ciento.

Como se nota, los requerimientos de insumos por parte de la industria maquiladora crecieron en mayor proporción durante los últimos siete años, lo cual es congruente con el ritmo de crecimiento de las plantas y trabajadores, comentadas en anteriores apartados.

En términos de la participación de los insumos empleados por las maquiladoras fronterizas, estos representan el 91.1 por ciento, en promedio para todo el período de 1975 a 1992; a su vez, los insumos utilizados en las maquiladoras no fronterizas representan el 8.9 por ciento, en promedio, para el mismo período, aunque cabe mencionar que la participación promedio de éstos durante 1984-88 se ubica por arriba, en aproximadamente dos puntos porcentuales. Este se confirma con el ritmo de crecimiento que han mantenido los insumos empleados en las plantas no fronterizas, los cuales tuvieron una TAMC de 18 por ciento, en tanto que las plantas maquiladoras fronterizas crecieron a una

TAMC de 11.4 por ciento entre 1975-1992. (Véase cuadro 6).

Como se aprecia, los insumos utilizados en las regiones no fronterizas han mantenido un mayor ritmo de crecimiento, lo que avala el desplazamiento de la IME hacia las regiones interiores del país. Ahora bien, dado que la cantidad de insumos empleados en las maquiladoras fronterizas se ha mantenido por encima del 90 por ciento de los insumos totales, se evidencia que en esta zona se ubican tanto la mayor cantidad de maquiladoras, como las de mayores dimensiones y las más productivas.

**Cuadro 6**

**México: Insumos en la IME por Origen, y Crecimiento**

Concepto/ Años	1975	1980	1985	1992	TAMC %	Promedio
					1975-92	1975-92
Insumos Totales	1,079.7	1,773.9	2,950.1	8,453.6	12.1	
- Fronterizo	93.4	90.3	91.4	83.8	11.4	91.1
- No Fronterizo	6.6	9.7	8.6	16.2	18.0	8.9
- Importados	98.6	98.3	99.1	98.0		98.4
- Nacionales	1.4	1.7	0.9	2.0		1.6
Insumos Importados	1,065.0	1,743.5	2,923.6	8,286.5	12.1	
- Fronterizo	99.2	99.2	99.3	99.0		99.0
- No Fronterizo	90.7	90.0	96.9	93.3		92.2
Insumos Nacionales	14.7	30.4	26.5	167.1	14.4	
- Fronterizo	0.8	0.8	0.7	1.0		1.0
- No Fronterizo	9.3	10.0	3.1	6.7		7.8

Fuente: misma del Cuadro 1.

Otro aspecto, es el relativo al origen de los insumos que emplean las empresas maquiladoras. Los insumos importados históricamente se han ubicado por encima del 98 por ciento, en tanto que los insumos nacionales no han rebasado el 2 por ciento. En este sentido, se confirma la escasa interrelación que existe,

a nivel general, entre la IME y el resto de la economía nacional.<sup>41</sup>

Ahora bien, si se distinguen las maquiladoras fronterizas de las no fronterizas, se observa que el fenómeno de enclave es mucho más evidente en las plantas fronterizas, puesto que en éstas los insumos nacionales apenas si representan el uno por ciento. Bajo tales circunstancias, se concluye que la maquiladora fronteriza no guarda, de hecho, ninguna relación directa mediante los insumos con el resto de la economía.

Esta situación, en lo general, también resulta cierta para las plantas maquiladoras de las zonas no fronterizas, donde a pesar de ello se observa, sobre todo entre 1989-91, una tendencia hacia la integración de esta industria con la economía nacional: las plantas maquiladoras no fronterizas históricamente han utilizado, en promedio, una mayor proporción de insumos nacionales y en los años señalados tal participación fue de 12.5 por ciento en promedio.

Sobre la base de esta tendencia, y de acuerdo a la dinámica de crecimiento de las plantas maquiladoras no fronterizas, se perfila una virtual ampliación en las relaciones de la IME con la economía nacional. Este hecho también refuerza la noción de un cambio en la estructura industrial maquiladora. Naturalmente, esta transformación deberá estudiarse y analizarse desde perspectivas diferentes.

---

<sup>41</sup> Desafortunadamente, los datos que reporta INEGI se refieren a bienes tangibles y no registran los intangibles, es decir, los servicios. Estos últimos son importantes, toda vez que en 1989 sumaron 4,400 millones de dólares, que representaron el 65% en el abasto de servicios totales. Véase, González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (1990), "Estructura contra estrategia ...," op. cit.

## 5. Tendencias de las Utilidades y el Valor Agregado en la IME

Al igual que los otros indicadores de la IME, las utilidades respectivas también han mantenido un crecimiento absoluto y relativo, de 74.8 millones de dólares de 1980 obtenidos en 1975, pasó a 739.3 millones en 1992. Ello significó un crecimiento a una TAMC del 13.6 por ciento durante el mismo lapso. Es relevante comentar que el ritmo de crecimiento fue sustancialmente mayor durante los años de 1985-92, en los cuales se obtuvo una TAMC del 19 por ciento, esto representó una fuerte recuperación de las utilidades, ya que de la recesión económica (1980-85), la TAMC fue de 7.5 por ciento. (Véase cuadro 7).

Cuadro 7

### México: Utilidades en la IME, Estructura, Crecimiento y Participación en el Valor Agregado

	Total	Fronterizo	No Fronterizo
Estructura	mdd 1/	%	%
1975	74.8	93.2	6.8
1980	129.0	82.2	17.8
1985	185.0	84.6	15.4
1992	739.3	69.3	30.7
Tasa Anual Media de Crecimiento (TAMC)			
1975-92	13.6%	11.7%	23.5%
1980-85	7.5%	8.1%	4.2%
1980-92	14.4%	13.0%	19.2%
1985-92	19.0%	16.0%	30.0%
Participación en el Valor Agregado			
1975	15.2%	15.7%	10.3%
1980	16.7%	16.0%	21.0%
1985	19.1%	18.6%	22.4%
1992	26.2%	25.0%	29.5%

1/ Millones de Dólares de Estados Unidos a precios de 1980.  
Fuente: Misma del Cuadro 1.

Por su parte, las utilidades obtenidas en las maquiladoras

fronterizas mantuvieron un ritmo de crecimiento menor, que el respectivo de las maquiladoras no fronterizas. A saber, las primeras registraron una TAMC de 11.7 por ciento, en tanto que en las no fronterizas dicha tasa fue de 23.5 por ciento, ambas para el período de 1975 a 1992. Cabe destacar, que durante los años de crisis (1980-85) el ritmo de crecimiento de las utilidades fronterizas fue superior en casi dos veces respecto de las no fronterizas, las cuales registraron una TAMC de 4.2 por ciento; sin embargo, para el período de 1985-92 la situación se revirtió, las utilidades no fronterizas crecieron por arriba de las fronterizas, en aproximadamente 14 puntos porcentuales.

Esta situación revela, que si bien, el monto absoluto de utilidades es bastante superior en las maquiladoras fronterizas, el crecimiento más dinámico de este indicador está en las del interior. Ello explica, en parte, la disposición de empresarios maquiladores para ubicarse en regiones centrales del país. Aunque debe destacarse que, dado el mayor grado de integración de las maquiladoras interiores con la economía nacional, a éstas les afectó en mayor medida la recesión de 1980-85. Esto se constituyó en un elemento inhibitorio en la tendencia de desplazamiento de la IME, aunque no fue lo suficientemente poderoso como para frenar dicho proceso, que actualmente es más visible.

La tendencia anterior se corrobora con el nivel de participación de las utilidades en el valor agregado (VA). En 1975, el total de utilidades representaron el 15.2 por ciento, para 1985 el 19.1 y para 1992 el 26.2 por ciento. Este aumento relativo se obtuvo gracias a la disminución de la participación salarial, particularmente del salario obrero, como ya se ha

indicado.

La participación de las utilidades fronterizas en el VA fronterizo, se ha ubicado, en términos generales, por abajo de la participación de las utilidades no fronterizas: por ejemplo, en 1975, la proporción de las primeras era el 15.7 por ciento, en tanto que la de las segundas era 10.3 por ciento; para 1980, fue de 16 y 21 por ciento, y en 1992 fue de 25 y 29.5 por ciento, siempre, respectivamente.

Como podrá observarse, la proporción de las utilidades no fronterizas se ha mantenido por arriba de las fronterizas, aspecto que, como ya se comentó, ha estimulado la afluencia de maquiladoras de exportación hacia el interior del país.

Cabe observar, que el crecimiento general de las utilidades en la IME, se ha constituido en un factor importante, que estimula la instalación de plantas manufactureras de este tipo, ya que en la generalidad de los casos, el riesgo de la inversión no es considerable, si se toma en cuenta que en muchas plantas dicha inversión proviene del exterior, es decir, de las empresas matrices, además de que tienen asegurado su nivel de insumos y sobre todo, de fuerza de trabajo. En contrapartida, existe una casi total subordinación y dependencia respecto a lo que acontezca en las plantas de origen.

Finalmente, el VA total, que es un resultado de las remuneraciones, de los insumos nacionales, de las utilidades y de los gastos diversos<sup>42</sup> ha mantenido, como todos sus componentes

---

<sup>42</sup> Se refiere a gastos en alquiler de maquinaria y equipo, renta de edificios y terrenos, energía eléctrica, teléfono, telégrafo y télex, trámites aduanales, fletes y acarreos, mantenimiento de edificios y maquinaria y otros gastos.



una tendencia de crecimiento durante todo el período analizado, este creció a una TAMC de 10.2 por ciento entre 1975-1992, al igual que sus componentes registró, durante 1985-92 el más dinámico crecimiento, el cual fue de 14.2 por ciento, en tanto que durante el período de 1980-85 fue de 4.7 por ciento, (véase cuadro 8).

Cuadro 8

**México: Valor Agregado en la IME, Estructura, Crecimiento y Componentes**

	Total	Fronterizo	No Fronterizo	
Estructura	mdd 1/	%	%	
1975	492.0	90.0	10.0	
1980	770.8	85.8	14.2	
1985	969.8	87.0	13.0	
1992	2,815.8	72.7	27.3	
Tasa Anual Media de Crecimiento (TAMC)				
1975-92	10.2%	8.9%	16.5%	
1980-85	4.7%	5.0%	2.9%	
1980-92	10.5%	9.1%	16.2%	
1985-92	14.2%	11.7%	25.3%	
Estructura por Componente en el Valor Agregado				
	Utilidades	Remuneraciones	Insumos Nal.	Gastos diversos
1975	15.2%	60.5%	3.0%	21.3%
1980	16.7%	59.2%	4.0%	20.1%
1985	19.1%	51.5%	2.7%	26.7%
1992	26.2%	54.8%	5.9%	13.1%

1/ Millones de Dólares de Estados Unidos a precios de 1980.

Fuente: Misma del Cuadro 1.

En términos absolutos, el componente más importante del VA son las remuneraciones totales, como ya se observó, entre ellas destacan los sueldos a empleados administrativos y el salario de los técnicos, así como las prestaciones sociales; el otro componente que le sigue en importancia son los gastos diversos; las utilidades y el menos importante son los insumos nacionales.

A manera de conclusión se plantea que la IME ha registrado una serie de cambios y transformaciones de naturaleza estructural, particularmente hacia los últimos siete años. Estos cambios sugieren que se han verificado transformaciones de carácter tecnológico, tanto a nivel productivo, como en el plano administrativo. Así mismo la relocalización geográfica de la IME hacia las regiones interiores del país da cuenta de modificaciones importantes en la IME, que sin duda requieren de mayores estudios para llegar a una comprensión más plena del fenómeno maquilador.

Sin duda, los resultados hasta aquí obtenidos, obedecen a la conjunción de la estrategia interna para atraer cada vez más inversión extranjera y expandir los programas de exportaciones, así como a la estrategia de las grandes multinacionales, que han observado en la subcontratación internacional uno de sus mejores instrumentos para mantenerse en la competencia internacional, apoyados, por supuesto, en un mayor despliegue tecnológico aplicado en la producción, en la distribución y en el mercadeo de bienes maquilados.

### III. REVISIÓN TEÓRICA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

#### 1. Evidencias de Cambio Tecnológico en la Industria Maquiladora

El cambio tecnológico, de acuerdo con la teoría económica neoclásica, se manifiesta cuando se alteran las condiciones generales de la producción, debido a que los diversos componentes que participan en el proceso productivo cambian, o que se modifican sus interrelaciones, haciendo que tanto la forma cómo las dimensiones de la producción se transformen.

Según este concepto y considerando los elementos encontrados, en los dos capítulos precedentes, acerca de la industria maquiladora se considera, a priori, que en esta actividad productiva se han verificado cambios tecnológicos. Inicialmente, esta aseveración surge debido a que se han localizado indicios que pueden estar relacionados con un cambio técnico en la producción de maquila. Entre los más importantes se destacan los siguientes.

i) Las diversas modalidades de producción que a lo largo del tiempo han adoptado, las plantas maquiladoras, muestran cambio técnico. De una o de otra forma las maquiladoras filiales, subcontratadas, o las que operan bajo el plan Shelter, cuentan con distintas maneras de organizar sus procesos productivos. No obstante, que este aspecto es difícil de estudiar, debido a que no existe una diferenciación en cuanto a la forma de organización de las empresas en los datos estadísticos que se manejan, se considera que este factor está presente entre los elementos que explican las transformaciones tecnológicas en este tipo de producción.

ii) Diversos autores consultados a lo largo de este estudio, que han trabajado a nivel de campo, comentan que algunas ramas específicas han ingresado a un proceso de modernización y que las nuevas plantas maquiladoras rebasan los métodos de producción y administración aplicados por maquiladoras tradicionales, de tal forma que postulan que en la industria maquiladora coexisten la maquila moderna y la tradicional. Asimismo, puntualizan que en algunas actividades, los procesos de ensamble han sido sustituidos por procesos manufactureros más sofisticados. Esta situación, también, debe reflejarse como un cambio tecnológico en el conjunto de la actividad maquiladora.

iii) La actividad maquiladora, modificó su ritmo de crecimiento hacia la segunda mitad de la década de los años ochenta. Así, la cantidad de empresas y de trabajadores y el monto del valor agregado crecieron a niveles visiblemente superiores, que en épocas pasadas. En este sentido, dicha evolución, si bien puede obedecer al crecimiento proporcional de los factores productivos, también puede estar relacionado con cambios en la productividad de los factores, y modificaciones en las lógicas organizativas de la producción, es decir, con cambios tecnológicos.

iv) La estructura del personal ocupado, a partir de la segunda mitad de los años ochenta, registró sustanciales transformaciones. Los técnicos y empleados crecieron a mayores ritmos que el personal obrero, en este sentido, estos últimos cedieron terreno a los otros trabajadores más capacitados. Por otro lado, a nivel obrero, también cambió la estructura, el personal masculino creció sensiblemente durante los últimos

años, en contraste con la pérdida de participación del sector femenino. Es notorio entonces que se ha incorporado personal con mayor grado de calificación, fenómeno que es, en sí mismo, una manifestación de la evolución tecnológica en las maquiladoras.

Estos indicios de cambios tecnológicos son los que permiten plantear la hipótesis del cambio tecnológico en la industria maquiladora de exportación en México, ocurrido durante el segundo quinquenio de la pasada década y que, al parecer, se ha profundizado durante los últimos tres años.

Antes de realizar una cuantificación de este cambio técnico, es pertinente incorporar los conceptos teóricos que sirven para analizarlo. Estos se presentan en los dos apartados siguientes.<sup>43</sup>

## **2. Teoría Neoclásica de la Producción**

El análisis del CT es una importante línea de investigación aplicada de la teoría de la producción. Esto se observa en los trabajos teórico-empíricos de Solow (1957), Brown (1966) y Chambers (1988) entre muchos otros preocupados por esclarecer desde ópticas diversas los problemas del progreso tecnológico,<sup>44</sup> como son: las variaciones cíclicas del producto, la optimización de los recursos ante una tecnología cambiante, el desempleo y la utilización de otro tipo de insumos diferentes al capital y

---

<sup>43</sup> Es pertinente advertir que los dos apartados siguientes se avocan a estudiar los aspectos meramente teóricos, que sirven de apoyo para la construcción del modelo de cambio tecnológico en la IME, que se desarrolla en el capítulo cuarto. Por ello, es recomendable, para los avezados en la teoría neoclásica de la producción, pasarse directamente al cuarto capítulo.

<sup>44</sup> Solow empleó métodos no paramétricos, en tanto que Brown y Chambers ensayan con métodos paramétricos.

trabajo, etc.

Parece existir consenso, de que uno de los principales problemas del CT, es determinar el papel que juegan cada uno de los factores en el crecimiento del producto. Sin embargo, existe una gran variedad de otros elementos del progreso técnico difíciles de evaluar. Dentro de estos componentes están: los beneficios de la productividad, el cambio en los niveles de educación y capacitación técnica, los avances sanitarios, los adelantos en los diseños e innovaciones al producto, y las innovaciones en la organización mercantil y en la eficiencia gerencial, entre otros.<sup>45</sup> Estos elementos estimulan el crecimiento del producto sin estar incorporados a los insumos capital y trabajo.

El CT se evalúa de varias formas. Estas parten, inicialmente, de clasificarlo en dos sentidos: i) CT neutral, y ii) CT no neutral.<sup>46</sup> Sin embargo, antes de tocar directamente estos aspectos, es conveniente establecer algunos conceptos básicos de la teoría de la producción, debido a que los dos tipos de progreso tecnológico se definen en términos de ciertas características de la función de producción.

### 2.1. La Función de Producción

La primera consideración es la siguiente: existe un determinado estado de la tecnología que relaciona los insumos y

---

<sup>45</sup> Una opinión más vasta se encuentra en Abramowitz, Moses. (1956). *Resource and output trends in the United States since 1870, Papers and Proceedings of the American Association*, Vol. 46. May, pp. 5-23.

<sup>46</sup> Se refiere a la neutralidad en el sentido de Hicks. Véase Hywell, Jones (1979), *Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico*, Antoni Bosch, Barcelona, España.

productos mediante una función matemática de la siguiente forma, [sigo a Chambers (1988)].

$$Y(z)=0 \tag{1}$$

donde:  $z \in \mathbb{R}^m$ , es un vector de dimensión  $m$  que contiene a los insumos utilizados y a los productos elaborados en cierto tiempo. Separando los insumos ( $x$ ) de los productos elaborados ( $y$ ), la ecuación (1) se escribe como:

$$Y(y, x)=0 \tag{2}$$

donde:  $x$  es un vector de dimensión  $n$  de insumos no negativos y  $y$  es un vector de dimensión  $(m-n)$  de productos no negativos. Esta representación excluye la posibilidad de productos e insumos negativos, y estos últimos se consideran económicamente escasos y controlados por el empresario.

La ecuación (2) proporciona una estructura general de la tecnología, sin embargo, aquí se considera la existencia de un sólo producto, así que  $y$  es tratado como un escalar. Ello conduce a plantear la expresión (2) como:

$$y=f(x) \tag{3}$$

Se supone que  $f(x)$  es un valor singular, es decir, una combinación de insumos  $x$ , que se corresponde a un nivel de producto único  $y$ , que es el máximo. Se está excluyendo así la posibilidad de ineficiencia técnica. Dado que este tipo de supuestos, en muchos casos, no son compatibles con la realidad económica, se utilizan algunas restricciones sobre  $f(x)$  que son

convenientes en esta representación:

1. a) Si  $x' \geq x$ , entonces  $f(x') \geq f(x)$ ,  $f$  es monótona creciente  
 b) Si  $x' > x$ , entonces  $f(x') > f(x)$ ,  $f$  es estrictamente monótona decreciente
2. a)  $V(y) = \{x: f(x) \geq y\}$  es un conjunto convexo (cuasi cóncavo)  
 b)  $f(\theta x^0 + (1-\theta)x^1) \geq \theta f(x^0) + (1-\theta)f(x^1)$ , para toda  $0 \leq \theta \leq 1$ , es decir, que  $f$  es cóncava
3. a)  $f(0^n) = 0$ , donde  $0^n$  es un vector nulo,  $f$  es, debilmente nula.  
 b)  $f(x_1, \dots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \dots, x^n) = 0$ , para toda  $x_i$ ,  $f$  es estrictamente nula.
4. El conjunto  $V(y)$  es cerrado y no vacío para toda  $y > 0$
5.  $f(x)$  es finita, no negativa, con valores reales y valores singulares para toda  $x > 0$
6. a)  $f(x)$  es continua, y  
 b)  $f(x)$  es diferenciable en cualquier punto.

Estas propiedades de la función de producción son desarrolladas con mayor amplitud dentro del análisis económico moderno.<sup>47</sup> Desde un punto de vista más intuitivo, una función de producción que incluye dos insumos y un producto puede ser representada mediante una gráfica de isocuantas. En este caso la función de producción asume la siguiente forma:

$$Y = f(x_1, x_2) \quad (4)$$

---

<sup>47</sup> Una explicación de éstas propiedades puede consultarse en Chambers, Robert G. (1988), *Applied production analysis*, New York, Cambridge University Press. pp. 6-14.

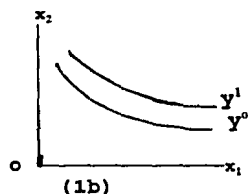
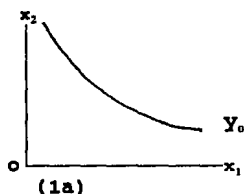


Para un nivel dado de producto  $y^0$ , la función (4) se escribe como:

$$y^0 = f(x_1, x_2) \quad (5)$$

Donde  $y^0$  es un parámetro. Entonces, el lugar geométrico de todas las combinaciones de  $x_1$  y  $x_2$  que satisfagan a (5) constituye una isocuanta. [Véase la figura (1a)].

Todas las posibles combinaciones de los insumos que existen en la isocuanta proporcionan el producto indicado para la curva; si se incrementan ambos insumos, desplazan la isocuanta hacia arriba, a un mayor nivel de producto:  $y' > y^0$ . [Véase la figura (1b)].



La pendiente de la recta tangente en un punto de la isocuanta es razón en la que se debe sustituir  $x_1$  por  $x_2$ , o viceversa, para mantener constante el nivel de producto. A esta pendiente negativa se le llama "relación técnica de sustitución" (RTS)<sup>48</sup> denominada también como "tasa marginal de sustitución".

<sup>48</sup> Véase, Henderson, J.M. y R.E. Quandt. (1972), *Teoría microeconómica*, Ariel, Barcelona, España, pp. 57-67.

$$RTS = - \frac{dx_2}{dx_1} \quad (6)$$

Diferenciando totalmente la función de producción (4) se tiene

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2 \quad (7)$$

si  $dy = 0$  para movimientos a lo largo de la curva isocuanta,

$$0 = \frac{\partial y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial y}{\partial x_2} dx_2 \quad (8)$$

por lo tanto:

$$RTS = - \frac{dx_2}{dx_1} = - \frac{\frac{\partial y}{\partial x_1}}{\frac{\partial y}{\partial x_2}} = - \frac{PMax_1}{PMax_2} \quad (9)$$

donde:  $PMax_1$ ,  $PMax_2$  son las productividades marginales de  $x_1$  y  $x_2$  respectivamente, en ese punto. Se sabe que cada isocuanta es convexa decreciente, ello expresa la disminución de la tasa marginal de sustitución entre factores, las condiciones son:

$$\frac{\partial y}{\partial x_1} > 0 ; \quad \frac{\partial y}{\partial x_2} > 0 \quad (10)$$

es decir, que los productos marginales de  $x_1$  y  $x_2$  son positivos, ello significa que a pesar de que los productos marginales son

positivos, son decrecientes. Finalmente,  $\frac{\delta^2 y}{\delta x_1 \delta x_2} > 0$ , lo cual

quiere decir que el producto marginal de  $x_1$  aumenta cuando se incrementa  $x_2$ .<sup>49</sup>

Otras características de la función de producción (4) es que bajo ciertas circunstancias existen rendimientos a escala en algún punto particular. Por ejemplo, en el punto  $(x_1, x_2)$  la función de producción presenta rendimientos a escala:

- i) constantes sí  $f(\lambda x_1, \lambda x_2) = \lambda f(x_1, x_2)$ ,  $\forall \lambda > 1$
- ii) crecientes sí  $f(\lambda x_1, \lambda x_2) > \lambda f(x_1, x_2)$ ,  $\forall \lambda > 1$ , y
- iii) decrecientes sí  $f(\lambda x_1, \lambda x_2) < \lambda f(x_1, x_2)$ ,  $\forall \lambda > 1$ .

Si la función de producción tiene rendimientos a escala constantes,  $\forall \lambda > 0$ , se dice que la función de producción es homogénea de grado uno positiva (linealmente homogénea) y satisface a i). En términos más generales, la función de producción es homogénea de grado  $h$  positiva si:

$$f(\lambda x_1, \lambda x_2) = \lambda^h f(x_1, x_2), \quad \forall \lambda > 0, (x_1, x_2)$$

Por tanto: si  $h = 1$  hay rendimientos a escala constantes  
 si  $h > 1$  hay rendimientos a escala crecientes  
 si  $h < 1$  hay rendimientos a escala decrecientes.

---

<sup>49</sup> Intrilligator, Michael D. (1991), *Modelos econométricos técnicas y aplicaciones*, F.C.E., México, FCE. Establece esta condición como

$$\frac{\delta^2 f}{\delta x_1^2} \leq 0, \frac{\delta^2 f}{\delta x_2^2} \leq 0, \frac{\delta^2 f}{\delta x_1^2} \frac{\delta^2 f}{\delta x_2^2} - \left( \frac{\delta^2 f}{\delta x_1 \delta x_2} \right)^2 \geq 0.$$

lo cual indica que la matriz Hessiana de derivadas parciales de segundo orden en la función de producción, es negativa semidefinida, lo que asegura que la curvatura de la isocuanta sea la correcta. pp. 297-302. Una exposición matricial se puede consultar en Henderson y Quandt. op. cit.

Otra propiedad de las funciones de producción es la sustituibilidad de insumos entre sí, esta se mide a través de la elasticidad de sustitución en un punto,  $\sigma$ , que se define como el cociente entre la relación de variación proporcional en la relación de los insumos de factores (llamados, proporciones de los factores) y el cambio proporcional en la relación de productos marginales (tasa marginal de sustitución técnica a determinados niveles de insumos).

$$\sigma = \frac{d \ln \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{d \ln \left( \frac{\delta y / \delta x_1}{\delta y / \delta x_2} \right)} = \frac{d \ln \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{d \ln \left( \frac{PMax_1}{PMax_2} \right)} = \frac{d \ln \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{d \ln (RTS_{x_1, x_2})} \quad (12)$$

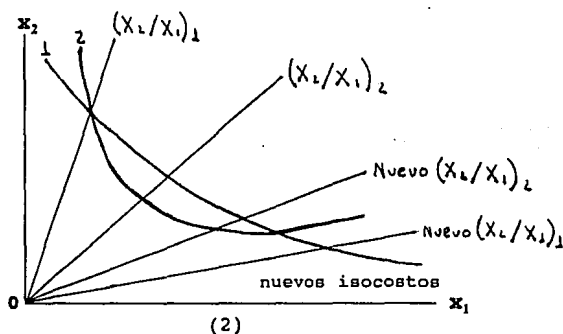
La definición de  $\sigma$  considera cambios positivos, por tanto, su resultado es positivo. Si se supone competencia perfecta y maximización de ganancias, la razón de los productos marginales es la relación de los precios de los factores. Bajo estos supuestos (12) se puede escribir como:

$$\sigma = \frac{d \ln \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{d \ln \left( \frac{p_1}{p_2} \right)} = \frac{d \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{d \left( \frac{p_1/p_2}{(p_1/p_2)} \right)} = \frac{(p_1/p_2) d(x_2/x_1)}{(x_2/x_1) d(p_1/p_2)} \quad (13)$$

donde  $p_1$  y  $p_2$  son los precios de los factores  $x_1$  y  $x_2$ , respectivamente.

De esta manera,  $\sigma$  mide la rapidez del cambio de las proporciones de los factores utilizados, ante un cambio en los

precios relativos de los factores en el mercado. Es decir, es una medida de la curvatura de las isocuantas. Gráficamente, la elasticidad de sustitución se puede observar a partir de dos isocuantas (dos funciones de producción). Véase figura (2).



La isocuenta 1 muestra mayor elasticidad de sustitución que la isocuenta 2, dado que el mismo cambio en los precios relativos de los factores trae por resultado, para 1, un cambio mayor en las proporciones de factores; en términos geométricos, se observa como el cambio en la pendiente de la línea que parte del origen y hace tangencia con el isocosto e isocuenta.

## 2.2. Función de Producción Cobb-Douglas

Existen varios tipos de funciones de producción que se utilizan para casos específicos, dentro de las más renombradas, están las funciones de Leontieff, la de Cobb-Douglas, la de elasticidad de sustitución constante (CES), y una serie de funciones de producción que se derivan de estas. Sin embargo, aquí sólo se desarrollan algunas de las características más importantes de la función de producción Cobb-Douglas, que es la

base sobre la que se desarrollará el modelo aplicado para evaluar el cambio tecnológico en la industria maquiladora de exportación en México.

Incorporando al análisis dos insumos específicos: capital (K) y trabajo (L), la función de producción Cobb-Douglas asume la forma siguiente<sup>50</sup>

$$Y = A L^{\alpha} K^{\beta} \quad (14)$$

donde A,  $\alpha$ , &  $\beta$  son parámetros constantes positivos; y es el producto; L es una unidad de medida de los servicios del trabajo, & K es una medida de los servicios del capital. Los productos marginales del trabajo y del capital son:

$$\frac{\delta Y}{\delta L} = \alpha \frac{Y}{L}; \quad \frac{\delta Y}{\delta K} = \beta \frac{Y}{K} \quad (15)$$

resolviendo para  $\alpha$  y para  $\beta$ ,

$$\alpha = \frac{L}{Y} \frac{\delta Y}{\delta L}; \quad \beta = \frac{K}{Y} \frac{\delta Y}{\delta K}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad 0 < \beta < 1, \quad \alpha + \beta \leq 1 \quad (16)$$

Estas son las elasticidades del producto con respecto al trabajo ( $\alpha$ ), y con respecto al capital ( $\beta$ ), tienen la característica de ser constantes, y las desigualdades de (16) garantizan que se satisfagan las condiciones de las isocuantas.

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  representan individualmente el porcentaje de cambio en el producto debido a un cierto porcentaje de cambio en trabajo y capital, ambos coeficientes agregados miden el porcentaje de cambio en el producto para un cambio porcentual dado en trabajo y capital. La adición de  $\alpha + \beta$

---

<sup>50</sup> La derivación de la función de producción Cobb-Douglas se puede ver en: Brown, Murray (1966), *On the theory and measurement of technological change*. Great Britain, Cambridge at the University Press. Reprinted with corrections, 1968. pp. 192-196.

representa el grado de homogeneidad de la función de producción Cobb-Douglas.

Suponiendo que el trabajo y el capital se ven incrementados en un factor  $\lambda$ , tenemos

$$y = f(\lambda L, \lambda K) = A (\lambda L)^\alpha (\lambda K)^\beta = \lambda^{(\alpha+\beta)} A L^\alpha K^\beta = \lambda^{(\alpha+\beta)} f(L, K) \quad (17)$$

si  $\alpha + \beta < 1$  hay deseconomías de escala, o rendimientos a escala decrecientes, si  $\alpha + \beta = 1$  hay rendimientos constantes a escala, y si  $\alpha + \beta > 1$  hay economías de escala, o rendimientos crecientes a escala.

Ahora se verá la elasticidad de sustitución en la función Cobb-Douglas. Las igualdades (12) y (13) muestran la definición de la elasticidad de sustitución. Con el fin de simplificar y utilizar la notación de la función Cobb-Douglas, se tiene que la elasticidad de sustitución está dada por:

$$\sigma = \frac{du/u}{dR/R} \quad (18)$$

donde:  $u = L/K$  y  $R = (\delta y/\delta K)/(\delta y/\delta L)$  es la tasa marginal de sustitución del trabajo por el capital. La tasa marginal de sustitución derivada de la función de producción Cobb-Douglas es:

$$R = \frac{\delta y/\delta K}{\delta y/\delta L} = \frac{\beta}{\alpha} \frac{L}{K} = \frac{\beta}{\alpha} u \quad (19)$$

aplicando logaritmos a (19) tenemos:

$$\ln R = \ln\left(\frac{\beta}{\alpha}\right) + \ln u \quad (20)$$

diferenciando totalmente a  $\ln R$ ,

Como el primer sumando de (21) es nulo se concluye que

$$d \ln R = \partial \ln \left( \frac{R}{\alpha} \right) + \partial \ln u \quad (21)$$

existe una igualdad con el segundo sumando de (21).

De otra manera esta igualdad puede ser expresada a través de:

$$\frac{dR}{R} = \frac{du}{u} \text{ pero, } 1 = \frac{du/u}{dR/R} \quad (22)$$

Se advierte entonces, que el lado derecho de (22) es la definición de la elasticidad de sustitución. Por tanto, la función de producción Cobb-Douglas es unitaria para algunos valores de K y L, y para un cierto grado de rendimiento a escala. La  $\sigma$  garantiza que las partes relativas de renta de capital y trabajo son constantes para cualquier cambio en las ofertas relativas de capital y trabajo.<sup>51</sup>

<sup>51</sup> Existen formas alternativas para corroborar que la elasticidad de sustitución de la función de producción Cobb-Douglas es unitaria, una de ellas es la siguiente: Partimos de,

$$q = \alpha A a^\alpha b^{(1-\alpha)},$$

los productos marginales se definen como:

$$\frac{\partial q}{\partial a} = \alpha A \left( \frac{a}{b} \right)^{(\alpha-1)} \text{ y } \frac{\partial q}{\partial b} = (1-\alpha) A \left( \frac{a}{b} \right)^\alpha$$

por lo que la tasa marginal de sustitución técnica esta dada por:

$$\frac{\frac{\partial q}{\partial a}}{\frac{\partial q}{\partial b}} = \frac{\alpha A \left( \frac{a}{b} \right)^{(\alpha-1)}}{(1-\alpha) A \left( \frac{a}{b} \right)^\alpha} = \frac{\alpha a}{(1-\alpha)b};$$

entonces, la elasticidad de sustitución de b por a se define como:

$$\xi_{ba} = \frac{d\left(\frac{a}{b}\right) / \left(\frac{a}{b}\right)}{d\left(\frac{\alpha a}{(1-\alpha)b}\right) / \frac{\alpha a}{(1-\alpha)b}} = \frac{d\left(\frac{a}{b}\right) \left(\frac{\alpha a}{(1-\alpha)b}\right)}{\left(\frac{a}{b}\right) d\left(\frac{\alpha a}{(1-\alpha)b}\right)}$$

por lo tanto, se tiene que:



Con esta serie de conceptos sobre la teoría de la producción establecidos en la función de producción general y en la Cobb-Douglas, se puede abordar rápidamente el cambio tecnológico.<sup>52</sup>

### 3. Función de Producción y Cambio Tecnológico

El cambio tecnológico regularmente se ha estudiado a través de funciones de producción y se clasifica, por lo general, como **neutral** y **no neutral**. El cambio tecnológico es entendido como una expresión abreviada de cualquier tipo de desplazamiento de la función de producción: sea por recesiones, recuperaciones, capacitación en la fuerza de trabajo, etc. En este sentido, la forma de la función de producción agregada asume la forma:

$$y = f(K, L, t) \quad (23)$$

donde **t**, se refiere al tiempo, como la variable que considera el cambio técnico.

El cambio técnico neutral se entiende como cualquier desplazamiento de la función de producción sin que ello afecte las tasas marginales de sustitución, sólo aumenta o disminuye el

---


$$\xi_{ba} = \frac{d\left(\frac{a}{b}\right) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) \left(\frac{a}{b}\right)}{d\left(\frac{a}{b}\right) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) \left(\frac{a}{b}\right)} = 1$$

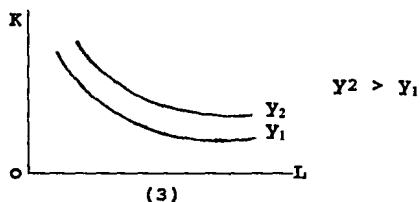
con ello se corrobora que la elasticidad de sustitución de la función de producción Cobb-Douglas es unitaria.

<sup>52</sup> Se sigue a Brown (1966), por lo accesible que presenta el cambio tecnológico.

nivel de producción.<sup>53</sup> En este sentido, la función de producción asume la siguiente forma:

$$y=A(t) (K, L) \quad (24)$$

donde,  $A(t)$  es un factor multiplicativo que mide el efecto acumulado de los desplazamientos a través del tiempo. Brown (1966) establece que los cambios tecnológicos neutrales son producidos por variaciones en la eficiencia de una tecnología y por variaciones en las economías de escala. La primera se entiende como aquella que determina el nivel de producto que resulta de unos insumos dados, la eficiencia de una tecnología se refleja en un mayor o menor producto; la segunda, se refiere a la cuantificación del incremento proporcional del producto respecto a los incrementos proporcionales de los insumos (rendimientos a escala), así tenemos economías de escala tecnológicamente determinadas. En términos gráficos, obsérvese la figura 3.

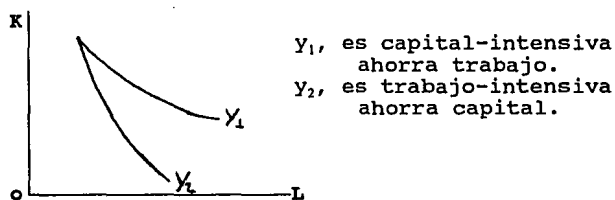


El cambio técnico no neutral, se entiende como cualquier cambio en la función de producción que afecte a las tasas

<sup>53</sup> Véase: Solow, R. M. (1957), Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics* Vol. 39, pp. 312-320. Existe traducción al español en: Amartya, Sen (1979) comp., *Economía del crecimiento*. F.C.E., México, No. 28. pp.383-401.

marginales de sustitución entre los insumos (capital y trabajo).

En este sentido, una tecnología puede ser capital-intensiva, o ahorradora de capital, si se pasa de una situación en que la cantidad relativa de capital excede a la cantidad relativa de trabajo, a una en que ocurre lo contrario. Los cambios tecnológicos no neutrales se observan a través de la intensidad del capital (o del trabajo) de una tecnología y por la facilidad de sustitución entre capital por trabajo y viceversa.



Se aprecia que los cambios tecnológicos están directamente asociados con los cambios que le acontecen a la función de producción. En este sentido, tomando como modelo la función de producción Cobb-Douglas, se establece la forma de ubicar el progreso tecnológico mediante los parámetros de esta función específica.

Partiendo de la ecuación (14), que es la forma bajo la cual se expresa la función de producción Cobb-Douglas, se establece que cada una de las variaciones en los parámetros  $A$ ,  $\alpha$ , y  $\beta$  representan diferentes tipos de progreso tecnológico. Las variaciones en  $A$  y cambios proporcionales en  $\alpha$ , y  $\beta$  denotan cambios tecnológicos neutrales. Los cambios tecnológicos no neutrales se representan por los cambios en la proporción de  $\alpha$  a  $\beta$ .

De acuerdo con Brown (1966), la mayor eficiencia de una tecnología eleva el producto sin alterar la relación entre los insumos. Esto se representa como un cambio en  $A$ , tal que:

$$\frac{\partial y}{\partial A} = \frac{y}{A} \quad (25)$$

El cambio del producto es proporcional al cambio de  $A$ , y dado que  $A$  no entra en la determinación de los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , no altera la tasa marginal de sustitución entre trabajo y capital, es decir,  $(\beta/\alpha)u$ . Por tanto, un cambio en  $A$  representa un cambio técnico neutral.

La adición de  $\alpha + \beta$ , indica el grado de rendimiento a escala en la función Cobb-Douglas, sin embargo, es difícil determinar si ese cambio obedece a la escala de las operaciones o a cambios en la tecnología. Aunque generalmente se dice que los cambios en la suma de las elasticidades de producción obedecen a modificaciones en la tecnología. Si la suma de los cambios de las elasticidades no afecta a la tasa de las elasticidades, entonces no existe alteración en la tasa marginal de sustitución, por lo tanto, esta transformación de la función de producción reporta un cambio tecnológico neutral.

Una variación en la tasa de las dos elasticidades de producción, (i.e.), un cambio en  $\alpha$  relativo a  $\beta$  representa un cambio tecnológico no neutral, puesto que se altera la tasa marginal de sustitución de trabajo por capital, para cada relación capital-trabajo dada. De esta manera, una tecnología es intensiva en capital si el parámetro  $\beta$  incrementa proporcionalmente más que  $\alpha$ , de tal forma que el incremento en el producto se explica por este factor, esta situación se aplica

de manera idéntica en el caso del factor trabajo.

Así pues, la intensidad del capital de un proceso de producción está determinado por las condiciones tecnológicas de la producción, y en el caso de la función de producción Cobb-Douglas, las elasticidades de la producción expresan las condiciones de la tecnología.

Finalmente, en la función de producción Cobb-Douglas, no se reflejan las variaciones en la elasticidad de sustitución entre trabajo y capital,  $\sigma$ , siempre es unitaria, de tal forma que no se puede evaluar este indicador.

#### IV. CUANTIFICACIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA IME, 1980-1992

La cuantificación del cambio tecnológico se basa en el siguiente modelo.

##### 1. Modelo Teórico

Se parte de una función de producción agregada que considera al progreso técnico como una función exógena del tiempo (t).

$$Y_{jt} = F(K_{jt}, L_{jt}, t) \quad (26)$$

donde  $Y_j$  = Valor agregado de la rama maquiladora j en t.  
 $K_j$  = Capital de la rama j en t.  
 $L_j$  = Cantidad de trabajadores promedio mensual de la rama maquiladora j en t.  
t = tiempo que denota el cambio tecnológico neutral.

Si consideramos que la función anterior tiene rendimientos constantes a escala y que es homogénea de grado uno, podemos realizar el siguiente planteamiento. Sea

$$\begin{aligned} F [K, L, t A(t)] &= F (K, L, t 1/t) = \\ &= 1/t F (K, L, 1) = \\ &= 1/t f (K, L) = \\ &= A(t) f (K, L) \end{aligned}$$

donde el factor multiplicativo A(t) afecta por igual a los insumos productivos sin alterar las tasas marginales de sustitución.

Atendiendo a este desarrollo, para que el cambio técnico sea neutral, la función de producción (26) asume la forma<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Véase: Hahn, F. H. y R.C. Matthews (1964), *The theory of economic growth: a survey*, *Economic Journal* Vol. 74, pp. 825-850. Existe una traducción abreviada en Amartia, Sen (1979), *Economía del crecimiento*, Lectura No. 28 del F.C.E. pp. 353-382.

$$Y_{jt} = A_{jt} f(K_{jt}, L_{jt}) \quad (27)$$

donde  $A_{jt}$  es una función creciente del tiempo, que mide el efecto acumulado de los desplazamientos de la función a través del tiempo.

Expresando (27) mediante la función de producción Coob-Douglas

$$Y_{jt} = A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{\beta_j} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} & \leftrightarrow 0 < \alpha_j < 1 \\ & 0 < \beta_j < 1 \\ & \alpha_j + \beta_j \leq 1 \end{aligned}$$

donde:  $A_{jt}$  = Cambio técnico no incorporado ni a K ni a L.

$\alpha_j$  = Elasticidad producto del capital,  $(\partial Y_{jt} / \partial K_{jt}) (K_{jt} / Y_{jt})$ .

$\beta_j$  = Elasticidad producto del trabajo,  $(\partial Y_{jt} / \partial L_{jt}) (L_{jt} / Y_{jt})$ .

Se supone que la restricción  $\alpha_j + \beta_j = 1$  es la que denota que la elasticidad es unitaria y constante.

Expresando (28) en términos intensivos, (i.e.) en términos de la productividad del trabajo.<sup>55</sup>

<sup>55</sup> A partir de (28) tenemos que  $Y_{jt} = A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{(1-\alpha_j)}$  ya que  $(1-\alpha_j) = \beta_j$

$$\frac{Y_{jt}}{L_{jt}} = \frac{A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{(1-\alpha_j)}}{L_{jt}} = A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{(1-\alpha_j)-1} = A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{(1-\alpha_j-1)} = A_{jt} * K_{jt}^{\alpha_j} * L_{jt}^{-\alpha_j} =$$

$$= A_{jt} * \frac{K_{jt}^{\alpha_j}}{L_{jt}^{\alpha_j}} = A_{jt} * \left( \frac{K_{jt}}{L_{jt}} \right)^{\alpha_j}$$

Por otra parte, con la estimación de la función de producción intensiva se tienden a eliminar problemas econométricos de simultaneidad, multicolinealidad y heteroscedasticidad.

$$\frac{Y_{jt}}{L_{jt}} = A_{jt} * \left( \frac{K_{jt}}{L_{jt}} \right)^{\alpha_j} \quad (29)$$

$$\leftrightarrow 0 < \alpha_j < 1$$

Considerando que la ecuación (28) incorpora el supuesto de rendimientos constantes a escala, y que está referida a un año base (t=1) y a un año de referencia (t=2), la ecuación (29) quedará expresada como el cociente de la productividad del trabajo en esos dos momentos del tiempo, puesto que lo que se busca es determinar el cambio tecnológico entre t=1 y t=2; entonces la ecuación (29) asume la forma:

$$\frac{\frac{Y_{j2}}{L_{j2}}}{\frac{Y_{j1}}{L_{j1}}} = \frac{A_{j2}}{A_{j1}} * \left( \frac{\frac{K_{j2}}{L_{j2}}}{\frac{K_{j1}}{L_{j1}}} \right)^{\alpha_j} \quad (30)$$

$$\leftrightarrow 0 < \alpha_j < 1$$

Transformando la ecuación (30) en su versión logarítmica para linealizarla y agregando un término de perturbación estocástica  $u_j$ , que considera las variaciones en las potencialidades técnicas o productivas de la j-ésima rama maquiladora y que, a su vez, implica que en la formulación original la perturbación estocástica es multiplicativa, de tal forma que la parte derecha de la ecuación (28) estaría multiplicada por  $e^{u_j}$ , lo cual supone que  $\alpha$  y  $\beta$  son los mismos para todas las ramas ya que las diferencias entre ellas se sintetizan en  $u_j$ .<sup>56</sup> Bajo tales circunstancias (30) se escribe como:

56

Véase: Intrilligator, M., op. cit. pp. 301-303.



$$\ln \frac{\frac{Y_{j2}}{L_{j2}}}{\frac{Y_{j1}}{L_{j1}}} = \ln \frac{A_{j2}}{A_{j1}} + \ln \frac{\frac{K_{j2}}{L_{j2}}}{\frac{K_{j1}}{L_{j1}}} + \alpha_j + u_j \quad (31)$$

$$\leftrightarrow 0 < \alpha_j < 1$$

La ecuación (31) se constituye en el modelo econométrico estimable para evaluar el cambio tecnológico ( $A_{jt}$ ). Para ello se necesitarían datos de valor agregado ( $Y_{jt}$ ), de cantidad de trabajadores ( $L_{jt}$ ), y de capital ( $K_{jt}$ ). Pero con los datos disponibles no se es posible cuantificarla de manera directa, porque se carece de información sobre la variable capital. Precisamente, ello obliga a utilizar la estrategia diseñada por Johansen (1961) que consta de dos etapas.

La primera etapa consiste en estimar, de manera indirecta, el parámetro  $\alpha_j$  (elasticidad producto del capital). El enfoque clásico para estimar la función de producción Cobb-Douglas supone competencia perfecta y minimización de costos (i.e. maximización de beneficios), bajo tales supuestos se establecen las condiciones de primer orden para obtener el óptimo, que suponen que las productividades marginales de los factores se iguala a su remuneración real,<sup>57</sup> esto es:

$$\partial y_i / \partial L_i = \beta (y_i / L_i) = w/p \quad ; \quad \partial y_i / \partial K_i = \alpha (y_i / K_i) = r/p$$

éstas se pueden escribir como

$$\beta = wL_i / pY_i \quad ; \quad \alpha = rK_i / pY_i$$

donde:  $pY_i$  es el valor de la producción,  $wL_i$  es el valor total de los salarios, y  $rK_i$  es el valor total de los beneficios. Como el

57

Intrilligator, M. op. cit.

valor total de la producción se iguala al ingreso total, entonces:

$$py_i = wL_i + rK_i$$

Estos son los supuestos que hacen necesario que  $\alpha + \beta = 1$ , es decir, que la función Cobb-Douglas exhiba rendimientos constantes a escala.

Para nuestro caso, sólo se retoma la condición de primer orden respecto al factor trabajo. Adecuándola a las literales anteriormente empleadas:

$$\frac{W_{jt} * L_{jt}}{Y_{jt}} = \beta_j \quad (32)$$

$$0 < \alpha_j < 1$$

$\forall t$

donde:  $W_{jt}$  es el salario medio pagado en la rama  $j$  en  $t$ .  
 $\beta_j = (1 - \alpha_j)$ , elasticidad producto del trabajo.  
 $Y_{jt} = py_{jt}$ , es el valor agregado por la rama maquiladora  $j$  en  $t$ .

Si se supone que la selección del factor trabajo es la óptima para maximizar ganancias en competencia perfecta, así como la existencia de un patrón constante de salarios en la industria maquiladora, se arriba a la siguiente ecuación,

$$W_{jt} * L_{jt} = \beta_j * Y_{jt} \quad (33)$$

$$0 < \alpha_j < 1$$

$\forall t$

A partir de la utilización de series de tiempo de valor agregado ( $Y_{jt}$ ) y del costo total del trabajo ( $W_{jt} * L_{jt}$ ) en la ecuación (33), se estima  $\beta_j = (1 - \alpha_j)$  y, por diferencia, se calcula  $\alpha_j$  para

cada rama maquiladora.<sup>58</sup>

La segunda etapa consiste en estimar, mediante la ecuación (31), los cambios en el coeficiente técnico ( $A_{jt}$ ) y en el capital por trabajador ( $K_{jt}/L_{jt}$ ). Para ello se utilizan datos de sección cruzada de la productividad del trabajo ( $Y_{jt}/L_{jt}$ ) y la elasticidad producto del capital ( $\alpha_j$ ) que se obtuvo de la primera etapa, bajo el supuesto de que las elasticidades del capital y del trabajo se mantienen constantes temporalmente (i. e. a lo largo del período).<sup>59</sup> Es decir, al contrario de lo que habitualmente se hace, el método de Johansen (1961), emplea como variable explicativa a la elasticidad producto del capital ( $\alpha_j$ ), en tanto que, determina como parámetro a la relación capital-trabajo ( $K_{jt}/L_{jt}$ ).

## 2. Períodos de Evaluación y Datos

La estrategia de cuantificación de las ecuaciones (33) y (31), diseñada con anterioridad, se aplicará a los períodos de 1981.1-1985.12, 1981.1-1992.12 y 1986.1-1992.12 para 17 ramas maquiladoras, 11 fronterizas y 6 no fronterizas, para el total nacional, y para los subtotales fronterizo y no fronterizo con

---

<sup>58</sup> La falta de un término constante en la ecuación (8) implica que la función lineal parte de la ordenada al origen; en términos teóricos, si no existe producción no hay remuneración al factor trabajo. Por otro lado Johansen utilizó series de sección cruzada para estimar  $\alpha_j$ .

<sup>59</sup> Johansen consideró que este supuesto es importante para cuantificar la ecuación (6). Por otro lado, Solow (1957) establece la existencia de rendimientos constantes a escala al utilizar series de tiempo cuando evalúa el cambio técnico en la industria norteamericana. González-Aréchiga y Ramírez (1989) y Godínez Plascencia (1992) también suponen la constancia de las elasticidades al emplear series de tiempo, cuando evalúan el cambio técnico en la IME en México para los períodos 1980-1986 y 1974-1988, respectivamente.

el fin de comparar el cambio tecnológico de la industria maquiladora durante esos períodos.

Para cuantificar la ecuación (33), mediante métodos algebraicos, empleamos datos de series de tiempo mensuales de: remuneraciones totales promedio en la IME a precios de 1980 ( $W_{jt}$ ), de cantidad de trabajadores promedio de la IME ( $L_{jt}$ ), y de valor agregado promedio de la IME a precios de 1980 ( $Y_{jt}$ ). El producto de las dos primeras variables da como resultado el costo total del factor trabajo ( $W_{jt} * L_{jt}$ ). Todos los datos de 1980 a 1992 se obtuvieron de Estadísticas de la Industria Maquiladora de Exportación en México, Series Mensuales (inéditas). Las variables de valor ( $W_{jt}$  y  $Y_{jt}$ ) se deflactaron con el INPC base 1980=100% que edita el Banco de México en sus Indicadores Económicos.

Para el primer período 1980.1-1985.12, la ecuación (33) se representa como

$$\bar{W}_{jt} * L_{jt} / Y_{jt} = \beta_{oj} \quad \begin{array}{l} 0 < \beta_{oj} < 1 \quad \forall t \\ j = 1, 2, \dots, 17 \\ t = 1981.1 - 1985.12 \\ \beta_{oj} = 1 - \alpha_{oj} \end{array}$$

Para el segundo período  $t = 1981.1 - 1992.12$  y se obtiene por resultado  $\beta_{1j}$ ; para el tercero  $t = 1986.1 - 1992.12$  y el resultado es  $\beta_{2j}$ . De estos dos casos se obtiene  $\alpha_{1j}$  y  $\alpha_{2j}$ , respectivamente.

A partir de los resultados de la ecuación (33) para el primer período, obtenemos la elasticidad producto del capital  $\alpha_{oj} = 1 - \beta_{oj}$  para  $j = 1, 2, \dots, 17$ . Con estos datos y los relativos al logaritmo de la razón entre productividades del trabajo de la ecuación (31) se construyen series de corte transversal y a través de mínimos cuadrados ordinarios para el período 1981.1-

1985.12 se cuantifica el cambio tecnológico y la razón capital-trabajo para el mismo período. En este caso la ecuación (31) se escribe como

$$\ln \frac{\frac{Y_{j2t}}{L_{j2t}}}{\frac{Y_{j1t}}{L_{j1t}}} = \ln \frac{A_{j2t}}{A_{j1t}} + \ln \frac{\frac{K_{j2t}}{L_{j2t}}}{\frac{K_{j1t}}{L_{j1t}}} + \alpha_{0j} + u_j \quad (34)$$

$$\begin{aligned} & \leftrightarrow 0 < \alpha_{0j} < 1 \\ & j = 1, 2, \dots, 17 \\ & 1t = 1981.1 \\ & 2t = 1985.12 \end{aligned}$$

Para el período 1981.1-1992.12 y 1986.1-1992.12 se procede de manera similar y, al igual que en la anterior ecuación, se adecuan  $t$  y  $\alpha_0$  a ambos períodos.

### 3. Resultados y Evaluación

Previo a discutir los resultados que se encontraron en el presente trabajo, se consideró pertinente exponer un cuadro comparativo con los resultados esenciales obtenidos en otros dos estudios, similares al que aquí se propone.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Se hace referencia a los trabajos de González-Aréchiga, Bernardo y José Carlos Ramírez (1989), Productividad sin distribución: cambio tecnológico en la industria maquiladora mexicana (1980-1986). *Frontera Norte* Vol. 1, No. 1, enero-junio, pp.97-121. Y Godínez Plascencia, José Alberto (1992), "El cambio tecnológico en la industria maquiladora electrónica y el efecto en el empleo", en *Industria maquiladora y mercados laborales* Volumen II, El COLEF-UACJ. pp. 185-213.

**Cuadro A**  
**Comparación de Resultados Básicos para la Estimación**  
**de la Ecuación 34**

Rubros	González y Ramírez (1989)	Godínez Pascencia (1992)		Romero Espejel (1994)	
	1980-86	1974-88	1974-82	1981-85	1981-92
Datos	Anuales	Anuales	Anuales	Mensuales	Mensuales
Observaciones	18 industrias	10 industrias	10 industrias	17 industrias	17 industrias
Valor $A_j$	-0.680	-0.949	-0.742	-0.256	-0.1050
Valor $K_j/L_j$	5.7405	0.8317	1.309	0.517	0.238
Error Std. $K_j/L_j$	1.1586	0.3917	0.545	0.161	0.085
Valor $R^2$	0.6053	0.3603	0.4186	0.4067	0.343
Grad. Libert.	16	8	8	15	15
TMCA % $K_j/L_j$	4.4	3.8	9.3	5.3	1.0
TMCA % $A_j$	-11.3	-6.0	-11.8	-0.33	2.4

En el caso de las estimaciones realizadas por González-Aréchiga y Ramírez (1989) y Godínez (1992), los datos de la elasticidad producto del capital ( $\alpha_j$ ) se calcularon mediante métodos paramétricos. En el presente caso, se estimaron algebráicamente.

Sin afán de entrar en la discusión de los métodos y los resultados, el hecho que sobresale en la estimación realizada para el período de 1981-1992, es que la TMCA del cambio tecnológico es positiva (2.4%), en tanto que en las otras estimaciones fue negativa.

Haciendo abstracción de los tamaños de las muestras y del tipo de datos utilizados, se advierte que hacia los últimos 4 o 5 años el cambio tecnológico en la IME pasó de una situación negativa a otra de crecimiento positivo. No obstante, también se asiste a una etapa en la que el ritmo de crecimiento del capital

por trabajador ha venido descendiendo, haciéndose evidente, de esta manera, que los cambios en la tecnología blanda y otros factores exógenos que influyen en la producción maquiladora han empezado a jugar un papel relevante en el desempeño contemporáneo de la actividad maquiladora.

Pasando ahora a la discusión de los resultados del presente trabajo. El cuadro 9 condensa los resultados de las regresiones realizadas por el método de mínimos cuadrados ordinarios, para los tres períodos en estudio. Asimismo, se agrega un paquete de pruebas estadísticas de correcta especificación que validan los modelos econométricos utilizados para los períodos de 1981.1-1985.12 y 1981.1-1992.12. En el caso del período 1986.1-1992.12, la cuantificación de los coeficientes no es aceptable, debido a los bajos valores obtenidos en el coeficiente de correlación y porque se presentan problemas de heteroscedasticidad.<sup>61</sup>

El hecho de que la estimación del tercer período no se pueda validar de acuerdo a las pruebas estadísticas, pone de manifiesto que durante 1986-1992 ocurrieron cambios no solo en el comportamiento de los factores productivos, sino también en una serie de elementos que inciden en la producción, que no son propiamente capital y trabajo. Entonces, como es natural, también el producto maquilador ha cambiado de dinámica y por ello la cuantificación requiere de otra forma funcional que de cuenta del comportamiento de la producción apoyándose en otras variables

---

<sup>61</sup>

Sobre las pruebas estadísticas al modelo econométrico consultese: Cassoni E., Adriana (1991), *Pruebas de diagnóstico en el modelo econométrico I y II*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Documentos de Trabajo. Y Spanos, Aris (1986), *Statistical foundations of econometric modelling*, Cambridge University Press.

dentro de una función menos restrictiva que la que se utilizó.<sup>62</sup>

En cierto sentido, este resultado apoya la hipótesis de que durante este período se registraron transformaciones importantes en la estructura productiva de la industria maquiladora de exportación. Entre ellas está inmerso el denominado cambio tecnológico de carácter neutral de acuerdo a la definición general que se anotó en apartados anteriores.

Comparando los coeficientes constantes que denotan el cambio técnico, se aprecia que del período 1981-1985 a 1981-1992 se registra un crecimiento del 16.3%, ello implica que la función de producción intensiva de la industria maquiladora cambió de ordenada al origen desplazándose positivamente entre esos dos períodos. En contraste, la intensidad del capital (K/L) descendió en 24.4% entre los períodos de 1981-1985 y 1981-1992.<sup>63</sup> (Véase Cuadro 9).

A este nivel de agregación, se aprecia una importante modificación en el parámetro tecnológico neutral de 1986 a 1992, el cual está asociado a una multiplicidad de factores endógenos y exógenos a la estructura de la producción. No obstante, se advierte que la dinámica de crecimiento de la producción se ha venido desarrollando, básicamente, sobre la utilización de fuerza de trabajo.

---

<sup>62</sup> A este respecto se pueden consultar los trabajos de **González y Ramírez** (1989), *Productividad sin distribución...*, op. cit. y de **Godínez** (1992), "El cambio tecnológico...", op. cit.

<sup>63</sup> Los porcentajes resultan de  $\{(exp -0.1050/exp -0.2559)-1\} * 100 = 16.3\%$ , y  $\{(exp 0.23761/exp 0.51698)-1\} * 100 = 24.4\%$ . Se procede de esta manera porque los resultados de las regresiones están expresados en logaritmos neperianos, de ahí que las tasas de crecimiento se realicen a partir de sus valores inversos, es decir, con exponenciales.



**Cuadro 9**  
**Resultados y Pruebas de Correcta Especificación**

Periodo Resultados	1981 - 1985		1981 - 1992		1986 - 1992	
	C	$\alpha_{ij}$	C	$\alpha_{ij}$	C	$\alpha_{ij}$
Coefficientes 1/	-0.2559	0.51698	-0.1050	0.23761	-0.0155	0.0706
Error Standar	0.0829	0.16122	0.0437	0.08494	0.0569	0.1102
Estadístico t	-3.0890	3.20660	-2.4059	2.79739	-0.2726	0.6408
R <sup>2</sup>	0.4067		0.3428		0.0266	
R <sup>2</sup> ajustada	0.3671		0.2990		-0.0382	
Estadístico F	10.2823		7.8254		0.4106	
Durbin-Watson	2.395		2.110		1.762	
Autocorrelación IDENT	B-P <sup>*</sup> =2.17 Prob =0.99 L-B <sup>**</sup> =3.93 Prob =0.95		B-P <sup>*</sup> =3.38 Prob =0.97 L-B <sup>**</sup> =6.37 Prob =0.78		B-P <sup>*</sup> =2.93 Prob =0.98 L-B <sup>**</sup> =4.71 Prob =0.91	
Correlación Serial	F =0.451 Prob=0.647		F =0.214 Prob=0.810		F =2.216 Prob=0.148	
Normalidad	Jarque-Bera=2.88 Prob =0.24		Jarque-Bera=0.55 Prob =0.76		Jarque-Bera=0.2 Prob =0.9	
Heteroscedasticidad (ARCH)	F =0.024 Prob=0.976		F =0.478 Prob=0.631		F =1.216 Prob=0.330	
Heteroscedasticidad (White)	F =1.113 Prob=0.356		F =1.972 Prob=0.176		F =15.860 Prob= 0.0003	
Linealidad Reset(2)	F =0.943 Prob=0.411		F =0.429 Prob=0.659		F =0.643 Prob=0.540	
Cusum	Pasa		Pasa		Pasa	
Cusum <sup>2</sup>	No pasa		Pasa		Pasa	
Residuos Recursivos	Sale en observación 13		Sale en observación 13		Sale en observación 16	
Coefficientes Recursivos	Pasa		Pasa		Pasa	
Evaluación	No Rechazada		No Rechazada		Rechazada	

1/ Recuerdese que el valor de los coeficientes de  $\alpha_{ij}$ ,  $\alpha_{ij}$  y  $\alpha_{ij}$  representan el logaritmo natural de la relación capital-trabajo, para cada periodo.

\* Prueba Box-Pierce.

\*\* Prueba Ljung-Box.

Fuente: Reporte del Software-TSP Versión 7.0.

Paradójicamente, el ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo ha venido disminuyendo. Durante el período de 1981-1985, la TMCA de la productividad del trabajo de

la IME fue del 5.0%, para el período de 1981-1992 éste indicador se ubico en 3.4%. (Véase Cuadro 10 y 11).

Durante los dos períodos, las ramas industriales ubicadas en los municipios no fronterizos han registrado una dinámica de crecimiento mayor en la productividad del trabajo. Para el primer período las maquiladoras interiores crecieron en 6.3%, en tanto que las fronterizas lo hicieron en 4.2%. Para el segundo período, crecieron en 3.1%, y en 3.4%, en el mismo orden. De acuerdo con estos datos, la productividad del trabajo de las maquiladoras no fronterizas sufrió una caída más drástica que la relativa a las de la frontera. Esto obedece a que en las maquiladoras interiores la incorporación de fuerza de trabajo ha sido relativamente superior que en las maquiladoras de frontera.

A nivel de ramas industriales, solamente cuatro de ellas ubicadas en la zona de frontera registraron una TMCA ligeramente superior durante el segundo período, respecto del primero, Ellas fueron el ensamble de prendas de vestir, maquinaria y accesorios eléctricos y electrónicos y, servicios. En esta última el ritmo de crecimiento se duplicó, no obstante, se encuentra en un bajo nivel.

Cabe también destacar que, comparando las mismas ramas, las no fronterizas han reportado un ritmo de crecimiento superior durante los dos períodos de estudio, así lo corroboran principalmente las ramas de ensambles eléctricos y electrónicos, del vestido y otras industrias maquiladoras. Por su parte, la rama de transporte que actualmente es en una de las más destacadas, ha mantenido un crecimiento de su productividad más homogéneo. (Véase Gráfica 1).

Cuadro 10

México: Industria Maquiladora de Exportación, por Rama de Actividad Económica: Crecimiento del Cambio Tecnológico y de la Relación Capital/Trabajo como Determinantes de la Productividad Media, 1981-1985

Ramas Industriales	LPT8185M	$\alpha_j$	Tasa anual de crecimiento %		
			Y/L <sup>j</sup>	A/A <sup>j</sup>	K/L <sup>j</sup>
Municipios Fronterizos					
1 Alimentos	-0.0063	0.6063	7.26	0.79	6.47
2 Vestido	-0.0406	0.3425	1.75	-1.86	3.61
3 Calzado	-0.1267	0.4278	3.50	-1.03	4.52
4 Madera y Metal	-0.0421	0.5961	7.04	0.68	6.36
5 Transporte	0.0015	0.6107	7.35	0.83	6.52
6 Equipo no eléctrico	0.0671	0.5811	6.72	0.53	6.19
7 Maq. eléctric-electrón	-0.0022	0.3689	2.29	-1.60	3.89
8 Acc. eléctric-electrón	-0.0442	0.3756	2.42	-1.54	3.96
9 Juguetes	0.0215	0.4445	3.84	-0.86	4.70
10 Otras Industrias	-0.0562	0.4321	3.59	-0.98	4.57
11 Servicios	-0.0592	0.3016	0.92	-2.25	3.17
Promedio	-0.0261	0.4625	4.22	-0.68	4.90
Municip. no Fronterizos					
2 Vestido	-0.1083	0.4576	4.11	-0.73	4.84
5 Transporte	0.2803	0.6054	7.24	0.78	6.46
7 Maq. eléctric-electrón	-0.0268	0.4570	4.10	-0.74	4.84
8 Acc. eléctric-electrón	-0.0414	0.6121	7.38	0.85	6.53
10 Otras Industrias	0.2394	0.8142	11.81	3.03	8.78
11 Servicios	-0.0335	0.4272	3.48	-1.03	4.52
Promedio	0.0516	0.5622	6.32	0.33	5.99
Promedio Total	0.0013	0.4977	4.95	-0.33	5.28

1.  $\{[\exp(\alpha_j + 0.2559)]^{(1/5)} - 1\} * 100 = (Y/L)_j$ , donde  $j=1...17$  ramas industriales. Representa la tasa geométrica de crecimiento de la productividad media.
2. Es la adición algebraica de  $(Y/L)_j + (K/L)_j$ .
3.  $\{[\exp(\alpha_j * 0.51698)]^{(1/5)} - 1\} * 100 = (K/L)_j$ . Es la tasa geométrica de crecimiento de la relación capital trabajo.

De acuerdo con los resultados principales, se observa inicialmente que la dinámica de crecimiento del cambio tecnológico  $(A/A)_j$  de la IME, trasciende de una situación negativa, ocurrida durante el período de 1981-1985, a una situación positiva cuando se considera hasta el año de 1992. En efecto, durante el primer período la IME en su conjunto registró una TAMC negativa de -0.3%, para el segundo período la TAMC del cambio técnico fue de 2.4%. Naturalmente, a partir de 1986 se fueron incorporando y asimilando una serie de factores, distintos a la cantidad de trabajadores y de capital, que modificaron la

estructura de la producción maquiladora, haciendo que la eficiencia tecnológica neutral se diseminara en el complejo industrial maquilador hasta alcanzar una dinámica de crecimiento positiva.

**Cuadro 11**  
**México: Industria Maquiladora de Exportación, por Rama de Actividad Económica: Crecimiento del Cambio Tecnológico y de la Relación Capital/Trabajo como Determinantes de la Productividad Media, 1981-1992**

Ramas Industriales	LPT8192M	$\alpha_j$	Tasa anual de crecimiento %		
			Y/L <sup>j</sup>	A/A <sup>2</sup>	K/L <sup>j</sup>
Municipios Fronterizos					
1 Alimentos	0.0656	0.6668	4.79	3.46	1.33
2 Vestido	-0.0059	0.3554	2.11	1.40	0.71
3 Calzado	-0.0276	0.4280	2.73	1.88	0.85
4 Madera y Metal	-0.0297	0.5640	3.90	2.78	1.12
5 Transporte	-0.0083	0.5669	3.92	2.79	1.13
6 Equipo no eléctrico	0.0344	0.5484	3.76	2.67	1.09
7 Maq. eléctrico-electrón	0.0101	0.4070	2.55	1.74	0.81
8 Acc. eléctrico-electrón	-0.0036	0.4115	2.59	1.77	0.82
9 Juguetes	0.0584	0.4897	3.26	2.28	0.97
10 Otras Industrias	-0.0143	0.4804	3.18	2.22	0.96
11 Servicios	-0.0170	0.3388	1.97	1.29	0.67
Promedio	0.0057	0.4779	3.16	2.21	0.95
Municip. no Fronterizos					
2 Vestido	-0.0439	0.4766	3.14	2.20	0.95
5 Transporte	0.1239	0.5951	4.17	2.98	1.19
7 Maq. eléctrico-electrón	0.0522	0.5538	3.81	2.71	1.10
8 Acc. eléctrico-electrón	-0.0036	0.5680	3.93	2.80	1.13
10 Otras Industrias	0.0669	0.7305	5.35	3.89	1.46
11 Servicios	-0.0131	0.3629	2.17	1.45	0.72
Promedio	0.0304	0.5478	3.76	2.67	1.09
<b>Promedio Total</b>	<b>0.0144</b>	<b>0.5026</b>	<b>3.37</b>	<b>2.37</b>	<b>1.00</b>

1.  $\{[\exp(\alpha_j + 0.1050)]^{(1/2)} - 1\} * 100 = (Y/L)_j$ , donde  $j=1..17$  ramas industriales. Representa la tasa geométrica de crecimiento de la productividad media.
2. Es la adición algebraica de  $(Y/L)_j + (K/L)_j$ .
3.  $\{[\exp(\alpha_j * 0.23761)]^{(1/2)} - 1\} * 100 = (K/L)_j$ . Es la tasa geométrica de crecimiento de la relación capital-trabajo.

Cuadro 12

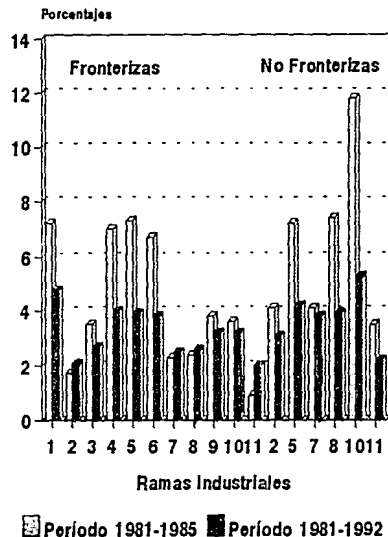
México: Industria Maquiladora de Exportación, por Rama de Actividad Económica: Crecimiento del Cambio Tecnológico y de la Relación Capital/Trabajo como Determinantes de la Productividad Media, 1986-1992

Ramas Industriales	LPT8692M	$\alpha_2$	Tasa anual de crecimiento %		
			Y/L <sup>1</sup>	A/A <sup>2</sup>	K/L <sup>1</sup>
<b>Municipios Fronterizos</b>					
1 Alimentos	0.1140	0.7100	10.43	9.71	0.72
2 Vestido	0.0182	0.3645	5.11	4.74	0.37
3 Calzado	0.0377	0.4282	6.07	5.64	0.43
4 Madera y Metal	-0.0210	0.5410	7.80	7.25	0.54
5 Transporte	-0.0154	0.5355	7.71	7.17	0.54
6 Equipo no eléctrico	0.0104	0.5251	7.55	7.02	0.53
7 Maq. eléctric-electrón	0.0187	0.4342	6.16	5.72	0.44
8 Acc. eléctric-electrón	0.0245	0.4372	6.21	5.77	0.44
9 Juguetes	0.0840	0.5220	7.50	6.98	0.53
10 Otras Industrias	0.0146	0.5149	7.40	6.87	0.52
11 Servicios	0.0121	0.3654	5.13	4.76	0.37
Promedio	0.0271	0.4889	7.00	6.50	0.49
<b>Municip. no Fronterizos</b>					
2 Vestido	-0.0003	0.4901	7.02	6.52	0.50
5 Transporte	-0.0051	0.5877	8.52	7.93	0.59
7 Maq. eléctric-electrón	0.1051	0.6229	9.06	8.43	0.63
8 Acc. eléctric-electrón	0.0226	0.5365	7.73	7.18	0.54
10 Otras Industrias	-0.0775	0.6707	9.81	4.13	0.68
11 Servicios	0.0012	0.3170	4.40	4.08	0.32
Promedio	0.0077	0.5375	7.74	7.20	0.54
<b>Promedio Total</b>	<b>0.0202</b>	<b>0.5061</b>	<b>7.26</b>	<b>6.75</b>	<b>0.52</b>

1.  $\{[\exp(\alpha_2 + 0.0155)]^{(m-1)} * 100 = (Y/L)_j$ , donde  $i=1...17$  ramas industriales. Representa la tasa geométrica de crecimiento de la productividad media.
2. Es la adición algebraica de  $(Y/L)_j + (K/L)_j$ .
3.  $\{[\exp(\alpha_2 * 0.07061)]^{(m-1)} * 100 = (K/L)_j$ . Es la tasa geométrica de crecimiento de la relación capital-trabajo.

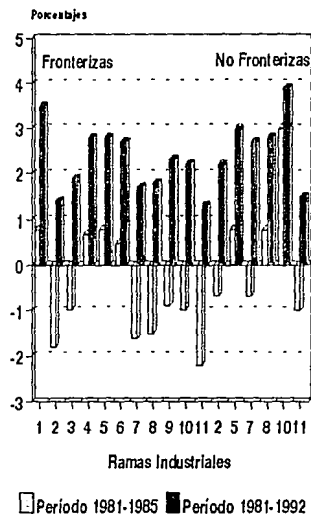
El decrecimiento ocurrido en el cambio técnico en la IME durante 1981-1985, fue producido principalmente por la caída de éste indicador en los municipios de la frontera -0.7%, puesto que en los no fronterizos se promedió un crecimiento positivo del 0.3%. Asimismo, entre el primero y segundo período, la TAMC del cambio tecnológico de los municipios fronterizos creció en 2.6 puntos y en los municipios no fronterizos creció en 2.3 puntos porcentuales, con todo, hacia el segundo período la dinámica de crecimiento del parámetro tecnológico sigue siendo superior en los municipios no fronterizos.

**Gráfica 1: Productividad del Trabajo  
Industria Maquiladora de Exportación**  
(Tasas Anuales Medias de Crecimiento)



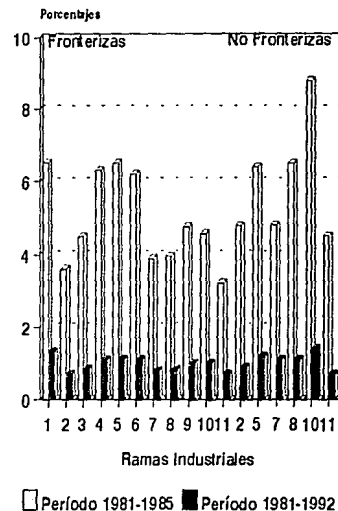
Las ramas industriales corresponden a las enumeradas en el cuadro 10.

**Gráfica 2: Cambio Tecnológico  
Industria Maquiladora de Exportación**  
(Tasas Anuales Medias de Crecimiento)



Las ramas industriales corresponden a las enumeradas en el cuadro 10.

**Gráfica 3: Intensidad del Capital  
Industria Maquiladora de Exportación**  
(Tasas Anuales Medias de Crecimiento)



Las ramas industriales corresponden a las enumeradas en el cuadro 10.

Esta situación pone de manifiesto que el desarrollo de la maquila en las localidades interiores, ha tenido una mayor flexibilidad para absorber otro tipo de factores productivos, lo cual le ha permitido superar la dinámica de crecimiento de las maquiladoras instaladas en la frontera. La explicación de éste fenómeno parte de considerar que, en lo general, la planta industrial maquiladora del interior es relativamente más nueva, a aprovechado la experiencia de la maquila fronteriza rescatando los mejores esquemas productivos y, ha maximizado los apoyos e incentivos locales y federales, incorporando asimismo a los entornos socioeconómicos en su beneficio.

El cambio tecnológico es mucho más evidente cuando se comparan las TAMC de cada una de las 17 ramas maquiladoras en estudio. Durante el período de 1981-1985 de las 17 ramas maquiladoras, diez de ellas registraron tasas de crecimiento negativas y seis de ellas tuvieron porcentajes menores al uno por ciento. Solamente en otras industrias maquiladoras no fronterizas la TAMC superó levemente el 3.0%. (Véase cuadro 10).

Durante este primer período, resalta el hecho de que las maquiladoras avocadas al ensamble de equipo de transporte tuvieron resultados positivos, tanto en los municipios fronterizos como en los no fronterizos. El homogéneo crecimiento de ésta actividad obedeció al dinamismo del mercado internacional de autos, que ha tenido que incorporar cada vez con mayor rapidez aquellas innovaciones que le reditúen mayores niveles de competitividad internacional ante el embate del auto japonés.

En contraste con el primer período, la dinámica de

crecimiento del cambio tecnológico que se verificó durante 1981-1992, se caracterizó por ser más homogénea y dentro de rangos positivos. Durante esta etapa, todas las ramas maquiladoras registraron TAMC positivas que fluctuaron entre el 1.3% (servicios) y el 3.9% (otras industrias), es decir, si se considera que los resultados positivos surgieron a partir de 1986, entonces el crecimiento acumulado en el cambio tecnológico entre 1986 y 1992 fue de 9.1% para la menor TAMC y de 27.3% para la mayor TAMC. (Véase Cuadro 11).

De acuerdo con estos rangos de crecimiento del parámetro tecnológico, se pueden clasificar las ramas maquiladoras en función de la capacidad de absorción de factores productivos distintos al capital y al trabajo, que han hecho posible elevar la producción maquiladora. Puesto que se cuenta con los resultados para los dos períodos y para cada una de las 17 ramas, se compararan una a una durante los dos períodos.

#### **Municipios Fronterizos**

- **Alimentos:** registró TAMC positivas para los dos períodos, sin embargo, del primero al segundo creció en 2.7 puntos porcentuales, ubicándose con una TAMC del 3.5% para el segundo período. Estos resultados muestran que durante todo el período de 1981-1992, esta actividad ha tenido flexibilidad para incorporar factores distintos al capital y al trabajo, en beneficio de la producción, particularmente en los últimos siete años se ha mejorado la capacidad de absorción de este tipo de factores productivos, haciendo que el crecimiento del cambio tecnológico en esta actividad sea uno de los más destacados.

- **Vestido:** de una TAMC negativa (-1.9%), se pasa a una positiva (1.4%) para el segundo período. Esta actividad es una de las más antiguas y debido a que tanto el producto como los diseños cambian constantemente, no se han podido incorporar grandes adelantos técnicos de manera permanente a este tipo de producción, de ahí, que la confección presente una estructura más rígida para absorber los



beneficios productivos inscritos dentro del cambio tecnológico.

- **Calzado:** pasa de una situación de decrecimiento (-1.0%) a una positiva (1.9%) entre el primero y segundo período. También es una actividad cuyos productos cambian constantemente, pero que a diferencia del vestido, guarda ciertos moldes y patrones que se adaptan a los nuevos productos, por ello ha tenido una mayor cobertura para asimilar los elementos que influyen en el crecimiento del parámetro tecnológico.

- **Madera y Metal:** el cambio técnico neutral en la maquila de este tipo de productos creció del primero al segundo período dentro de rangos positivos, para ubicarse en una TAMC de 2.8%. Las características específicas que presentan estas actividades les permite incorporar tecnologías más novedosas y permanentes, abriéndose con ello mejores posibilidades para que aumente la calidad productiva de la mano de obra y se puedan ensayar formas de organización de los procesos productivos más eficientes y se puedan aprovechar una gama de factores y condiciones que hagan más eficiente la producción.

- **Transporte:** la TAMC del cambio técnico crece del 0.8% a 2.8% entre el primero y segundo período. Esta es una de las actividades que incorpora adelantos técnicos sofisticados, posibilitando que se puedan capitalizar otro tipo de factores productivos como la capacitación de la fuerza de trabajo, la organización de ésta y la adopción de formas de organización más flexibles, así como aprovechar los beneficios exógenos que apoyan este tipo de producción, puesto que es una de las actividades que más fuerza de trabajo absorbe.

- **Equipo no Eléctrico:** se ha mantenido durante todo el período en rangos de crecimiento positivo, hacia el segundo período su TAMC fue de 2.7%. Al igual que las dos actividades anteriores, ha permitido incorporar adelantos tecnológicos y ensayar esquemas de producción y organización más eficientes, por ello, el crecimiento del cambio técnico neutral en esta rama es relevante.

- **Maquinaria y Accesorios Eléctricos y Electrónicos:** se agrupan estas dos actividades por su similitud en su giro y en sus resultados. En ambas se pasa de un decrecimiento en el cambio técnico durante el primer período (-1.6% promedio) a una situación positiva (1.75% promedio) para el segundo período. Este tipo actividades tienen en el ámbito internacional una fuerte competencia, de ahí que sea necesario introducir rápidamente nuevos productos e innovaciones en los productos, ello, al parecer, detiene la asimilación de otros factores de eficiencia productiva inscritos dentro del cambio técnico neutral.

- **Juguetes:** de una situación de ineficiencia productiva,

dada por el decrecimiento en el parámetro tecnológico neutral (-0.9%) durante el primer período, se pasa a una etapa en donde el cambio técnico crece a una TAMC de 2.3%. El ensamble de juguetes es una actividad que no tenía un alto nivel de competencia internacional, sin embargo, en los últimos siete años el mercado internacional se ha ampliado, trayendo como consecuencia que esta actividad incorpore esquemas de producción novedosos y asimismo asimile aquellos factores que de alguna manera inciden positivamente en la producción.

- **Otras Industrias:** este conjunto de actividades también observan un crecimiento positivo en el cambio técnico durante el segundo período, éste se ubicó en 2.2%. Ello implica, que algunas actividades de menor importancia relativa, han encontrado menores obstáculos para capitalizar productivamente diversos factores inscritos en el cambio tecnológico neutral.

- **Servicios:** este tipo de actividad registro la TAMC más baja durante el primer período (-2.3%), no obstante, para el segundo logro un tasa de 1.3%. A pesar de ser éste el crecimiento más bajo en el cambio técnico durante el segundo período, fue la actividad que más puntos creció, es decir, del primero al segundo período agregó 3.6 puntos porcentuales. Ello indica que durante los últimos años la actividad de servicios maquiladores, ha sido lo bastante flexible para asimilar factores productivos endógenos y exógenos lo cual la ha convertido en una actividad dinámica.

### **Municipios no Fronterizos**

A este respecto, los comentarios sobre las ramas industriales maquiladoras de la frontera valen, en lo general, para las ramas ubicadas en los municipios no fronterizos, con la aclaración de que en éstas localidades todas las ramas, comparadas con sus similares de la frontera, obtuvieron, una a una, tasas de crecimiento superiores en el parámetro tecnológico. (Véase Gráfica 2).

En este contexto, sólo resaltan los resultados obtenidos por Otras Industrias, puesto que en los dos períodos registra TAMC positivas, que al mismo tiempo son las más altas. Ello indica que estas actividades son las que han tenido la mayor capacidad para absorber productivamente los factores del cambio técnico durante los trece años de estudio.

En términos globales es evidente, como ya se advirtió, que las ramas maquiladoras de los municipios interiores han contado, durante los últimos siete años, con mayores condiciones para capitalizar los distintos factores que inciden en la producción y que se encuentran englobados en

el denominado cambio tecnológico neutral.

No esta de más anotar que el crecimiento del cambio tecnológico durante el período de 1981-1992 fue acompañado de un crecimiento relativamente menor de la relación capital-trabajo (K/L). En efecto, de acuerdo con nuestros resultados, la IME pasa de un período en donde, al parecer, el factor capital crece proporcionalmente más que el factor trabajo, de ahí que la TAMC de la intensidad del capital es superior (5.3%), a otro en el que es mayor el crecimiento del factor trabajo, por ello, la intensidad del capital crece en 1.0% durante el período de 1981-1992.

En todas las ramas se verifican descensos considerables en el crecimiento de la relación capital-trabajo, de tal forma que ninguna de las ramas maquiladoras supera más allá del 2.0% en su TAMC para el período de 1981-1992, en tanto que para el período de 1981-1985, el crecimiento de las fronterizas fue del 5.0% y en las no fronterizas del 6.0%. (Véase Gráfica 3).

El panorama que presentan estos resultados, corrobora desde otra perspectiva, el hecho de que en la IME se suscitaron transformaciones de carácter estructural dentro del período de estudio, y que el cambio tecnológico no incorporado a los factores capital y trabajo es uno de los indicadores que ha venido cobrando cada vez mayor relevancia.

De acuerdo con el conjunto de resultados hasta aquí reseñados, se comprueba la hipótesis de que en la IME ocurrieron cambios tecnológicos importantes durante la segunda mitad de la década pasada y los años iniciales de la presente década. A

partir de 1986 se fueron incorporando una multiplicidad de factores que incidieron dentro de la producción de la industria maquiladora, muchos de ellos son de carácter cualitativo, por lo que son difíciles de incorporar en un modelo de cambio tecnológico restringido como el utilizado en este estudio.

Dentro de ellos se pueden contar los apoyos directos e indirectos que recibe la IME a niveles oficiales, tanto de México como de los Estados Unidos, los factores geográficos, las relaciones sindicales y laborales, la dotación de infraestructura industrial, la influencia de otras zonas maquiladoras de distintos países, así como el nivel de capacitación del personal obrero, técnico y administrativo, entre otros.<sup>64</sup>

En conjunción con estos factores, los derivados de las estrategias de competitividad de las grandes empresas multinacionales como son la incorporación de nuevos esquemas de tecnologías blandas y, las prácticas comerciales corporativas también han contribuido al desplazamiento de la función de producción de la IME.

La cuantificación del cambio tecnológico neutral en la IME, así como en cada una de las ramas industriales ofrecen, en conjunto con la serie de variables aquí cuantificadas, un marco general para una comprensión más amplia y profunda del desarrollo reciente de la industria maquiladora.

Entender la magnitud y dirección de las transformaciones en la estructura de la IME es relevante puesto que, como se ha

---

<sup>64</sup>

A este respecto véase: Romero Espejel, José Luis y Víctor Paredes Pérez (1993), *Factores de localización de la industria maquiladora de exportación en México*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, División de Estudios Internacionales. Documento de Trabajo Número 11.

observado, ésta se constituye en una actividad estratégica de importancia para el actual esquema de desarrollo orientado hacia el mercado exterior. En este sentido, las medidas de política económica que directa e indirectamente toquen esta particular forma de producción deben estar sustentadas en un mejor conocimiento, a fin de que tales disposiciones puedan ser aprovechadas para un desarrollo económico más amplio.

#### 4. Conclusiones Generales

La maquiladora de exportación en México, es la forma específica que adoptó la subcontratación a nivel internacional, la cual se reconoce como una modalidad del proceso de internacionalización de los procesos productivos. Las maquiladoras instaladas en México se caracterizan en lo general por utilizar casi todos los insumos importados, tecnología y asesoría extranjera, por destinar la producción al mercado extranjero, emplear fuerza de trabajo directa (principalmente obreros y técnicos) de origen mexicano, y por haber gozado desde siempre una situación excepcional en cuanto a estímulos para su instalación y preferencia arancelaria.

A nivel internacional, la subcontratación se propicio por el avance tecnológico, al permitir éste, segmentar en actividades simples los procesos productivos e incorporar una eficiencia superior en los sistemas de comunicaciones. Asimismo, la subcontratación se desarrolló por la existencia de ventajas comparativas en costos, abundancia y nivel de calificación en la fuerza de trabajo que dieran a los productos un mayor nivel de competitividad internacional.

No obstante, durante la década de los años ochenta, buscando nuevas alternativas a la crisis mundial, las grandes empresas multinacionales avanzaron en el uso de la automatización flexible, se diseñaron nuevas prácticas comerciales corporativas, y se optimizaron las economías de escala centralizando a proveedores y empleando tecnologías blandas. Por su parte los gobiernos (sobre todo de EE.UU.) diseñaron estrategias en defensa de sus empresas, abriendo nuevos proyectos militares, empleando medidas proteccionistas y ayudando a la relocalización de actividades con problemas de carácter ecológico. Estas nuevas medidas fueron limitando el poder de atracción de los factores de localización de maquiladoras tradicionales, como los costos.

Desde una lógica interna, las maquiladoras fueron apreciadas, durante las primeras fases, como una actividad marginal al resto de la economía. Estaba considerada como paliativo al desempleo fronterizo a la vez que servía como barrera de contención al flujo de emigrantes. Se buscaba que esta actividad diseminara tecnología más avanzada y sirviera como fuente de divisas. Hasta el momento, sus mayores logros se ubican en la generación de empleos y divisas, así como en la capacitación de cuadros obreros, técnicos y gerenciales, por ello, actualmente es considerada como una actividad estratégica en el esquema de apertura económica que prevalece. No obstante, los objetivos de crear vínculos con las empresas locales y ser fuente de nuevas tecnologías para la industria nacional no se han cumplido, además de haberse generado, particularmente en la frontera norte problemas característicos de la concentración industrial, como son aquellos de contaminación, de salud, de dotación de servi-

cios, entre otros.

Respecto al desarrollo futuro, se prevé que en las ramas industriales donde se incorporan los grandes adelantos en microelectrónica y robótica, sustituyendo a la mano de obra, tenderán a desaparecer del ámbito maquilador. Aquellas cuyos productos y procesos cambian constantemente, de forma que dificultan la automatización e incorporación de nuevas tecnologías, serán actividades que continuarán expandiéndose bajo el régimen maquilador. Asimismo, existen evidencias de que algunas actividades de maquila se empiezan a transformar en actividades manufactureras más sofisticadas trascendiendo a la mera actividad de ensamble.

Con base en los diversos indicadores macroeconómicos de la IME, se observan cambios evidentes en el ritmo de crecimiento del número de plantas, del personal ocupado y de la dimensión de la planta hacia el período de 1985-1992, respecto a períodos anteriores que van de 1975 a 1985.

La estructura de la IME ha venido transformándose durante los últimos siete años. Se verifican desplazamientos de actividades de maquila en la frontera hacia municipios interiores, se observa un relativo desplazamiento de obreros por técnicos y personal administrativo, asimismo, los obreros femeninos han perdido participación en favor de los masculinos, en la zona de frontera existe una fuerza empleada relativamente más capacitada que en las plantas interiores. Esta serie de transformaciones se constituyen en evidencias de las modificaciones en la estructura y funcionamiento de la IME durante el período de 1985-1992.

A partir de los cambios en la estructura del empleo, así

como de los componentes del valor agregado, se constata que están asociados con transformaciones de carácter tecnológico, en el sentido de que los factores de producción involucrados han venido cobrando una dinámica diferente reflejándose, naturalmente, en el nivel de la producción. En este sentido, a lo largo del período de análisis se han presentado una multiplicidad de factores que han incidido en el explosivo crecimiento de la actividad maquiladora, dentro de estos se encuentran los relativos al desplazamiento de maquilas hacia localidades interiores, los relacionados con las utilidades y con los insumos y los asociados a la infraestructura industrial creada ex-profeso para la ampliación de la planta maquiladora en México.

En este contexto se ha asistido a una etapa de profundos cambios en la lógica de funcionamiento de la producción maquiladora, puesto que sus diversos componentes han modificado sus interrelaciones, transformándose la forma y las dimensiones de la producción. En este sentido, se aprecia un caso de cambio tecnológico que fue cuantificado tomando como base la teoría económica neoclásica.

La cuantificación del cambio tecnológico se llevó a efecto a través de una función de producción Cobb-Douglas de forma intensiva, esto es, en términos de la productividad del trabajo y considerando restricciones propias de la competencia perfecta debido a la carencia de datos sobre el factor capital.

Se empleó el método de cuantificación diseñado por Johansen (1961) aplicado a tres períodos: 1981.1-1985.12, 1981.1-1992.12 y 1986.1-1992.12. La forma funcional del modelo econométrico propuesto para el tercer período no fue adecuada, de acuerdo a



los resultados de los coeficientes y de las pruebas estadísticas realizadas. Pero, estos resultados sugieren modificaciones importantes en el comportamiento de la producción maquiladora. El hecho de que el modelo teórico propuesto no sea útil para cuantificar el cambio tecnológico del último período, sugiere, por sí mismo, la necesidad de evaluar las transformaciones tecnológicas con otro tipo de funciones menos restrictivas y/o a través de métodos no paramétricos.

De los resultados de los dos primeros períodos, se registra un crecimiento del 16.3% en el parámetro tecnológico y un descenso en la intensidad del capital de 24.4% entre los dos períodos. Con esto se comprueba, de forma general, la hipótesis de cambio tecnológico planteada. Ahora bien, estamos ciertos que la función de producción de la industria maquiladora se ha desplazado positivamente, sin embargo, se desconoce a ciencia cierta que factores, distintos al capital y al trabajo, son los que influyen.

En las 17 ramas maquiladoras el parámetro tecnológico registró tasas de crecimiento más elevadas durante el período de 1981-1992, respecto al período de 1981-1985. Diez ramas maquiladoras pasaron de una situación de decrecimiento en el cambio técnico durante el primer período a otra con indicadores positivos.

El crecimiento generalizado en el cambio tecnológico durante la segunda etapa pone de manifiesto que todas las ramas maquiladoras contaron con una mayor capacidad para capitalizar productivamente la gama de factores, distintos del capital y el trabajo, que directa o indirectamente se encuentran involucrados en la

expansión de la producción maquiladora.

En las ramas donde los procesos y productos son demasiado cambiantes, y donde la competencia internacional es muy elevada (vestido, calzado, maquinaria y accesorios eléctricos y electrónicos), el crecimiento del cambio tecnológico neutral fue menor. Se piensa que la constante evolución de los procesos productivos no permite mantener un paquete tecnológico relativamente estable, lo cual, de alguna manera se convierte en un factor restrictivo para asimilar productivamente otro tipo de factores distintos a la maquinaria y al trabajo.

En las ramas en donde no existen cambios continuos en los procesos ni en los productos, y que tienen menor nivel de competencia internacional, el crecimiento del cambio tecnológico es mayor (madera y metal, transporte, juguetes, otras industrias y servicios). Esto obedece, a que en estas actividades es más estable el proceso productivo, lo cual posibilita, de alguna forma, que se capitalicen productivamente otros factores distintos al capital y al trabajo. En la actualidad, el éxito de muchas empresas estriba, precisamente, en la capacidad para aprovechar todas las ventajas que directa o indirectamente apoyan a la producción, naturalmente muchas de éstas se encuentran inscritas como componentes del cambio tecnológico neutral.

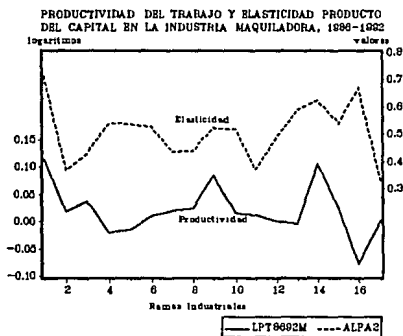
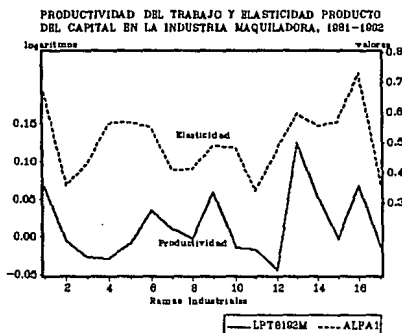
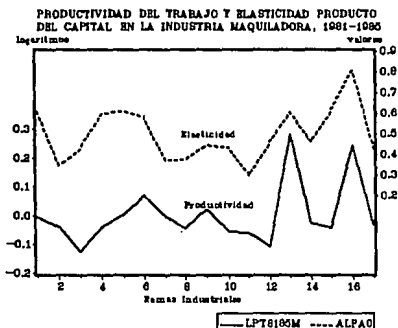
Los resultados obtenidos se consideran como insumos para otros análisis que avancen en la mejor comprensión de la industria maquiladora, así como de las ramas específicas que la conforman, sean a nivel fronterizo o a nivel no fronterizo.

Finalmente, es indispensable un mayor conocimiento del fenómeno maquilador, puesto que se trata de una parte de la

economía que desde siempre se ha desarrollado en una lógica ligada a un modelo exportador, como el que prevalece en la actualidad. En este sentido, dicha actividad proporciona ejemplos y experiencias de desempeño eficiente en el ámbito del mercado internacional de tal forma que puedan ser asimilados por otras empresas nacionales. No obstante y en otro sentido, conocer el desarrollo y transformaciones de la IME es pertinente para no incurrir en errores y problemas pasados, y asimismo estar preparados con medidas adecuadas para enfrentar virtuales modificaciones en el funcionamiento de este régimen productivo, y con la finalidad de capitalizar en beneficio del desarrollo económico esta serie de transformaciones.

**A N E X O   E C O N O M E T R I C O**

obs	LPT8185M	ALFA0	LPT8192M	ALFA1	LPT8692M	ALFA2
1	-0.006253	0.606316	0.065610	0.666776	0.113952	0.709961
2	-0.040607	0.342525	-0.005908	0.355370	0.018160	0.364544
3	-0.126667	0.427842	-0.027566	0.428042	0.037653	0.428184
4	-0.042086	0.596149	-0.029704	0.564007	-0.020952	0.541048
5	0.001485	0.610740	-0.008310	0.566856	-0.015365	0.535511
6	0.067105	0.581069	0.034392	0.548419	0.010353	0.525097
7	-0.002157	0.368943	0.010090	0.406999	0.018747	0.434181
8	-0.044175	0.375565	-0.003554	0.411505	0.024483	0.437177
9	0.021496	0.444475	0.058428	0.489704	0.083998	0.522009
10	-0.056237	0.432126	-0.014320	0.480423	0.014580	0.514921
11	-0.059242	0.301558	-0.017000	0.338821	0.012117	0.365438
12	-0.108287	0.457556	-0.043898	0.476563	-0.000319	0.490140
13	0.280337	0.605376	0.123853	0.595070	-0.005110	0.587710
14	-0.026842	0.456980	0.052216	0.553771	0.105088	0.622907
15	-0.041437	0.612107	-0.003608	0.568008	0.022563	0.536509
16	0.239439	0.814240	0.066908	0.730515	-0.077547	0.670712
17	-0.033464	0.427165	-0.013080	0.362929	0.001230	0.317046



## Pruebas de Normalidad para las Variables

A-3

Date: 2-14-1994 / Time: 13:22

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
ALFAO	0.4976901	0.1323826	0.8142396	0.3015584

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
0.270 >= ALFAO < 0.315	1	*****
0.315 >= ALFAO < 0.360	1	*****
0.360 >= ALFAO < 0.405	2	*****
0.405 >= ALFAO < 0.450	4	*****
0.450 >= ALFAO < 0.495	2	*****
0.495 >= ALFAO < 0.540	0	
0.540 >= ALFAO < 0.585	1	*****
0.585 >= ALFAO < 0.630	5	*****
0.630 >= ALFAO < 0.675	0	
0.675 >= ALFAO < 0.720	0	
0.720 >= ALFAO < 0.765	0	
0.765 >= ALFAO < 0.810	0	
0.810 >= ALFAO < 0.855	1	*****

Skewness	0.598983	Kurtosis	2.732649
Jarque-Bera normality test stat.	1.067173	Probability	0.586498

Date: 12-07-1993 / Time: 15:39

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LPT8185M	0.0013181	0.1073176	0.2803369	-0.1266671

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.16 >= LPT8185M < -0.12	1	*****
-0.12 >= LPT8185M < -0.08	1	*****
-0.08 >= LPT8185M < -0.04	6	*****
-0.04 >= LPT8185M < 0.00	4	*****
0.00 >= LPT8185M < 0.04	2	*****
0.04 >= LPT8185M < 0.08	1	*****
0.08 >= LPT8185M < 0.12	0	
0.12 >= LPT8185M < 0.16	0	
0.16 >= LPT8185M < 0.20	0	
0.20 >= LPT8185M < 0.24	1	*****
0.24 >= LPT8185M < 0.28	0	
0.28 >= LPT8185M < 0.32	1	*****

Skewness	1.582656	Kurtosis	4.593264
Jarque-Bera normality test stat.	8.895026	Probability	0.011708

LS // Dependent Variable is LPT8185M  
 Date: 2-14-1994 / Time: 13:45  
 SMPL range: 1 - 17  
 Number of observations: 17

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.2559795	0.0828686	-3.0889817	0.0075
ALFAO	0.5169835	0.1612248	3.2066001	0.0059
R-squared	0.406699	Mean of dependent var		0.001318
Adjusted R-squared	0.367146	S.D. of dependent var		0.107318
S.E. of regression	0.085373	Sum of squared resid		0.109329
Log likelihood	18.77418	F-statistic		10.28228
Durbin-Watson stat	2.395118	Prob(F-statistic)		0.005884

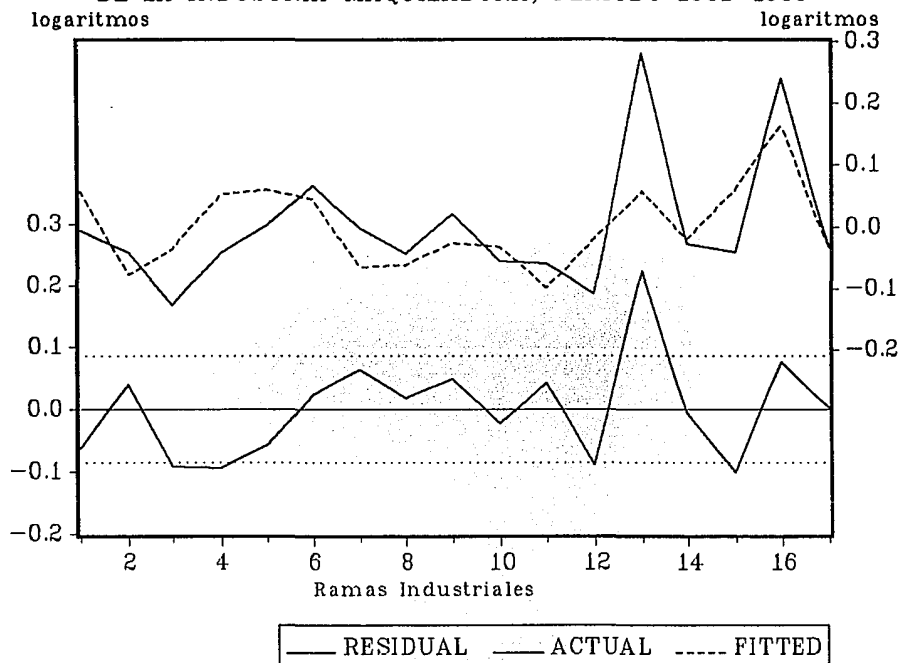
Residual Plot

obs RESIDUAL ACTUAL FITTED

:*	:	1	-0.06373	-0.00625	0.05748
:	*	2	0.03829	-0.04061	-0.07890
**	:	3	-0.09188	-0.12667	-0.03479
**:	:	4	-0.09431	-0.04209	0.05222
:	*	5	-0.05828	0.00148	0.05976
:	*	6	0.02268	0.06711	0.04442
:	*	7	0.06309	-0.00216	-0.06524
:	*	8	0.01764	-0.04417	-0.06182
:	*	9	0.04769	0.02150	-0.02619
:	*	10	-0.02366	-0.05624	-0.03258
:	*	11	0.04084	-0.05924	-0.10008
*	:	12	-0.08886	-0.10829	-0.01943
:	:	13	0.22335	0.28034	0.05699
:	*	14	-0.00711	-0.02684	-0.01973
**:	:	15	-0.10191	-0.04144	0.06047
:	*	16	0.07447	0.23944	0.16497
:	*	17	0.00168	-0.03346	-0.03514



LINEA DE REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO  
DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1985



Serial Correlation LM Test: 2 lags

F-statistic	0.45062	Probability	0.6468
Obs*R-squared	1.10214	Probability	0.5763

LS // Dependent Variable is RESID

Date: 2-14-1994 / Time: 14:10

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Serial Correlation LM Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.0439585	0.0980590	0.4482865	0.6613
ALFA0	-0.0893404	0.1924132	-0.4643153	0.6501
RESID(-1)	-0.2991968	0.3151656	-0.9493318	0.3598
RESID(-2)	-0.0554607	0.2763933	-0.2006588	0.8441

R-squared	0.064832	Mean of dependent var	-3.01E-10
Adjusted R-squared	-0.150976	S.D. of dependent var	0.082662
S.E. of regression	0.088683	Sum of squared resid	0.102241
Log likelihood	19.34393	F-statistic	0.300415
Durbin-Watson stat	1.909800	Prob(F-statistic)	0.824542

IDENT RESID

Date: 12-07-1993 / Time: 16:29

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Autocorrelations

Partial Autocorrelations

ac

pac

. ***	.	. ***	.	1	-0.216	-0.216
. *	.	. *	.	2	-0.045	-0.096
. *	.	. *	.	3	0.100	0.072
. *	.	. *	.	4	-0.044	-0.009
. *	.	. *	.	5	0.004	0.003
. *	.	. *	.	6	-0.023	-0.034
. **	.	. **	.	7	0.096	0.094
. *	.	. **	.	8	-0.160	-0.131
. **	.	. ***	.	9	-0.064	-0.122
.	.	.	.	10	-0.166	-0.265

Box-Pierce Q-Stat	2.17	Prob	0.9949	SE of Correlations	0.243
Ljung-Box Q-Stat	3.93	Prob	0.9503		

ARCH Test: 2 lags

F-statistic	0.02406	Probability	0.9763
Obs*R-Squared	0.05991	Probability	0.9705

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 12-07-1993 / Time: 16:30

SMPL range: 3 - 17

Number of observations: 15

ARCH Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
RESID(-1)^2	-0.0635466	0.2898509	-0.2192388	0.8301
RESID(-2)^2	-0.0059446	0.2894165	-0.0205398	0.9840
C	0.0074072	0.0045360	1.6329710	0.1284
R-squared	0.003994	Mean of dependent var		0.006920
Adjusted R-squared	-0.162007	S.D. of dependent var		0.012414
S.E. of regression	0.013381	Sum of squared resid		0.002149
Log likelihood	45.09776	F-statistic		0.024060
Durbin-Watson stat	1.971400	Prob(F-statistic)		0.976274

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

F-statistic	1.11312	Probability	0.3559
Obs*R-Squared	2.33240	Probability	0.3115

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 2-14-1994 / Time: 18:59

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
ALFA0^2	-0.1057642	0.1384961	-0.7636619	0.4577
ALFA0	0.1417922	0.1504475	0.9424699	0.3619
C	-0.0361956	0.0391464	-0.9246218	0.3708
R-squared	0.137200	Mean of dependent var		0.006431
Adjusted R-squared	0.013943	S.D. of dependent var		0.011703
S.E. of regression	0.011621	Sum of squared resid		0.001891
Log likelihood	53.26268	F-statistic		1.113118
Durbin-Watson stat	2.084257	Prob(F-statistic)		0.355936

RESET(2)

F-statistic	0.94336	Probability	0.4112
Likelihood ratio	2.28522	Probability	0.3190

LS // Dependent Variable is LPT8185M

Date: 2-14-1994 / Time: 14:21

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

RESET(2)

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.2483552	0.1500344	-1.6553223	0.1218
ALFA0	0.4498807	0.2851761	1.5775542	0.1387
FIT^2	6.3547370	6.5428909	0.9712430	0.3492
FIT^3	-11.372144	50.433350	-0.2254886	0.8251

R-squared	0.481325	Mean of dependent var	0.001318
Adjusted R-squared	0.361631	S.D. of dependent var	0.107318
S.E. of regression	0.085745	Sum of squared resid	0.095578
Log likelihood	19.91679	F-statistic	4.021292
Durbin-Watson stat	2.044429	Prob(F-statistic)	0.031574

## Prueba de Normalidad

Date: 12-07-1993 / Time: 16:29

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

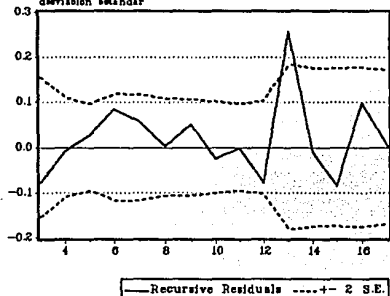
Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
RESID	-3.013E-10	0.0826625	0.2233472	-0.1019068

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.12 >= RESID < -0.09	3	*****
-0.09 >= RESID < -0.06	2	*****
-0.06 >= RESID < -0.03	1	*****
-0.03 >= RESID < 0.00	2	*****
0.00 >= RESID < 0.03	3	*****
0.03 >= RESID < 0.06	3	*****
0.06 >= RESID < 0.09	2	*****
0.09 >= RESID < 0.12	0	
0.12 >= RESID < 0.15	0	
0.15 >= RESID < 0.18	0	
0.18 >= RESID < 0.21	0	
0.21 >= RESID < 0.24	1	*****

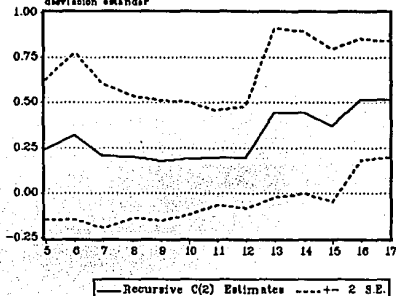
Skewness	0.908544	Kurtosis	3.874337
Jarque-Bera normality test stat.	2.880279	Probability	0.236895

## Pruebas Recursivas

RESIDUOS RECURSIVOS DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-85  
desviacion estandar

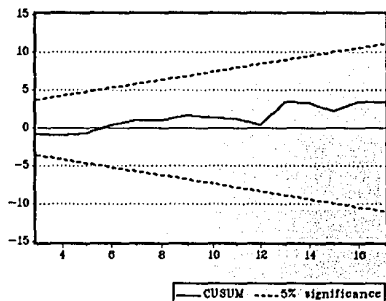


COEFICIENTE RECURSIVO DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-85  
desviacion estandar

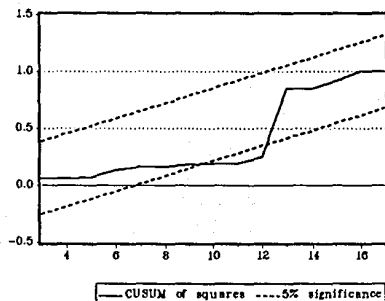


## Pruebas de Cambio Estructural

PRUEBA CUSUM DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1985



PRUEBA CUSUMQ DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1985



Date: 2-14-1994 / Time: 17:55  
 SMPL range: 1 - 17  
 Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
ALFA1	0.5025752	0.1108734	0.7305151	0.3388214

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
0.315 >= ALFA1 < 0.350	1	*****
0.350 >= ALFA1 < 0.385	2	*****
0.385 >= ALFA1 < 0.420	2	*****
0.420 >= ALFA1 < 0.455	1	*****
0.455 >= ALFA1 < 0.490	3	*****
0.490 >= ALFA1 < 0.525	0	*****
0.525 >= ALFA1 < 0.560	2	*****
0.560 >= ALFA1 < 0.595	3	*****
0.595 >= ALFA1 < 0.630	1	*****
0.630 >= ALFA1 < 0.665	0	*****
0.665 >= ALFA1 < 0.700	1	*****
0.700 >= ALFA1 < 0.735	1	*****

Skewness	0.261029	Kurtosis	2.197527
Jarque-Bera normality test stat.	0.649192	Probability	0.722819

Date: 12-08-1993 / Time: 15:40  
 SMPL range: 1 - 17  
 Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LPT8192M	0.0143854	0.0449944	0.1238533	-0.0438979

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.045 >= LPT8192M < -0.030	1	*****
-0.030 >= LPT8192M < -0.015	3	*****
-0.015 >= LPT8192M < 0.000	6	*****
0.000 >= LPT8192M < 0.015	1	*****
0.015 >= LPT8192M < 0.030	0	*****
0.030 >= LPT8192M < 0.045	1	*****
0.045 >= LPT8192M < 0.060	2	*****
0.060 >= LPT8192M < 0.075	2	*****
0.075 >= LPT8192M < 0.090	0	*****
0.090 >= LPT8192M < 0.105	0	*****
0.105 >= LPT8192M < 0.120	0	*****
0.120 >= LPT8192M < 0.135	1	*****

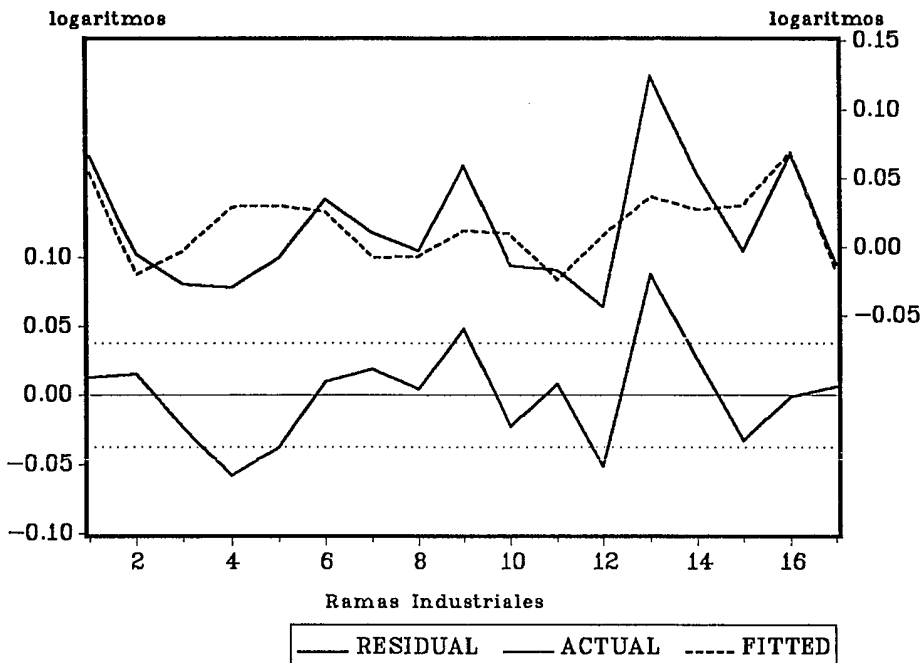
Skewness	0.874218	Kurtosis	2.826288
Jarque-Bera normality test stat.	2.186771	Probability	0.335080

LS // Dependent Variable is LPT8192M  
 Date: 2-14-1994 / Time: 17:59  
 SMPL range: 1 - 17  
 Number of observations: 17

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.1050345	0.0436565	-2.4059285	0.0295
ALFA1	0.2376158	0.0849420	2.7973891	0.0135
R-squared	0.342837	Mean of dependent var		0.014385
Adjusted R-squared	0.299026	S.D. of dependent var		0.044994
S.E. of regression	0.037671	Sum of squared resid		0.021287
Log likelihood	32.68253	F-statistic		7.825386
Durbin-Watson stat	2.110071	Prob(F-statistic)		0.013531

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED
:	:	*	:	1	0.01221	0.06561	0.05340
:	:	*	:	2	0.01468	-0.00591	-0.02059
*	*	:	:	3	-0.02424	-0.02757	-0.00332
:	:	:	:	4	-0.05869	-0.02970	0.02898
:	:	:	:	5	-0.03797	-0.00831	0.02966
:	:	*	:	6	0.00911	0.03439	0.02528
:	:	*	:	7	0.01842	0.01009	-0.00833
:	:	*	:	8	0.00370	-0.00355	-0.00725
:	:	:	*	9	0.04710	0.05843	0.01133
*	*	:	:	10	-0.02344	-0.01432	0.00912
:	:	*	:	11	0.00753	-0.01700	-0.02453
:	:	:	:	12	-0.05210	-0.04390	0.00820
*	*	:	*	13	0.08749	0.12385	0.03636
:	:	*	:	14	0.02567	0.05222	0.02655
:	:	:	:	15	-0.03354	-0.00361	0.02993
:	:	*	:	16	-0.00164	0.06691	0.06855
:	:	*	:	17	0.00572	-0.01308	-0.01880

LINEA DE REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO  
DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1992





## Serial Correlation LM Test: 2 lags

F-statistic	0.21365	Probability	0.8104
Obs*R-Squared	0.54099	Probability	0.7630

LS // Dependent Variable is RESID

Date: 2-14-1994 / Time: 18:15

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Serial Correlation LM Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.0052648	0.0477115	0.1103466	0.9138
ALFA1	-0.0119340	0.0932567	-0.1279693	0.9001
RESID(-1)	-0.0771429	0.2826276	-0.2729488	0.7892
RESID(-2)	-0.1506779	0.2450137	-0.6149775	0.5492

R-squared	0.031823	Mean of dependent var	-1.99E-10
Adjusted R-squared	-0.191603	S.D. of dependent var	0.036475
S.E. of regression	0.039816	Sum of squared resid	0.020609
Log likelihood	32.95742	F-statistic	0.142431
Durbin-Watson stat	2.082150	Prob(F-statistic)	0.932699

IDENT RESID

Date: 12-08-1993 / Time: 16:14

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Autocorrelations		Partial Autocorrelations		ac	pac
.	*	.	*	1	-0.059 -0.059
.	**	.	**	2	-0.138 -0.142
.	***	.	****	3	-0.247 -0.271
.	.	.	.	4	0.038 -0.029
.	.	.	*	5	-0.022 -0.108
.	.	.	*	6	-0.002 -0.091
.	**	.	**	7	0.177 0.168
.	.	.	.	8	-0.016 -0.027
.	***	.	***	9	-0.251 -0.250
.	**	.	**	10	-0.138 -0.123
Box-Pierce Q-Stat	3.38	Prob	0.9710	SE of Correlations	0.243
Ljung-Box Q-Stat	6.37	Prob	0.7831		

ARCH Test: 2 lags

F-statistic	0.47790	Probability	0.6314
Obs*R-Squared	1.10661	Probability	0.5750

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 12-08-1993 / Time: 16:15

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 15

ARCH Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
RESID(-1)^2	0.1250506	0.2801864	0.4463120	0.6633
RESID(-2)^2	-0.2552556	0.2811417	-0.9079253	0.3818
C	0.0015805	0.0007639	2.0689220	0.0608
R-squared	0.073774	Mean of dependent var		0.001395
Adjusted R-squared	-0.080597	S.D. of dependent var		0.002037
S.E. of regression	0.002118	Sum of squared resid		5.38E-05
Log likelihood	72.74955	F-statistic		0.477900
Durbin-Watson stat	2.088046	Prob(F-statistic)		0.631397

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

F-statistic	1.97191	Probability	0.1760
Obs*R-Squared	3.73638	Probability	0.1544

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 2-14-1994 / Time: 18:27

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
ALFA1^2	-0.0562645	0.0343168	-1.6395600	0.1234
ALFA1	0.0628301	0.0357283	1.7585543	0.1005
C	-0.0154623	0.0090252	-1.7132313	0.1087
R-squared	0.219787	Mean of dependent var		0.001252
Adjusted R-squared	0.108328	S.D. of dependent var		0.001948
S.E. of regression	0.001839	Sum of squared resid		4.74E-05
Log likelihood	84.60002	F-statistic		1.971908
Durbin-Watson stat	2.026260	Prob(F-statistic)		0.175992

RESET(2)

F-statistic	0.42948	Probability	0.6586
Likelihood ratio	1.00247	Probability	0.6058

LS // Dependent Variable is LPT8192M

Date: 2-14-1994 / Time: 18:32

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

RESET(2)

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.0922009	0.0660613	-1.3956860	0.1862
ALFA1	0.1840544	0.1419590	1.2965317	0.2173
FIT^2	31.767239	38.179506	0.8320495	0.4204
FIT^3	-371.29476	548.94696	-0.6763764	0.5107
R-squared	0.380468	Mean of dependent var		0.014385
Adjusted R-squared	0.237500	S.D. of dependent var		0.044994
S.E. of regression	0.039290	Sum of squared resid		0.020068
Log likelihood	33.18376	F-statistic		2.661199
Durbin-Watson stat	1.819827	Prob(F-statistic)		0.091784

Prueba de Normalidad

Date: 12-08-1993 / Time: 16:14

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

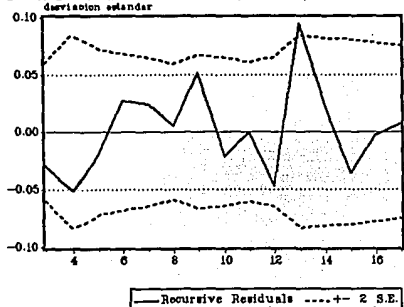
Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
RESID	-1.986E-10	0.0364750	0.0874896	-0.0586862

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.060 >= RESID <-0.045	2	*****
-0.045 >= RESID <-0.030	2	*****
-0.030 >= RESID <-0.015	2	*****
-0.015 >= RESID < 0.000	1	*****
0.000 >= RESID < 0.015	6	*****
0.015 >= RESID < 0.030	2	*****
0.030 >= RESID < 0.045	0	
0.045 >= RESID < 0.060	1	*****
0.060 >= RESID < 0.075	0	
0.075 >= RESID < 0.090	1	*****

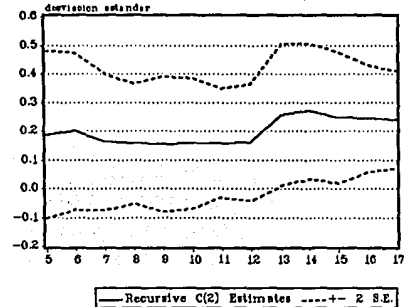
Skewness	0.438638	Kurtosis	3.084814
Jarque-Bera normality test stat.	0.550237	Probability	0.759482

## PRUEBAS RECURSIVAS

RESIDUOS RECURSIVOS DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-82

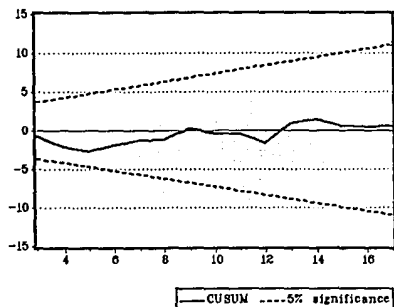


COEFICIENTE RECURSIVO DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-82

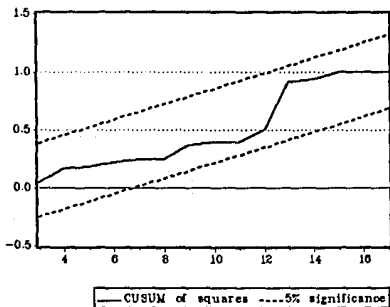


## PRUEBAS DE CAMBIO ESTRUCTURAL

PRUEBA CUSUM DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1982



PRUEBA CUSUMQ DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1981-1982



Date: 2-14-1994 / Time: 19:09

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
ALFA2	0.5060644	0.1073770	0.7099610	0.3170460

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
0.315 >= ALFA2 < 0.350	1	*****
0.350 >= ALFA2 < 0.385	2	*****
0.385 >= ALFA2 < 0.420	0	
0.420 >= ALFA2 < 0.455	3	*****
0.455 >= ALFA2 < 0.490	0	
0.490 >= ALFA2 < 0.525	3	*****
0.525 >= ALFA2 < 0.560	4	*****
0.560 >= ALFA2 < 0.595	1	*****
0.595 >= ALFA2 < 0.630	1	*****
0.630 >= ALFA2 < 0.665	0	
0.665 >= ALFA2 < 0.700	1	*****
0.700 >= ALFA2 < 0.735	1	*****

Skewness 0.083015

Kurtosis 2.281240

Jarque-Bera normality test stat. 0.385462

Probability 0.824704

Date: 12-07-1993 / Time: 16:46

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LPT8692M	0.0202135	0.0464547	0.1139525	-0.0775469

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.08 >= LPT8692M < -0.06	1	*****
-0.06 >= LPT8692M < -0.04	0	
-0.04 >= LPT8692M < -0.02	1	*****
-0.02 >= LPT8692M < 0.00	3	*****
0.00 >= LPT8692M < 0.02	6	*****
0.02 >= LPT8692M < 0.04	3	*****
0.04 >= LPT8692M < 0.06	0	
0.06 >= LPT8692M < 0.08	0	
0.08 >= LPT8692M < 0.10	1	*****
0.10 >= LPT8692M < 0.12	2	*****

Skewness 0.384948

Kurtosis 3.251660

Jarque-Bera normality test stat. 0.464718

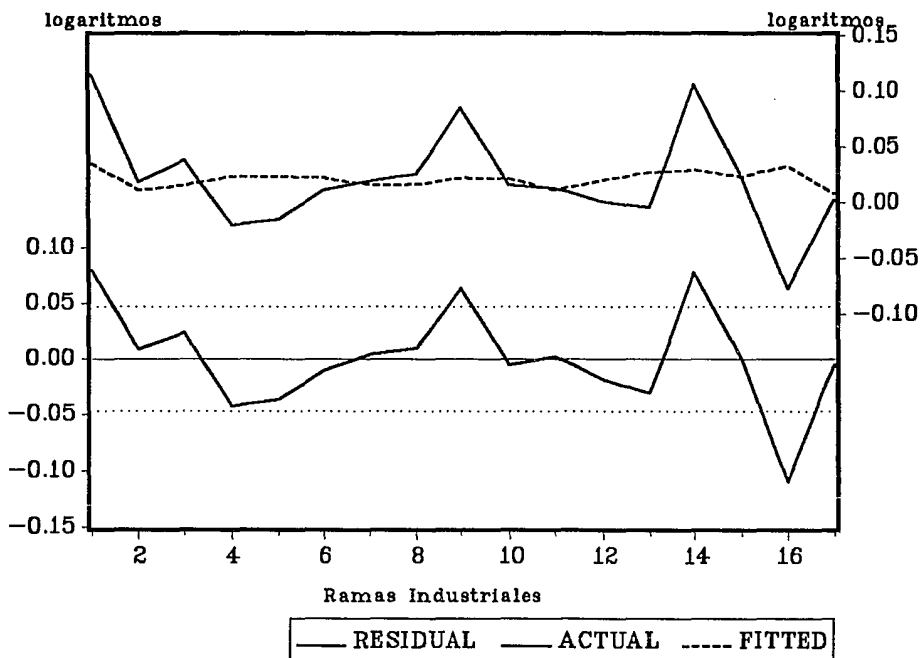
Probability 0.792661

LS // Dependent Variable is LPT8692M  
 Date: 2-14-1994 / Time: 19:11  
 SMPL range: 1 - 17  
 Number of observations: 17

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.0155227	0.0569412	-0.2726091	0.7889
ALFA2	0.0706160	0.1102070	0.6407584	0.5313
R-squared	0.026642	Mean of dependent var		0.020214
Adjusted R-squared	-0.038248	S.D. of dependent var		0.046455
S.E. of regression	0.047335	Sum of squared resid		0.033609
Log likelihood	28.80061	F-statistic		0.410571
Durbin-Watson stat	1.762181	Prob(F-statistic)		0.531348

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITED
:	:	:	*	1	0.07934	0.11395	0.03461
:	:	*	:	2	0.00794	0.01816	0.01022
:	*	:	:	3	0.02294	0.03765	0.01471
:	*	:	:	4	-0.04364	-0.02095	0.02268
:	:	:	:	5	-0.03766	-0.01536	0.02229
:	*	:	:	6	-0.01120	0.01035	0.02156
:	:	*	:	7	0.00361	0.01875	0.01514
:	:	*	:	8	0.00913	0.02448	0.01535
:	:	:	*	9	0.06266	0.08400	0.02134
:	*	:	:	10	-0.00626	0.01458	0.02084
:	:	*	:	11	0.00183	0.01212	0.01028
:	*	:	:	12	-0.01941	-0.00032	0.01909
:	*	:	:	13	-0.03109	-0.00511	0.02598
:	:	:	*	14	0.07662	0.10509	0.02846
:	:	*	:	15	0.00020	0.02256	0.02236
*	:	:	:	16	-0.10939	-0.07755	0.03184
:	*	:	:	17	-0.00564	0.00123	0.00687

**LINEA DE REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO  
DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1986-1992**



## Pruebas de Correlación

A-20

Serial Correlation LM Test: 2 lags

F-statistic	2.21631	Probability	0.1485
Obs*R-Squared	4.32262	Probability	0.1152

LS // Dependent Variable is RESID

Date: 2-14-1994 / Time: 19:22

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Serial Correlation LM Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.0298999	0.0548294	0.5453270	0.5948
ALFA2	-0.0565339	0.1059870	-0.5334042	0.6028
RESID(-1)	0.0432131	0.2407262	0.1795115	0.8603
RESID(-2)	-0.5743015	0.2731942	-2.1021725	0.0556

R-squared	0.254272	Mean of dependent var	1.64E-10
Adjusted R-squared	0.082180	S.D. of dependent var	0.045832
S.E. of regression	0.043908	Sum of squared resid	0.025063
Log likelihood	31.29446	F-statistic	1.477540
Durbin-Watson stat	2.111382	Prob(F-statistic)	0.266615

IDENT RESID

Date: 12-15-1993 / Time: 14:26

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Autocorrelations			Partial Autocorrelations			ac	pac	
.	.	.	.	.	.	1	0.025	0.025
***	.	.	***	.	.	2	-0.258	-0.259
*	.	.	*	.	.	3	-0.094	-0.085
**	.	.	***	.	.	4	-0.178	-0.260
.	.	.	.	.	.	5	0.035	-0.014
*	.	.	.	.	.	6	0.104	-0.033
**	*	.	.	.	.	7	-0.133	-0.190
.	**	.	.	**	.	8	0.142	0.139
*	*	.	.	***	.	9	-0.086	-0.208
*	*	.	.	.	.	10	-0.085	-0.002

Box-Pierce Q-Stat	2.93	Prob	0.9831	SE of Correlations	0.243
Ljung-Box Q-Stat	4.71	Prob	0.9094		



ARCH Test: 2 lags

F-statistic	1.21649	Probability	0.3303
Obs*R-Squared	2.52857	Probability	0.2824

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 12-15-1993 / Time: 14:30

SMPL range: 3 - 17

Number of observations: 15

ARCH Test: 2 lags

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
RESID(-1)^2	-0.1616392	0.2748865	-0.5880214	0.5674
RESID(-2)^2	0.5066709	0.4169662	1.2151365	0.2477
C	0.0013807	0.0012160	1.1354177	0.2784

R-squared	0.168571	Mean of dependent var	0.001817
Adjusted R-squared	0.030000	S.D. of dependent var	0.003279
S.E. of regression	0.003230	Sum of squared resid	0.000125
Log likelihood	66.41909	F-statistic	1.216494
Durbin-Watson stat	1.912401	Prob(F-statistic)	0.330331

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

F-statistic	15.8599	Probability	0.0003
Obs*R-Squared	11.7944	Probability	0.0027

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 2-14-1994 / Time: 19:30

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

Heteroskedasticity Test: Regressors &amp; Squares

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
ALFA2^2	0.0994595	0.0365572	2.7206553	0.0166
ALFA2	-0.0792018	0.0376006	-2.1063973	0.0537
C	0.0155072	0.0094261	1.6451424	0.1222

R-squared	0.693786	Mean of dependent var	0.001977
Adjusted R-squared	0.650042	S.D. of dependent var	0.003291
S.E. of regression	0.001947	Sum of squared resid	5.31E-05
Log likelihood	83.63595	F-statistic	15.85986
Durbin-Watson stat	2.436359	Prob(F-statistic)	0.000252

RESET(2)

F-statistic	0.64281	Probability	0.5397
Likelihood ratio	1.52330	Probability	0.4669

LS // Dependent Variable is LPT8692M

Date: 2-14-1994 / Time: 19:32

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

RESET(2)

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.5740362	0.6871701	-0.8353626	0.4186
ALFA2	1.9990080	2.2897959	0.8730070	0.3985
FIT^2	-1563.1175	1688.3866	-0.9258054	0.3714
FIT^3	26426.974	26814.453	0.9855496	0.3423

R-squared	0.110067	Mean of dependent var	0.020214
Adjusted R-squared	-0.095302	S.D. of dependent var	0.046455
S.E. of regression	0.048618	Sum of squared resid	0.030728
Log likelihood	29.56226	F-statistic	0.535948
Durbin-Watson stat	2.023448	Prob(F-statistic)	0.665787

## Prueba de Normalidad

Date: 12-15-1993 / Time: 14:29

SMPL range: 1 - 17

Number of observations: 17

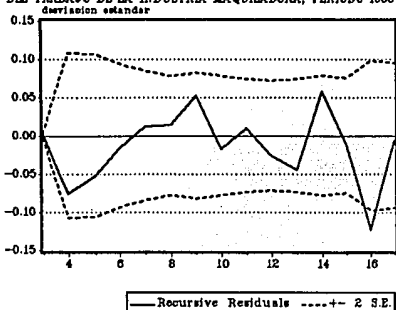
Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
RESID	1.644E-10	0.0458317	0.0793401	-0.1093873

INTERVAL	COUNT	HISTOGRAM
-0.12 >= RESID <-0.10	1	*****
-0.10 >= RESID <-0.08	0	
-0.08 >= RESID <-0.06	0	
-0.06 >= RESID <-0.04	1	*****
-0.04 >= RESID <-0.02	2	*****
-0.02 >= RESID < 0.00	4	*****
0.00 >= RESID < 0.02	5	*****
0.02 >= RESID < 0.04	1	*****
0.04 >= RESID < 0.06	0	
0.06 >= RESID < 0.08	3	*****

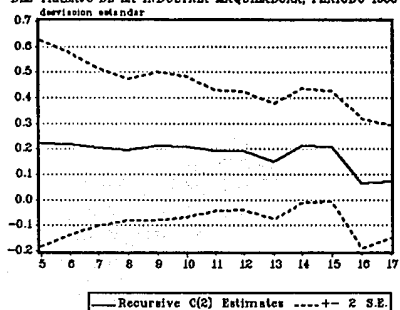
Skewness	-0.179100	Kurtosis	3.395411
Jarque-Bera normality test stat.	0.201632	Probability	0.904099

## Pruebas Recursivas

RESIDUOS RECURSIVOS DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1986-92

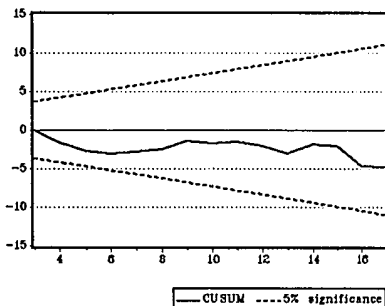


COEFICIENTE RECURSIVO DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1986-92

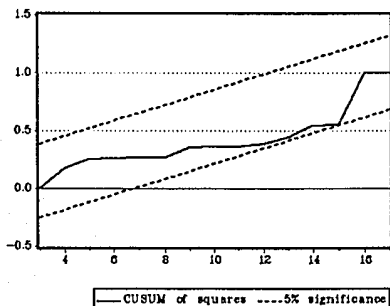


## Pruebas de Cambio Estructural

PRUEBA CUSUM DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1986-1992



PRUEBA CUSUMQ DE LA REGRESION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, PERIODO 1986-1992



### Bibliografía Consultada

- Abramowitz, Moses** (1956), Resource and out put trends in the United States, since 1870, *Papers and Proceeding of the American Association*, Vol. 46, May, pp. 5-23.
- Anderson, Joan B. y Roger Frantz** (1983), Productivity on the apparel twin plants of Baja California, ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de la Asociación de Estudios sobre Latinoamérica, 18 p.
- Baerrensen, Donald W.** (1971), *The border industrialization Program of México*. Lexington Books. U.S.A. Third Printing, 1973.
- Baker, George** (1989), Costos sociales e ingresos de la industria maquiladora, *Comercio Exterior*, vol. 39, No. 10. México, octubre, pp. 893-906.
- BANAMEX/ASI/AMPIP/SEGUMEX** (1989), *México: industria maquiladora*, México.
- Banco Nacional de Comercio Exterior** (1988), *La industria maquiladora de exportación en México*, México, agosto. 67 p.
- Barajas Escamilla, Rocio** (1991) "El TLC, sus efectos en el empleo industrial maquilador y sus condiciones en el Estado de Sonora", en Alejandro Covarrubias y José Luis Moreno (compiladores), *Sonora ante el Tratado de Libre Comercio*, El Colegio de Sonora y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana B.C. México, pp. 67-104.
- y **Carmen Rodríguez C.** (1990), "La mujer ante la reconversión productiva: el caso de la maquila electrónica", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas trasnacionales*, El COLEF-Fundación Friedrich Ebert, pp.335-379.
- Bolin, Richard L.** (1991), "Maquiladora history and prospects", *Journal of the Flagstaff Institute*, vol. XV, No. 1, march, pp. 53-56.
- Brannon, Jeffery T. y G. William Lucker** (1990), "The impacts of Mexico's economic crisis on the demographic composition of the maquiladora labor force", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas trasnacionales*, El COLEF-Fundación Friedrich Ebert, pp.309-334.
- Brown, Flor y Lilia Domínguez** (1989), "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora de exportación", *Comercio Exterior*, vol. 39, No. 3, México, marzo, pp. 215-223.
- Brown, Murray** (1966), *On the theory and measurement of technological change*, Cambridge at the University Press Reprinted with corrections 1968. Great Britain.
- Campbell, Richard P.** (1986), The Nogales Shelter Plan, a management tool, *Journal of Flagstaff Institute*, vol. X, No. 1. marzo, pp. 59-62.
- Carrillo Huerta, Mario y Victor L. Urquidi** (1989), Trade deriving from the international división of production: maquila and postmaquila in Mexico, *Journal of Flagstaff Institute*, vol. XIII, No. 1 abril, pp. 14-47.
- Carrillo V., Jorge** (1986), Conflictos laborales en la industria maquiladora de exportación, *Comercio Exterior*, vol. 36, núm. 1. Enero, pp. 46-57.

- (1991), *Mercados de trabajo en la industria maquiladora de exportación*, Secretaría del Trabajo y Previsión Social y El COLEF, Síntesis del reporte de investigación, Tijuana, México, 91 p.
- (1986), *Transformaciones en la industria maquiladora de exportación: ¿una nueva fase?*, Cuadernos Semestrales, No. 20. CIDE, México.
- (1990), *Reestructuración industrial: las maquiladoras en la frontera México-Estados Unidos*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 429 p.
- (1991), *Maquiladoras y el TLC*, Trabajo, No. 5-6, México, Primavera-verano, pp. 52-62.
- y Jordy Micheli (1990), *Organización flexible y capacitación en el trabajo*, Fundación Friedrich Ebert, Documento de trabajo No. 30, México, 59 p.
- Cassoni E., Adriana (1991), *Pruebas de diagnóstico en el modelo econométrico I y II*, CIDE, Documentos de Trabajo.
- Castillo M., Víctor y Ramón de Jesús Ramírez Acosta (1992), *La subcontratación en la industria maquiladora de Asia y México*, Comercio Exterior, Vol. 42, No. 1, México, Enero, pp. 33-41.
- CIDE (1979), *Encuesta nacional de plantas maquiladora*. Inédita, México.
- Clark, P., Sawyer, y W., Sprinkle, R., (1990) "Determinants of industry participation in offshore plants: the case of maquiladoras in Mexico", en Khorsow Patemi (comp), *The Maquiladora Industry; economic solution or problem?*. PRAEGER, New York.
- Chambers, Robert G. (1988), *Applied production analysis*, Cambridge University Press. New York.
- Del Castillo, Gustavo (1989), *El subdesarrollo mexicano, la maquila y el GATT: La música del tango de Rosa Luxemburgo*, en Bernardo González-Aréchiga y Rocío Barajas Escamilla (compiladores), *Las maquiladoras: Ajuste estructural y desarrollo regional*, El colegio de la Frontera Norte y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, B. C. México, pp. 227-234.
- Denman A., Catalina (1991), *Las repercusiones de la industria maquiladora de exportación en la salud: el peso al nacer de hijos de obreras en Nogales*, El Colegio de Sonora, Cuaderno de Trabajo No. 2, Hermosillo, 135 P.
- Echevarri-Carroll, Elsie L. (1990), "La inversión japonesa en México: perspectiva industrial y de comercio", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas transnacionales*, El COLEF, Fundación Friedrich Ebert, México, pp. 119-134.
- Edward, Y. George y Wilma Hoffman ( ), "Growth factors in the maquiladora industry", en *Journal of the Borderlands Studies*. Vol. VI, No. 1. pp. 87-98.
- Frente Auténtico del Trabajo (1992), *La experiencia de la maquila en México: una visión sindical*, (mimeo), México, 11 p.
- Fuentes Flores, César. (1992), *Usos del suelo y configuración de la estructura urbana en Ciudad Juárez*, Chih. COLEF, (mimeo).
- (1992), *Industrialización y distribución de servicios públicos en Ciudad Juárez*, Chih. COLEF, (mimeo).

- Fuentes Flores, Noé Arón** (1989), "Políticas de estabilización, maquiladora y el GATT, en Bernardo González-Aréchiga y Rocío Barajas (compiladores), *Las maquiladoras: ajuste estructural y desarrollo regional*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, B.C. México, pp. 247-265.
- , y **Cesar Fuentes Flores** (s/f), *El futuro modelo maquilador en relación con la nueva legislación ante el TLC*, El Colegio de la Frontera Norte, 19 p.
- Ganster, Paul Bentley** (1987), *The maquiladora program in tri-national perspective: Mexico, Japan and the United States*, Institute for Regional Studies of the California, San Diego State University, San Diego, Calif., 129 p.
- González-Aréchiga, Bernardo** (1987), *Aspectos microeconómicos de los contratos de maquila internacional*, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, B.C., México, 20 p.
- Godínez Plascencia, José Alberto** (1992), "El cambio tecnológico en la industria maquiladora electrónica y el efecto en el empleo", en *Industria Maquiladora y Mercados Laborales*, Volumen II, El COLEF-UACJ, pp. 185-213.
- (1989), *Estructura de la industria maquiladora de exportación: un ensayo de interpretación y búsqueda de conceptos*, *Investigación Económica*, Vol. XLVIII, No. 188, México, abril-junio, pp. 115-151.
- y **José Carlos Ramírez** (1989), *Perspectivas estructurales de la industria maquiladora*, *Comercio Exterior*, Vol. 39, No. 10, México, octubre, pp. 874-888.
- (1989), *Los efectos de la competencia internacional en el funcionamiento de la industria maquiladora de exportación en México*, *Frontera Norte*, Vol. I, No. 2, julio-diciembre, pp. 5-33.
- (1989), *Productividad sin distribución: cambio tecnológico en la industria maquiladora mexicana (1980-1986)*, *Frontera Norte*, Vol. I, No. 1, enero-junio, pp. 97-121.
- (1990), "Perspectivas estructurales para la subcontratación en México", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas trasnacionales*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, México, pp. 17-45.
- (1990), "Estructura contra estrategia: abasto de insumos nacionales a empresas exportadoras", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación ... op cit.* 241-286.
- (1994), "La nueva frontera norte de México", Documento presentado en el Seminario *Las Relaciones Bilaterales México-Estados Unidos bajo el gobierno de Clinton: Evaluación y Perspectivas*, CIDE, México, D. F., 14 y 15 de febrero de 1994. p. 25.
- y **Rocío Barajas** (1989). *Las Maquiladoras, Ajuste Estructural y Desarrollo Regional*. COLEF-Fundación Friedrich Ebert.
- y **Rogelio Ramírez** (1990), *Subcontratación y empresas trasnacionales*. COLEF-Fundación Friedrich Ebert, México.

- Guajardo, Quiroga Ramón G.** (1992), Efectos de las maquiladoras en el producto, el ingreso y el empleo en México, *Comercio Exterior*, Vol. 42, No. 1, México, enero, pp. 42-45.
- Gruben, William C.** (1990), Mexican Maquiladora growth: does it cost U.S. jobs?, *Economic Review*, January.
- Grunwald, Joseph y Kenneth Flamm** (1991), *La fábrica mundial: El ensamble extranjero en el comercio internacional*, Fondo de cultura Económica, México.
- Hahn, F. H. y Matthews, R. C.** (1964), The theory of economic growth: a survey, *Economic Journal*, Vol. 74, pp. 825-850
- Henderson, J. M. y R. E. Quandt** (1972), *Teoría microeconómica*, Ariel, Barcelona.
- Holmes, Paula y Paul Meo** (1989), Export processing-zones in developing countries: a global view, *Journal of the Flagstaff Institute*, Vol. XIII, No. 1, abril, pp. 1-13.
- Hudson, Michael** (1991), La maquiladorización de la industria mexicana, *El Cotidiano*, U.A.M. Azcapotzalco, año 7, No. 41, México, mayo-junio, pp. 3-13.
- Hywel, Jones** (1979), *Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico*, Antonio Bosch, Barcelona.
- INEGI** (1975-1984, 1979-1989), *Estadísticas de la industria maquiladora de exportación.*
- INEGI** (1990-1992), *Industria Maquiladora de Exportación, Avances Económicos mensuales* (varios meses).
- INEGI** (1980-1992), *Estadísticas de la Industria Maquiladora de Exportación, series mensuales*, (inéditas).
- Intrilligator, Michael D.** (1991), *Modelos econométricos: técnicas y aplicaciones*, F.C.E., México.
- Johansen, Leif** (1961), A method for separating the effects of capital accumulation and shifts in production functions upon growth in labour productivity, *Economic Journal*, Vol. 71, diciembre 1961, pp. 225-250. Una redición puede ser consultada en *Collected works of Leif Johansen*, edited by F. R. Forsund. Vol. I, Nort Holland 1987.
- Koechlin, Timothy** (1992). *The determinants of the locati6n of USA direct foreign investment.* Edited by Edward Arnold.
- Lashak Jaidar, Max** (1991), *La industria maquiladora como una alternativa de crecimiento para México*, Tesis, Facultad de Administración y Ciencias Sociales, Universidad Tecnológica de México, 172 p.
- Micheli, Jordy** (1990), "The recent development on the car industry in Mexico: two strategic issues", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas trasnacionales*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert. México, pp. 229-240.
- Minian, Isaac** (1981), *Progreso técnico e internacionalización del proceso productivo: el caso de la industria maquiladora de tipo electrónico*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, México, 133 p.
- Mirowsky, Philip y Susan Helper** (1989), Mexico's tiger by the tail, *Challenge*, Vol. 32, No.2, may-jun. pp. 24-30.
- Morales Pérez, Eduardo** (1988), La industria maquiladora vista desde los Estados Unidos, *Boletín de Economía Internacional*, Banco de México, abril-junio. pp. 17-24

- Mungaray L., Alejandro** (1983), División internacional del trabajo y automatización de la producción: El futuro de las maquiladoras, *Investigación Económica*, Vol. XLII, No. 164, México, abril-junio, pp. 231-253, pp. 19-23.
- (1990), *Crisis, automatización y maquiladoras*, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C., México, 185 p.
- Norris, Clement y Stephen, Jenner.** (1989). "La Industria maquiladora de México y la economía de California", en *Las maquiladoras: ajuste estructural y desarrollo regional*. COLEF-Fundación Friedrich Ebert.
- Navarrete, Rodolfo y José Luis Fernández** (1986), Determinantes del crecimiento del empleo en la industria maquiladora de exportación en México, *Economía Mexicana*, Núm. 8. CIDE, México.
- Ocaranza, Antonio y Víctor Kerber.** (1989). Las maquiladoras japonesas y la relación comercial triangular México-E.U.-Japón, *Comercio Internacional*, Banamex. pp. 77-83.
- Polivánnaya, Elena** (1989), Maquiladoras: tendencias actuales de desarrollo, *América Latina*, No. 8, México, 1989, pp. 34-41.
- Quintanilla R., Ernesto** (1991), Tendencias recientes de la localización en la industria maquiladora, *Comercio Exterior*, Vol. 41, No. 9, México, septiembre, pp. 861-868.
- Ramírez, José Carlos y Bernardo González-Aréchiga** (1990), La maquiladora de exportación o la difícil integración industrial de México a la Cuenca del Pacífico, *Ensayos*, Vol. 9, No. 2, Universidad Autónoma de Nuevo León, Centro de Investigaciones Económicas, Monterrey, noviembre, pp. 15-34.
- Romero Espejel, José Luis y Víctor Paredes P.** (1993), *Factores de localización de la industria maquiladora de exportación en México*, CIDE, División de estudios Internacionales, Documento de trabajo No. 11.
- Sánchez, Roberto A.** (1990), Contaminación industrial en la frontera norte: algunas consideraciones para la década de los noventa, *Estudios Sociológicos*, Vol. 8, No. 23, mayo-agosto, pp. 305-330.
- (1991), El Tratado de Libre Comercio en América del Norte y el medio Ambiente de la frontera norte, *Frontera Norte* vol. 3, núm. 6, jul-dic.
- SECOFI y Committee for the Promotion of Investment in Mexico** (1990), *An overview of the maquiladora industry in Mexico*, México, 13 p.
- SECOFI** (1991), *La industria maquiladora de exportación y el Tratado de Libre Comercio*, México, Octubre, 19 p.
- Sen, Amartya** [compilador] (1979), *Economía del crecimiento*, F.C.E., México.
- Sklair, Leslie.** (1991), *The Maquiladoras: present status, future potential*, Congress United States, Office of Technologic Assessment, (Mimeo).
- Solano Flores, Mario Delfino** (1990), "La expansión de la industria maquiladora en una economía regional, un caso de enfermedad holandesa", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas transnacionales*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, pp. 380-400.



- Solow, R. M. (1957), Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*. Vol. 39, pp. 312-320.
- Spanos, Aris (1986), *Statistical foundations of econometric modelling*, Cambridge University Press.
- Suárez Nuñez, Tirso (1990), "El sur también tiene maquila: la experiencia reciente de Yucatán", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas transnacionales*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, pp. 427-458.
- Taddei Bringas, Isabel Cristina (1991), Nuevas tendencias en los flujos internacionales de inversión: la expansión económica de Japón y su presencia en el norte de México, *Estudios Sociales*, Revista de Investigación del Noroeste, Vol. 1, No. 2, Hermosillo Son., México, enero, pp. 147-176.
- Thurrow, Lester C. (1992), *Modelos para otra tecnología*, Nexos No. 76, agosto.
- Trejo Reyes, Saúl (1989), "El futuro de la política industrial y el desarrollo de la industria maquiladora en México", en Bernardo González-Aréchiga y Rocío Barajas Escamilla (compiladores), *Ajuste estructural y desarrollo regional*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, B.C., México, pp. 301-315.
- Treiber, Helmut (1989), "La influencia de los costos de la mano de obra en el concepto de la inversión extranjera de los empresarios alemanes: desde el punto de vista de las maquiladoras", en Bernardo González-Aréchiga y Rocío Barajas Escamilla (compiladores), *Ajuste estructural y desarrollo regional*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, B.C., México, pp. 205-210.
- Unger, Kurt y Luz Consuelo Saldaña (1990), "Multinational corporation, global strategies and technical change implication for industrializing countries", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (compiladores), *Subcontratación y empresas transnacionales*, El COLEF y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, B.C., México, pp. 165-180.
- WEPZA Secretariat (1987), State of the art in export processing zones, *Journal of the Flagstaff Institute*, Vol. XI, No. 1, march, pp. 29-35.
- Wilson, Patricia A. (1991), Maquiladoras and their transaction patterns, *Frontera Norte*, Vol. 2, No. 5, enero-junio, pp. 55-84.
- Yotopoulos, Pan A. y Jeffrey B. Nugent (1976), *Investigaciones sobre el desarrollo económico*, Fondo de Cultura Económica, primera reimpresión en español, México 1981.