



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**MODELO ECONOMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD  
EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE  
EXPORTACION MEXICANA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

P R E S E N T A :

**ALAN LÓPEZ OTERO**

**ASESOR: LIC. JOSÉ ANTONIO LÓPEZ ZARZA**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ.**  
**DIRECTOR GENERAL DE LA**  
**ADMINISTRACIÓN ESCOLAR.**  
**P R E S E N T E.-**

Me permito informar a Usted, que de acuerdo a los Artículos 19 y 20, Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes, he leído en calidad de Sinodal, el trabajo de tesis que como prueba escrita presenta el (la) sustentante **C. ALAN LÓPEZ OTERO**, bajo el siguiente título: **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”** en tal virtud, considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su réplica en examen profesional.

**A t e n t a m e n t e**

  
**LIC. ALFREDO CÓRDOBA KUTHY.**

FACULTAD DE ECONOMÍA  
SECRETARÍA DE EXÁMENES PROFESIONALES  
Y SERVICIO SOCIAL

Lic. Fernando Del Cueto Charles

Presente

Por su atento conducto, me permito informar a esa H. Secretaría, que he dado mi voto aprobatorio al C. Pasante ALAN LÓPEZ OTERO, quien me presentó el trabajo para examen profesional denominado "MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA"  
Las razones por las que he dado mi voto aprobatorio son las siguientes:

Por que cumple con los requisitos establecidos en las distintas disposiciones universitarias correspondientes.

Es un trabajo que cuenta con las condiciones metodológicas requeridas.

Es un trabajo que cuenta con los requisitos de investigación satisfactorios para ser sometido a examen profesional.

El trabajo cuenta con un manejo satisfactorio de manejo bibliográfico.

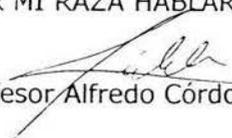
El trabajo cuenta con un apoyo de un solvente director del trabajo de titulación.

El trabajo trata sobre uno de los grandes problemas nacionales.

El trabajo presenta resultados y posibles propuesta a lo planteado.

Agradezco sus atenciones y quedo de Usted atentamente

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU

  
Profesor Alfredo Córdoba Kuthy



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

**ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ.**  
**DIRECTOR GENERAL DE LA**  
**ADMINISTRACIÓN ESCOLAR.**  
**P R E S E N T E.-**

Me permito informar a Usted, que de acuerdo a los Artículos 19 y 20, Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes, he leído en calidad de Sinodal, el trabajo de tesis que como prueba escrita presenta el (la) sustentante **C. ALAN LÓPEZ OTERO**, bajo el siguiente título: **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”** en tal virtud, considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su réplica en examen profesional.

**Atentamente**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Daniel Flores Casillas', written over a horizontal line.

**LIC. DANIEL FLORES CASILLAS.**



DIVISIÓN NACIONAL  
AVENIDA DE  
MIZTÓN

Lic. Fernando del Cueto Charles  
Secretario de Exámenes Profesionales  
y Servicio Social  
Facultad de Economía, UNAM.  
Presente.

Por este conducto, me permito informar a esa H. Secretaría, que he dado mi voto aprobatorio al C. Pasante ALAN LÓPEZ OTERO, con número de cuenta 09525683-4, con la tesis titulada **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”**.

Las razones por las que he dado mi voto aprobatorio son las siguientes:

- Por que cumple con los requisitos establecidos en las distintas disposiciones universitarias correspondientes.
- Es un trabajo que cuenta con las condiciones metodológicas requeridas.
- El trabajo cuenta con una argumentación sólida y bien estructurada, basada en la información estadística requerida.
- El trabajo cuenta con un manejo satisfactorio de la bibliografía utilizada.
- El trabajo trata sobre uno de los grandes problemas nacionales.
- El trabajo presenta resultados y posibles propuestas a lo planteado.
- Es un trabajo que cuenta con los requisitos de investigación satisfactorios para ser sometido a examen profesional.

Agradezco sus atenciones y quedo de Usted atentamente.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU

Lic. Daniel Flores Casillas



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

**ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ.**  
**DIRECTOR GENERAL DE LA**  
**ADMINISTRACIÓN ESCOLAR.**  
**P R E S E N T E.-**

Me permito informar a Usted, que de acuerdo a los Artículos 19 y 20, Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes, he leído en calidad de Sinodal, el trabajo de tesis que como prueba escrita presenta el (la) sustentante **C. ALAN LÓPEZ OTERO**, bajo el siguiente título: **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”** en tal virtud, considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su réplica en examen profesional.

Atentamente



LIC. JOSÉ ANTONIO LÓPEZ ZARZA.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Lic. Fernando del Cueto Charles  
Secretario de Exámenes Profesionales  
y Servicio Social  
Facultad de Economía, UNAM.  
Presente.

Por este conducto, me permito informar a esa H. Secretaría, que he dado mi voto aprobatorio al C. Pasante ALAN LÓPEZ OTERO, con número de cuenta 09525683-4, con la tesis titulada **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”**.

Las razones por las que he dado mi voto aprobatorio son las siguientes:

- Por que cumple con los requisitos establecidos en las distintas disposiciones universitarias correspondientes.
- Es un trabajo que cuenta con las condiciones metodológicas requeridas.
- El trabajo cuenta con una argumentación sólida y bien estructurada, basada en la información estadística requerida.
- El trabajo cuenta con un manejo satisfactorio de la bibliografía utilizada.
- El trabajo trata sobre uno de los grandes problemas nacionales.
- El trabajo presenta resultados y posibles propuestas a lo planteado.
- Es un trabajo que cuenta con los requisitos de investigación satisfactorios para ser sometido a examen profesional.

Agradezco sus atenciones y quedo de Usted atentamente.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU

Lic. José Antonio López Zarza

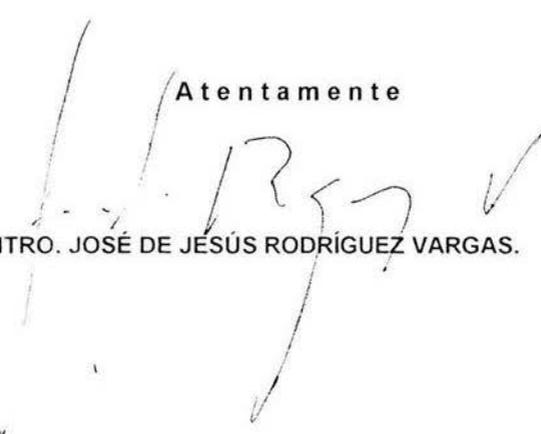


UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ.**  
**DIRECTOR GENERAL DE LA**  
**ADMINISTRACIÓN ESCOLAR.**  
**P R E S E N T E.-**

Me permito informar a Usted, que de acuerdo a los Artículos 19 y 20, Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes, he leído en calidad de Sinodal, el trabajo de tesis que como prueba escrita presenta el (la) sustentante **C. ALAN LÓPEZ OTERO**, bajo el siguiente título: **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”** en tal virtud, considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su réplica en examen profesional.

**Atentamente**

  
**MTR. JOSÉ DE JESÚS RODRÍGUEZ VARGAS.**



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO

Lic. Fernando del Cueto Charles  
Secretario de Exámenes Profesionales  
y Servicio Social  
Facultad de Economía, UNAM.  
Presente.

Por este conducto, me permito informar a esa H. Secretaría, que he dado mi voto aprobatorio al C. Pasante ALAN LÓPEZ OTERO, con número de cuenta 09525683-4, quien me presentó el trabajo para examen profesional titulado **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”**.

Las razones por las que he dado mi voto aprobatorio son las siguientes:

- Por que cumple con los requisitos establecidos en las distintas disposiciones universitarias correspondientes.
- Es un trabajo que cuenta con las condiciones metodológicas requeridas.
- El trabajo cuenta con una argumentación sólida y bien estructurada, basada en la información estadística requerida.
- El trabajo cuenta con un manejo satisfactorio de la bibliografía utilizada.
- El trabajo trata sobre uno de los grandes problemas nacionales.
- El trabajo presenta resultados y posibles propuestas a lo planteado.
- Es un trabajo que cuenta con los requisitos de investigación satisfactorios para ser sometido a examen profesional.

Agradezco sus atenciones y quedo de Usted atentamente.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU

Lic. José de Jesús Rodríguez Vargas



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

**ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ.  
DIRECTOR GENERAL DE LA  
ADMINISTRACIÓN ESCOLAR.  
P R E S E N T E.-**

Me permito informar a Usted, que de acuerdo a los Artículos 19 y 20, Capítulo IV del Reglamento General de Exámenes, he leído en calidad de Sinodal, el trabajo de tesis que como prueba escrita presenta el (la) sustentante **C. ALAN LÓPEZ OTERO**, bajo el siguiente título: **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”** en tal virtud, considero que dicho trabajo reúne los requisitos para su réplica en examen profesional.

**A t e n t a m e n t e**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Velázquez', written over a horizontal line.

**MTRO. ALBERTO VELÁZQUEZ GARCÍA.**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Lic. Fernando del Cueto Charles  
Secretario de Exámenes Profesionales  
y Servicio Social  
Facultad de Economía, UNAM.  
Presente.

Por este conducto, me permito informar a esa H. Secretaría, que he dado mi voto aprobatorio al C. Pasante ALAN LÓPEZ OTERO, con número de cuenta 09525683-4, quien me presentó el trabajo para examen profesional titulado **“MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA”**.

Las razones por las que he dado mi voto aprobatorio son las siguientes:

- Por que cumple con los requisitos establecidos en las distintas disposiciones universitarias correspondientes.
- Es un trabajo que cuenta con las condiciones metodológicas requeridas.
- El trabajo cuenta con una argumentación sólida y bien estructurada, basada en la información estadística requerida.
- El trabajo cuenta con un manejo satisfactorio de la bibliografía utilizada.
- El trabajo trata sobre uno de los grandes problemas nacionales.
- El trabajo presenta resultados y posibles propuestas a lo planteado.
- Es un trabajo que cuenta con los requisitos de investigación satisfactorios para ser sometido a examen profesional.

Agradezco sus atenciones y quedo de Usted atentamente.

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU

Lic. Alberto Velázquez García

## Agradecimientos

A Dios, por darme la vida y así poder disfrutar cada momento de ella.

A mis padres José Luis López Nava y Araceli Otero Olvera, por su amor, apoyo y comprensión. Gracias por todo lo que me han enseñado, por ser los mejores padres, a ustedes les debo lo que soy, los AMO.

A mi hermana Tania López Otero, por su amor y compañía. Por enseñarme a ser fuerte y valiente. Sabes que siempre contarás conmigo.

A mi niña Gabriela Ibeth Flores Rodríguez, gracias por tu amor, por estar a mi lado, por tu apoyo y por abrirme las puertas de tu corazón. (sabes que siempre estaré contigo)

A mis abuelos paternos Andrés López Vázquez (†) y Cointa Nava Ramírez, por todo su amor, por ser ejemplo, por su esfuerzo, por enseñarle a mi padre las cosas más importantes de la vida y que él a su vez me las transmitiera. Les viviré eternamente agradecido.

A mis abuelos maternos Pablo Otero Ríos y Emma Olvera Ramírez, por su amor y por su esfuerzo ante las adversidades.

A la familia López Nava: a mis tíos Gabriel, Javier, Raymundo, a mis tías y a mis primos, por ser parte de mi historia.

A la familia Otero Olvera: a mis tíos y tías Jaime (†), Armando, Teresa, Rosa, Bety, Pablo y José, y a sus correspondientes familias, por su apoyo y por todos los momentos que compartimos.

A la familia Flores Rodríguez, especialmente a la Sra. Guadalupe Rodríguez Zayas, al Sr. Roberto Flores Jiménez, a sus hijos Minerva, Claudia y Roberto Carlos, y a los niños Alan Daniel, Luis Fernando, Carlos Miguel, Alondra (†) y Andrew Javier, por su apoyo y por hacerme sentir parte de su familia. Agradecimiento a la Maestra Imelda Romero por sus anécdotas.

A mis primos que en realidad son mis hermanos: Miguel Ángel Barrera Otero, Carlos Alberto Barrera Otero, Juan Andrés López Ramírez, Lizbeth Valdés Otero, por todas las vivencias, experiencias y gustos en común.

A la Escuela Cristóbal Colón, por darme las bases para ser un buen estudiante pero un mejor ser humano.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Preparatoria 3 "Justo Sierra" por darme la oportunidad de aprender a valorar a mi Universidad, a la Facultad de Economía pues me ha dado armas para enfrentar la vida, a los Pumas de la UNAM por ser mi pasión.

A todos mis maestros desde la Primaria hasta la Facultad, gracias a mis sinodales, pues me brindaron todo su apoyo: Lic. Alfredo Córdoba Kuthy, Lic. Daniel Flores Casillas, Mtro. José de Jesús Rodríguez Vargas y Mtro. Alberto Velásquez García, sin olvidarme de la aportación del Ing. Franco Guerrero Galeana. Pero sobre todo gracias al Lic. José Antonio López Zarza, por su amistad, dedicación y preocupación, pronto soplará el viento a su favor.

A la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria, en especial a la Secretaría de Asuntos Estudiantiles: gracias al Lic. Héctor R. García Lisjuan por su apoyo y por la oportunidad; a la Secretaría de Planeación: al Dr. Alejandro Plascencia Rivera, por su ayuda y confianza pero sobre todo por su amistad, a la Sra. Martha González Pérez por sus atenciones y por su amistad.

A mis amigos: Adán Vázquez Medina, Aldo Pérez Ruiz, Miguel Ángel Leyva, pero muy en especial a Emmanuel Salas González (sabes que fuiste parte importante en la realización de esta tesis, gracias)

Gracias a los Héroes del Silencio en especial a Enrique Bunbury (aunque probablemente nunca lean esto) por hacerme compañía y por su inspiración.

**Modelo Económico sobre Productividad en la Industria Maquiladora de  
Exportación Mexicana**

**Índice**

	<b>PÁGINA</b>
Introducción.....	1
Capítulo 1: Industria Maquiladora de Exportación.....	7
1.1 La Industria Maquiladora de Exportación en México.....	7
1.2 Evolución de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana (Principales indicadores).....	12
1.3 Importancia de la Industria Maquiladora de Exportación en la Economía Mexicana.....	22
Capítulo 2: Consideraciones Teóricas sobre Productividad.....	33
2.1 La función de Producción.....	34
2.1.1 El Producto Medio.....	36
2.1.2 El Producto Físico Marginal.....	37
2.1.3 Relación Marginal de Sustitución Técnica.....	38
2.1.4 Los Rendimientos a Escala.....	40
2.1.5 Elasticidad de Sustitución.....	42
2.1.6 Funciones de Producción a Corto y a Largo Plazo.....	43
2.1.7 El Progreso Técnico.....	45
2.2 Los Costos de Producción.....	47
2.2.1 Los costos laborales.....	47
2.2.2 Los costos de capital.....	47
2.2.3 Los beneficios económicos.....	47
2.2.4 Combinación de factores minimizadoras de los costos.....	48
2.2.5 La senda de expansión de la empresa.....	49
2.2.6 La función de Costos.....	51

2.2.7 Funciones de Costo Medio y Marginal.....	52
2.2.8 Variaciones de los Precios de los factores.....	53
2.2.8.1 Variación del precio de un factor.....	53
2.2.8.2 Sustitución de los factores.....	53
2.2.9 Función de Costos a Corto Plazo.....	55
2.2.9.1 Los costos totales a corto plazo.....	55
2.2.9.2 Los costos fijos y variables.....	56
2.2.9.3 La curva de costo total a corto plazo.....	57
2.2.9.4 Los costos fijos y variables medios a corto plazo.....	58
2.2.10 El Progreso Técnico (costos).....	59
2.2.11 Tecnologías Especiales y sus Funciones de Costos.....	60
2.2.11.1 La tecnología Cobb-Douglas.....	61
2.2.11.2 La elasticidad de sustitución de la tecnología Cobb-Douglas.....	64
2.2.12 Economías de Escala.....	64
 Capítulo 3: Modelo Económico sobre Productividad.....	 67
3.1 Medidas parciales de Productividad.....	69
3.1.1 Productividad del Capital.....	70
3.1.2 Productividad del Trabajo.....	71
3.2 Productividad Total de los Factores como Eficiencia Productiva y Cambio Tecnológico.....	71
3.2.1 PTF como medida de la eficiencia productiva.....	72
3.2.1.1 El método Kendrick.....	72
3.2.2 PTF como medida del cambio tecnológico.....	73
3.3 Estimación del Modelo.....	73
3.3.1 Aplicación de los Métodos de Productividad.....	74
3.3.2 Análisis de Correlación.....	79
3.3.3 Conclusiones del análisis de correlación.....	98
 Conclusiones.....	 100
 Anexo.....	 104

Bibliografia.....	107
-------------------	-----

# **MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN MEXICANA.**

## **INTRODUCCIÓN**

El término maquila se origina en España, con los propietarios de los molinos, que cobraban por procesar el trigo a los agricultores locales. Actualmente el término se refiere a cualquier manufactura parcial, ensamble o empaque llevado a cabo por una empresa que no sea el fabricante original.

La "maquila" se define como una actividad productiva compartida por dos o más países; esta modalidad de producción tiende a acumular menores costos, dado que aprovecha las ventajas comparativas de cada país.

En particular, se considera como establecimiento maquilador a aquella unidad económica que realiza una parte del proceso de producción de un artículo, por lo regular de ensablado, misma que se encuentra en territorio nacional y mediante un contrato de maquila se compromete con una empresa matriz, ubicada en el extranjero, a realizar un proceso industrial o de servicio destinado a transformar, elaborar o reparar mercancías de procedencia extranjera, para lo cual importa temporalmente partes, piezas y componentes, mismos que una vez transformados son exportados.

El Programa de Maquila de Exportación es un instrumento que autoriza la Secretaría de Economía, mediante el cual se permite a los productores de mercancías destinadas a la exportación, importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en la transformación, elaboración y/o reparación de productos de exportación, sin cubrir el pago de los impuestos de importación, del Impuesto al Valor Agregado (IVA) y, en su caso, de las cuotas compensatorias.

Asimismo, para realizar aquellas actividades de servicio que tengan como finalidad la exportación o apoyar a ésta.

Cabe mencionar que se han dado diferentes formas de operar la maquiladora de exportación. Una de ellas consiste en hacerlo independientemente, que se presenta cuando las acciones de la empresa establecida en el país son propiedad de la empresa extranjera buscando el beneficio de la casa matriz; otra más es trabajar bajo contrato, por lo que en este caso la empresa puede ser nacional o de inversión extranjera, al prestar servicios de fabricación o ensamble, importación / exportación, administración, etc.

### **Problema:**

En relación con el trabajo que presento, el problema a tratar es que la técnica del análisis de la Productividad por parte del INEGI, no permite definir la situación real de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana, pues su índice es parcial, es decir, solo toma en consideración un solo factor productivo.

### **Objetivos**

Objetivos generales:

- 1) Observar el desarrollo de la Industria Maquiladora de Exportación en México, desde sus inicios hasta la actualidad.
- 2) Analizar la participación e importancia de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana en la economía de México.
- 3) Realizar una base teórica que permita al lector de la presente investigación, encontrar todas las variables, que intervienen en el proceso productivo de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana.
- 4) Estudiar y evaluar por medio del Índice de Productividad de Kendrick (índice de productividad de todos los factores productivos), el

comportamiento de la productividad de la industria maquiladora de exportación mexicana, en el periodo 1988-2002

- 5) Observar por medio de análisis de correlación, la importancia de la mano de obra como el factor productivo que tiene mas influencia en la productividad de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana.

### **Objetivo particular:**

Dado lo anterior, mi objetivo particular es exponer la importancia del análisis de la Productividad Total de los Factores en la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana, el cual permita identificar los factores internos y externos que detonen el crecimiento y el desarrollo de la Industria.

### **Hipótesis**

- El análisis de la Productividad Total de los Factores en la Industria Maquiladora de Exportación nos permite identificar el factor productivo que tiene mas influencia en la Productividad de la Industria.

### **JUSTIFICACIÓN**

En las últimas décadas se puede observar un reconocimiento creciente al papel que desempeña la Industria Maquiladora de Exportación en México, en la creación de empleos y en la promoción del crecimiento y del desarrollo.

En el marco de la internacionalización de la economía, resulta indispensable la creación y consolidación de una cultura de calidad total en las empresas maquiladoras, que implique el fomento y fortalecimiento de: la precisión en sus actividades, el mejoramiento continuo de sus procesos, información oportuna y renovada y un compromiso compartido por lograr siempre una adecuada satisfacción de las necesidades de la empresa matriz.

Para enfrentar el presente estancamiento económico y afrontar el incierto futuro, se debe crear un ambiente propicio que permita apoyar la modernización de la actividad productiva de las empresas maquiladoras, por medio de la participación de la comunidad industrial (vínculo más estrecho con empresas mexicanas), en estrecha colaboración con las dependencias y entidades gubernamentales responsables del fomento de estas empresas. Este fomento debe concretarse en un incremento de su eficiencia productiva que facilite su adaptación a las nuevas condiciones de competencia y acelerado cambio tecnológico.

A fin de apoyar la modernización de la actividad productiva de estas empresas, se debe considerar la problemática específica que enfrentan en relación con su capacidad económica, mercado, organización, crédito, tecnología y capacitación, por lo que deben estar obligadas a realizar transformaciones radicales en procesos y productos. Sólo por este medio será posible consolidar la presencia de estas empresas en el mercado interno e incrementar su concurrencia en los mercados de exportación.

Dentro del conjunto de apoyos que son necesarios para la modernización y desarrollo de las empresas maquiladoras de exportación, el crédito representa un instrumento esencial para el fomento de empresas de capital nacional. Por tal razón es necesario que la banca de desarrollo, conjuntamente con los intermediarios financieros, canalice el financiamiento adecuado y en condiciones favorables para impulsar su actividad productiva.

Con el apoyo financiero se le permitirá fortalecer su crecimiento económico y, al mismo tiempo, promover su desarrollo tecnológico, para que de este modo alcancen mayores niveles de eficiencia y productividad. Se debe entonces alentar la utilización y desarrollo tecnológico en aspectos tales como: la adquisición, adaptación e innovación de tecnología, selección de maquinaria, equipo, materias primas e insumos de origen nacional, y el desarrollo de nuevos materiales y productos.

Impulsar programas de capacitación para empresarios, empleados y trabajadores, también constituye uno de los principales elementos para alentar el perfeccionamiento dentro de las empresas; además de crear un ambiente que promueva la innovación y el mejoramiento continuo.

Se debe seguir avanzando en las medidas de desregulación, descentralización, desconcentración y simplificación administrativa, en beneficio del fomento de las empresas.

La importancia de la presente tesis radica en que podamos identificar las fortalezas y debilidades la industria maquiladora de exportación en México, así como su evolución histórica, su importancia dentro de la economía mexicana, su crisis actual; y una vez identificadas sus características, proponer soluciones y rescatar las ventajas con las que cuenta, que le permita a las empresas ser competentes y productivas y así retomar el importante papel que ha tenido dentro de la economía mexicana.

Para poder lograr esto, el presente trabajo se constituye de tres capítulos:

- Capítulo 1: Industria Maquiladora de Exportación: el capítulo nos permite conocer a la Industria Maquiladora de Exportación en México, su historia, su importancia, su actualidad, pero sobre todo sus características económicas.
- Capítulo 2: Consideraciones Teóricas sobre Productividad: El capítulo nos permite conocer las bases teóricas del estudio.
- Capítulo 3: Modelo Económico sobre Productividad: En el capítulo se realiza el estudio, utilizando técnicas estadísticas (análisis de correlación entre dos variables), las cuales nos permiten obtener resultados, y así al ser analizados poder llegar a conclusiones.

Por lo anterior, lo que pretende el trabajo es:

- 1) Dar a conocer la historia de la Industria Maquiladora de Exportación en México, para poder entender su presente,
- 2) Resaltar la importancia de la Industria Maquiladora de Exportación para la economía mexicana.
- 3) Retomar proposiciones teóricas de la empresa, y así aterrizar la teoría a la realidad
- 4) Confrontar la versión oficial (INEGI) del índice de productividad, “el cual es un índice parcial” con un índice que he generado desde una visión más amplia (Índice de Kendrick) “índice de productividad de todos los factores”, y así tener la posibilidad de observar el problema desde dos puntos de análisis distintos.
- 5) Obtener un punto de vista propio, acerca de los factores que intervienen en el crecimiento o decrecimiento de la Productividad en la Industria Maquiladora de Exportación en México.
- 6) Por último, dar un diagnóstico y posibles soluciones a los problemas por las que atraviesa la Industria e inferir la senda por la que cruzará en el futuro. Esto permitirá a las empresas maquiladoras de exportación modificar esquemas de operación en su cadena productiva para que cada uno de sus segmentos desarrolle y adopte las mejores opciones tecnológicas.

## Capítulo I

### INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN

#### 1.1 LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO.

En México la industria maquiladora de exportación tiene sus inicios a mediados de la década de los sesenta, como respuesta a los planes de industrialización de posguerra de los Estados Unidos, Japón y Europa<sup>1</sup>. Sumado a las necesidades que tuvo México en carácter de desempleo, cuando Estados Unidos unilateralmente puso fin en 1964 al Acuerdo Internacional sobre Trabajadores Migratorios (programa de braceros).

El desarrollo de esta industria se inicia de hecho en 1961, con el Programa Nacional Fronterizo (PRONAF), y el establecimiento de las primeras plantas maquiladoras gemelas; pero es al término del programa de braceros en 1964, cuando propiamente se establece el programa para aprovechamiento de mano de obra sobrante a lo largo de la frontera.

La decisión, por parte de México de participar en esta actividad, fue influida también por el hecho de que existía un fuerte déficit acumulado en la balanza de pagos, que en 10 años había sumado más de 2,500 millones de dólares, principalmente en lo que se refería a mercancías y servicios, con un saldo desfavorable de 406 millones de dólares y 360 millones de dólares, en 1964.

---

<sup>1</sup> La amplia ventaja de mercado que las empresas norteamericanas habían mantenido hasta los cincuentas, comenzó a declinar con el fin de la segunda Guerra Mundial. Conforme la industria fue reconstruida en Europa y Japón, las empresas de estos países comenzaron a tomar sus mercados sustentados en una mayor competitividad resultado de una base laboral amplia y de bajo costo. La respuesta de las empresas norteamericanas a este hecho no tardó en producirse, incluyendo acciones tendientes a recuperar la competitividad de sus productos, siendo tres las más importantes: 1) la segmentación de los procesos productivos en las fases intensivas de capital y de mano de obra; 2) la relocalización de las fases intensivas en mano de obra en países subdesarrollados con menores costos laborales y 3) la modificación del marco legal que posibilitó las operaciones de ensamble fuera de los Estados Unidos. Mendiola, Gerardo, *"México: Empresas Maquiladoras de Exportación en los Noventas"*, Serie Reformas Económicas #49, CEPAL, 1999, pp. 7

Aunque en un principio el concepto maquiladora se creó para identificar a un tipo de industria, la realidad del término se refiere a la promoción del Programa de Industrialización de la Frontera Norte, fomento que nació oficialmente el 20 de mayo de 1965, cuyo objetivo era proporcionar las condiciones necesarias para la creación de empresas maquiladoras en esa región del país.

Con el programa, las empresas maquiladoras se responsabilizaron de crear fuentes de empleo, fortalecer la balanza comercial del país, a través de una mayor aportación neta de divisas; contribuir a una mayor integración entre industrias y ayudar a incrementar la competitividad internacional de la industria nacional y la capacitación de los trabajadores; así como impulsar el desarrollo y la transferencia de tecnología en el país.

Pero como todo proceso, se tuvieron que establecer en el inicio del programa algunos beneficios para favorecer la incipiente industrialización, por lo que una gran cantidad de directrices gubernamentales determinaron los criterios para autorizar y normar las operaciones de una maquiladora, los que iban en el sentido de otorgar facilidades administrativas para la importación temporal de maquinaria, equipo y componentes, exentos del pago de derechos de importación, como un incentivo más para la creación de empresas que se orientaran a satisfacer la gran demanda del mercado estadounidense. Por ello, la finalidad fue facilitar la importación de materias primas para incorporarlas a productos que más tarde serían exportados y por ende reducir los flujos de migración de trabajadores mexicanos hacia Estados Unidos.

Lo anterior propiciaba que la operación internacional de las empresas maquiladoras adquiriera una nueva dimensión, al aprovechar también el mercado interno, las ventajas en materia laboral, fiscal y de mercado una vez ubicadas en países en crecimiento.

De esta forma, con el establecimiento de las dos primeras empresas (dedicadas a la manufactura de televisores y de plásticos), surgen paralelamente dos parques industriales: el primero fue en Ciudad Juárez, Chihuahua en 1966 y el segundo en Nogales, Sonora en 1968.

Para 1973, los estados fronterizos se adhirieron al programa, fomentando el surgimiento de más parques industriales a lo largo de la frontera norte de México, destacando el estado de Baja California con 102 empresas distribuidas en los municipios de Ensenada, Mexicali, Tecate y Tijuana; en orden de importancia le siguió el estado de Tamaulipas con 56 industrias, distribuidas en los municipios de Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros. En Sonora se instalaron 40 empresas; además del municipio de Nogales se incorporaron Agua Prieta y San Luis Río Colorado, y en el estado de Coahuila se instalaron 12 industrias en los municipios de Acuña y Piedras Negras.

La industria maquiladora empezó y se desarrolló preponderantemente en las ciudades de la franja fronteriza, ya que el 15 de marzo de 1971, se agrega en el Código Aduanero el reglamento para la actividad maquiladora, pero en 1972 se realizan las primeras modificaciones ampliando el sistema de maquila a todo el territorio nacional. Aunque fue hasta finales de la década de los setenta cuando empezó a desplazarse hacia el interior, hacia el sur. El proceso en esta última región fue más lento debido a las limitaciones de infraestructura, de transportes y comunicaciones, que dificultaron la logística y operación de las empresas, en comparación con las grandes ventajas que en esos aspectos otorgó la zona fronteriza norte.

La tendencia de las maquiladoras a desplazarse hacia el sur de la franja fronteriza puede ser explicada, atendiendo las necesidades de las empresas que originan el proceso de maquila, por tres factores básicos:

- 1) La creciente saturación de la infraestructura y la aguda escasez de recursos vitales en la frontera norte;
- 2) La mayor disponibilidad de infraestructura; y
- 3) Las necesidades derivadas de las nuevas estrategias corporativas de las empresas transnacionales, las cuales incluyen la reorganización productiva de sus filiales y subsidiarias y la modificación de los criterios de localización geográfica de éstas.

Otro elemento que permite entender el crecimiento en áreas no fronterizas está asociado con la rotación de personal. La acelerada expansión de la Industria Maquiladora de Exportación implicó un incremento significativo de la rotación del personal y aunado a ésta el crecimiento acelerado en las prestaciones pagadas a los trabajadores.

El proceso de industrialización por medio de industrias maquiladoras no fue sencillo y tuvo que ser impulsado de forma muy importante por las autoridades económicas mexicanas. Según los programas oficiales, los establecimientos maquiladores procesan artículos semi-terminados enviados desde los países de origen para luego ser reexportados a ese país. Para apoyar la expansión de estas industrias se expidió en 1983 el Decreto para el Fomento de la Industria Maquiladora de Exportación; este decreto definió a la empresa maquiladora como una empresa con un programa de maquila aprobado que exporta toda la producción. Este decreto permitió la venta de hasta un 20% de la producción anual en el mercado mexicano, bajo condiciones específicas, y contempló con mayor atención la incorporación de un cierto nivel de contenido mexicano en el producto.

Para 1988 el Decreto para el Fomento de la Industria Maquiladora de Exportación, se había reformado para darle un nuevo auge a la Industria, destacando los siguientes puntos:

- a) Considerar como submaquila a los procesos industriales o de servicios complementarios de las maquiladoras;
- b) Permitir a estas industrias la venta sin límites de su producción en el mercado nacional;
- c) Garantizar el trato de exportadores indirectos a sus proveedores nacionales;
- d) Ampliación hasta dos años los plazos de permanencia en el país de las materias primas, partes e insumos importados temporalmente;
- e) Facilitar los pagos de los impuestos correspondientes; y,
- f) Fijar plazos perentorios para atender los trámites de las empresas.

Además de las anteriores reformas, la SECOFI (hoy Secretaría de Economía) y el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora realizaron un profundo análisis para fortalecer la estrategia de promoción de aprovisionamiento de insumos nacionales del sector maquilador y para definir los insumos que no se pueden producir en el país bajo condiciones competitivas.

Por lo que, una actuación impulsada por la SECOFI, fue el Programa de Desarrollo de Proveedores, que vinculó esta industria con proveedores nacionales dotados de alta eficiencia. Los objetivos eran la sustitución de importaciones de insumos, la incorporación de un mayor valor agregado a los productos y la producción de más empleo dentro del país. En un encuentro empresarial que se celebró en el mes de septiembre de 1997 se identificaron 6,200 pequeñas empresas como potenciales proveedores.

Hasta el año 2000, las industria maquiladora continuó operando bajo el régimen de importación temporal; a partir del año 2001, existieron algunas modificaciones de dicho régimen en el caso de los insumos y de los componentes importados de un país que no sea miembro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y que sean incorporados en productos exportados a Estados Unidos o Canadá. Este tratado estipula que las maquiladoras podrán seguir importando

temporalmente insumos y componentes sin pagar aranceles de importación ni IVA, de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1) Cuando los insumos y componentes provengan de y se incorporen a productos destinados a países miembros del TLCAN; y
- 2) Tratándose de insumos y componentes incorporados a productos que se destinen a países no miembros de dicho tratado.

No obstante, cerca del 90% de las operaciones que realizan las empresas maquiladoras se corresponden con estos casos, por lo que no se vio afectada la gran mayoría de la producción.

### *1.2 Evolución de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana (Principales indicadores).*

En sus inicios el programa de industrialización apoyaba la creación de empresas en la frontera norte, aunque actualmente es posible observar este tipo de plantas en cualquier parte del país, promoviéndose principalmente en zonas con alta concentración de mano de obra.

Ante esta situación la implementación de una política industrial a nivel regional adquiere relevancia para hacer de las Empresas Maquiladoras de Exportación un eje que apoye el desarrollo integral nacional basado en la creación de empresas que realicen procesos de subcontratación internacional, fomentando la formación de empresas de co-inversión, una mayor incorporación de insumos nacionales, la transferencia de tecnología y una mayor capacitación laboral.

Pero como se observará, esto no se dio del todo, pues aunque se tuvo un gran periodo de expansión de la industria, la dependencia de las empresas con el exterior y la falta de integración de la industria nacional, trajeron consigo el estancamiento de la industria en la actualidad.

Se comenzará por distinguir una primera etapa de la Industria Maquiladora de Exportación, que va de su surgimiento como tal en 1964 hasta el inicio de la década de los setentas, período en el que no se detendrá, pues el peso de la industria en el sector industrial nacional y el comercio exterior fue marginal.

Otra etapa que podemos distinguir va de 1974 a 1995, periodo en el cual no sólo incrementó su peso relativo en relación a variables como la ocupación y el valor de exportación sino, además de iniciar un proceso de diversificación tecnológica al introducir procesos flexibles de producción, mostrando una mayor diversificación regional.

Por lo tanto, en el periodo de 1974 a 1995 la implantación de empresas maquiladoras adquirieron gran relevancia en las principales ciudades de México; estas compañías provinieron fundamentalmente de Estados Unidos y se dedican a ensamblar o a transformar materias primas y bienes intermedios que se importan de forma temporal y regresan al país de origen cuando se obtiene el producto final. Los principales productos procesados incluyen materiales y ensamble de equipos eléctricos, prendas de vestir y equipo de transporte.

Fue en el período de 1972 a 1974 cuando se registró el primer ciclo de expansión masiva de la industria. Pero el hecho de que la mayoría de las empresas maquiladoras fueran estadounidenses propició una dependencia de la economía norteamericana, por lo que el crecimiento se vio frenado por la recesión estadounidense durante los años 1975 y 1976, periodo en que las empresas enfrentaban serias dificultades para mantener ocupada la planta instalada. La mayoría de las maquiladoras mexicanas tuvo problemas serios de disminución de demanda y fue esa la primera ocasión en que se dieron reducciones a las jornadas laborales y suspensión temporal de trabajadores.

Poco tiempo después, en 1977, la reactivación de la economía del vecino país del norte fue favorable en la industria maquiladora mexicana, que pronto reinició

su crecimiento. A una temporada de auge en 1978 y 1979 siguió otra desaceleración en 1980 y 1981, aunque en 1982 coincidieron dos circunstancias relevantes para el desarrollo de la industria maquiladora: la devaluación substancial del peso mexicano, haciendo los costos de mano de obra competitivos en los mercados internacionales y el despegue de la economía estadounidense.

Cabe destacar, que la consecuencia real de los cambios en la paridad y de la disminución de los salarios reales de 1982, ocurrió un auge sin precedentes en esta industria en el periodo 1982-1985; que crece a una tasa de 10% anual en número de plantas y en 19.6% en términos de empleo y prácticamente duplica la ocupación y las divisas generadas en este periodo.

Con una visión retrospectiva, es oportuno mencionar que el estado de Baja California fue quien pudo captar empresas de capital norteamericano, para que realizaran diversos procesos de ensamble y reparación, con lo que iniciaron la política fronteriza, que paulatinamente fue extendida a otras entidades como Cd. Juárez, Matamoros, Reynosa, por citar algunas en la frontera norte, y en años recientes en Jalisco, Yucatán, Querétaro, el Estado de México y otros más, en donde se han presentado elevadas tasas de crecimiento en este sector<sup>2</sup>.

*“Con la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) en 1986 y el cambio en las reglas sobre inversión extranjera en 1989<sup>3</sup>, el gobierno profundizó la apertura económica como eje de las reformas económicas. Los permisos de importación disminuyeron de 92% en 1985 a 20% en 1990. Las tarifas promedio fueron reducidas de 24% a 13% en el mismo periodo, cuando la tasa de dispersión fue disminuida de 26% a 6% colocando a la mayoría de las tasas en una banda entre 20 y 10%. Iniciando un masivo*

---

<sup>2</sup> Dussel Peters, Enrique, “Pensar Globalmente y Actuar Regionalmente (hacia un nuevo paradigma industrial para el siglo XXI)”, UNAM, Fundación Friedrich Ebert, Ed. Jus, México, 1997

<sup>3</sup> SECOFI. “Reglamento a la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera”. Diario Oficial de la Federación, México 1989.

*desmantelamiento de las restricciones a las importaciones en 1985, por lo que México mejoró su régimen exportador.*"<sup>4</sup>

La puesta en marcha del TLCAN inició un calendario de desgravación arancelaria que hizo obsoleto en lo general el régimen preferencial en el que operaba la maquila de exportación. Aun cuando el régimen arancelario en sí mismo no desapareció hasta el 1 de Enero de 2001.

Mediante el incremento del monto de la producción que las Maquiladoras pueden vender en el mercado doméstico se rompe uno de los elementos de diferenciación de la maquila con las otras empresas ya que pueden competir utilizando ventajas comparativas que la manufactura tradicional no utiliza.

Es necesario tener en cuenta que al entrar en vigor el TLCAN, México contaba con cinco niveles arancelarios 4, 5,10,15 y un máximo de 20%, siendo la tarifa promedio del 8%<sup>5</sup>. A partir del año 2001 las maquiladoras comenzaron a funcionar bajo las mismas reglas al igual que otras industrias. En los hechos esto significa que el TLCAN amplió una modalidad de operación semejante de las maquiladoras a todo el país. Pero para el sector maquilador significó que a partir del 2001 no pagaría impuestos por la exportación de valor agregado y de las materias primas de origen local.

Bajo el TLCAN cerca del 90% de los productos textiles y de la confección quedaron exentos de aranceles a partir del 1 de Enero de 1994 y el resto de los productos textiles quedó sujeto a un calendario de desgravación que finalizará en el año 2008<sup>6</sup>, para las Maquiladoras el mismo grupo de bienes que quedaron sin restricciones para entrar a los Estados Unidos se eliminó el impuesto sobre el valor agregado, con lo que esta rama casi en su totalidad no paga impuestos de

---

<sup>4</sup> Mendiola, Gerardo, "México: Empresas Maquiladoras de Exportación en los Noventas", Serie Reformas Económicas #49, CEPAL, 1999.

<sup>5</sup> Ibidem.

<sup>6</sup> CEPAL, 1995, "Centroamérica y el TLCAN: efectos inmediatos e implicaciones futuras"

importación. En el futuro, en la medida que los productos cumplan las reglas de origen dejaran de pagar impuestos, por lo que sólo los insumos y maquinaria que provengan fuera del área del TLCAN pagaran gravámenes.

Por lo tanto, el número de establecimientos y de puestos de trabajo en la maquila de exportación permiten ver indirectamente la magnitud de los flujos de inversión que se dirigieron a esta actividad. Se debe puntualizar el hecho de que los programas de maquila hicieron posible proyectos con inversión 100% extranjera, situación que no era posible antes del mismo. Esta condición explica en una buena parte el crecimiento de la actividad maquiladora. Con todo, no es sino con el TLCAN que muchas empresas ampliaron sus operaciones de producción compartida en México.

*“Sin duda, la implementación del TLCAN atrajo compañías que incrementaron sus inversiones debido a la caída en las cuotas e impuestos al comercio de productos ensamblados en México con insumos norteamericanos, particularmente en las ramas de la confección y la industria textil en general. Adicionalmente, la abrupta devaluación del peso reforzó la posición competitiva de México al reducir en dólares el costo laboral. Estos dos hechos llevaron a que operaciones de maquila de otros países, en especial de Japón y Corea, se trasladaran a México. El resultado combinado de estos factores fue la captación de inversiones por \$2,052.9 millones de dólares, monto 88.3% superior al de 1993 y que representó el 5.9% de la inversión bruta fija de 1994. Mediante esta inversión se logró impulsar el volumen de la producción industrial de la maquila en 11.1%, variación muy por arriba del 4.1% observado a nivel promedio en la manufactura.”<sup>7</sup>*

Sin duda, 1995 fue un año perdido para el desarrollo de la capacidad productiva<sup>8</sup>. La formación bruta de capital fijo cayó 29.1%, debido principalmente

---

<sup>7</sup> Mendiola, Gerardo, “México: Empresas Maquiladoras de Exportación en los Noventas”, Serie Reformas Económicas #49, CEPAL, 1999.

<sup>8</sup> La crisis económica que vivió México en 1995, afectó la capacidad productiva de las empresas mexicanas, pues con la devaluación del peso frente al dólar (consecuencia de varios factores tanto internos como externos

al alza de las tasas de interés y el elevado endeudamiento de las empresas. Adicionalmente, los flujos de inversión extranjera también cayeron por debajo de su nivel de 1994 y las importaciones de bienes de capital descendieron 33.7%. Por el lado del sector manufacturero, el empleo no maquilador cayó 9%. De forma paralela, la maquila siguió mostrándose inmune, ya que no fue afectada por la crisis económica de 1995<sup>9</sup>.

Al finalizar 1996, el proceso de recuperación económica había sido sorprendente ya que después de una contracción tan severa, la economía volvió a crecer rápidamente, esta vez sustentada en las exportaciones de manufacturas. En efecto, la economía creció 5.1% con una reducción significativa de la inflación. Si en 1995 las exportaciones no habían logrado contener el severo descenso de la demanda interna, en 1996 las exportaciones de manufacturas se consolidaron como el motor de crecimiento y que junto a la recuperación de la inversión privada en 15.8%, fueron los ejes de la economía. Sin duda, la formación bruta de capital fijo fue fundamental para la recuperación del crecimiento ya que creció 17.7% en conjunto, producto de tasas de interés reales más bajas y de mejores expectativas económicas.

La economía en 1997 mantuvo su crecimiento logrando la tasa de crecimiento más elevada en los últimos 16 años. Las menores tasas de interés reales propiciaron una mayor expansión de la inversión, lo que se reflejó en el hecho de que la formación bruta de capital fijo creció 20.9%. Esta notable expansión, la más larga en 18 años permitió también mejorar la ocupación en 12.9%, aunque fue significativamente mayor el 19.1% de incremento en los puestos de trabajo de la maquila. Así, al finalizar 1997 los activos fijos de la maquila crecieron 5%.

---

destacando el incremento de importaciones de maquinaria y equipo y el crecimiento de la tasa de interés de Estados Unidos), la mayoría de las empresas mexicanas vieron incrementar sus niveles de endeudamiento.

<sup>9</sup> La inmunidad ante la crisis de 1995 se puede explicar debido a que se dio una contracción de la demanda interna que influyó en la decisión de muchas empresas para orientar su producción hacia la exportación.

Las cifras anteriores permiten concluir que durante el TLCAN se expandieron los flujos comerciales de la manufactura aunque a una tasa menor a la registrada entre 1986-93. No obstante el TLCAN redujo el déficit de México al impulsar las exportaciones en 34.1% y hacer retroceder las importaciones en 6.3%, variaciones apoyadas en parte a la devaluación de diciembre de 1994, pero atribuibles más a la importancia de la empresa maquiladora en el periodo que a cualquier otro factor.

Así, la apertura comercial de México iniciada en 1986 y profundizada por la instrumentación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, provocó fuertes cambios en la actividad económica, tantos que se pensó que el país pasaría de ser un país prioritariamente exportador de petróleo a un modelo exportador de manufacturas, lo cual no fue del todo erróneo pues a finales de los 80's la industria maquiladora contribuyó con aproximadamente el 50% de todo el total de las ventas al exterior realizadas por el país.

La dinámica que mostró en este periodo la Industria Maquiladora de Exportación en México, obedeció a la demanda creciente de los mercados externos, y a los resultados de la política económica<sup>10</sup>, que impulsó la creación de enclaves industriales para la exportación; asimismo, esta dinámica se vio reforzada por la instrumentación de un programa fiscal, aduanero y administrativo, lo que permitió a la industria maquiladora ser uno de los principales generadores de empleo y divisas.

Así, podemos afirmar que un elemento que destaca en el análisis de las Empresas Maquiladoras de Exportación es su diversificación en cuanto a las ramas industriales y de servicios en las que se localiza, llegando incluso a un punto en donde comenzó a surgir un nuevo tipo de maquiladora basada en una mayor tecnificación. Con esto, la maquila de exportación adquirió un carácter

---

<sup>10</sup> La política económica fomentó el crecimiento (producción, plantas y empleados) de las Empresas Maquiladoras de Exportación mediante el incremento del monto de la producción que las EME puede vender en el mercado doméstico.

heterogéneo. No obstante el rasgo distintivo de esta heterogeneidad es que no ha sido dominada por los nuevos procesos tecnológicos, aunque su presencia es significativa sobre todo en las empresas de mayor tamaño de la industria electrónica y la automotriz.

Esta característica explica por un lado el hecho de que la Industria haya podido experimentar tasas sostenidas de expansión, sorteando los problemas de contracción de la producción en algunas ramas con la expansión en otras. Además esta diversificación se realizó en función del proceso de reestructuración Industrial de los Estados Unidos, confirmando la dependencia de la Industria con la economía norteamericana.

A lo largo de las tres primeras décadas de operar este modelo en México, la industria maquiladora de exportación, mantuvo cierta importancia en sectores ligeros como los del vestido y el mueble, sin embargo, en los últimos años se vio un cambio caracterizado por un desarrollo en ramas con mayor complejidad tecnológica alcanzando un elevado grado de especialización en sectores como el automotriz, autopartes, equipo de cómputo, equipo electrónico y electrodomésticos, por citar algunos.

El mayor desarrollo de estos sectores, se debe a que son los productos con mayor competencia en los mercados internacionales, lo que obliga a países como Estados Unidos y Japón, a perfeccionar constantemente sus procesos, pero también a bajar sus costos de fabricación, a través del traslado al exterior de aquellos procesos más intensivos en mano de obra.

Por lo anterior, creció una industria maquiladora, que agrega mayor valor y contenido nacional a productos de exportación y obliga a una transmisión efectiva de cierta tecnología de producción a la capacitación de técnicos mexicanos, y a la transferencia de habilidades gerenciales y normas de calidad propias de industrias más sofisticadas.

Este tipo de industria constituyó hasta hace poco, una parte importante de la economía mexicana. Se originó con el propósito de dar empleo al gran número de desocupados de la frontera norte y a los posibles emigrantes hacia Estados Unidos; en la actualidad, es necesario que vuelva a retomar su importancia como una importante fuente de divisas, una estructura primordial como fuente de trabajo, además de seguir avanzando en diferentes aspectos tales como el número de establecimientos, la dispersión geográfica y la diversidad de sus productos. El reflejo de su pasado auge, es el hecho de que a lo largo de 1997 se establecieron un promedio de casi 50 empresas maquiladoras al mes, con una inversión de 1.280 millones de dólares<sup>11</sup>.

Lo anterior lo demuestra el cuadro siguiente, pues desde un principio el crecimiento de las empresas maquiladoras de exportación fue muy dinámico. Ya que en 1965 existían sólo 12 plantas, que empleaban a 3,000 trabajadores; y llegando hasta el 2002 con más de 3200 plantas, que emplean a 1,087,488 trabajadores.

**CUADRO No. 1**  
**ESTABLECIMIENTOS DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA**  
**DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO**

Año	1990	1995	2000	2001
Estados fronterizos	1299	1446	2148	2222
Estados no fronterizos	405	684	1442	1462
Total	1704	2130	3590	3684

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

**CUADRO No. 2**  
**PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA**  
**DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO**

Año	1990	1995	2000	2002
Total	446,436	648,263	1,291,232	1,087,488

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

<sup>11</sup> INEGI, "Sistema de Cuentas Nacionales de México: la Producción, salarios, empleo y productividad en la industria maquiladora de exportación. Total Nacional 1988-1999", Publicaciones INEGI, México, D.F. 2000.

A pesar de los grandes logros que se han alcanzado, es necesario reconocer los problemas y dificultades que la industria maquiladora enfrenta, pues a pesar de la importante expansión que se presentó a partir del año 1995 y hasta el 2000, siendo este uno de los períodos de expansión más largos que se registran en la historia, luego de ello se presentó la peor crisis en la industria.

Esto se dio, pues el crecimiento acelerado conlleva problemas de infraestructura física y social, tales problemas consisten en una alta rotación de la mano de obra, en el encarecimiento de bienes y servicios, en problemas de suministros y dotación de infraestructura en áreas diversas como la vivienda, la energía eléctrica, el agua, el drenaje y las telecomunicaciones.

Además de que la incorporación de insumos nacionales en los procesos de maquila se ha dado de una manera lenta e insuficiente.

Ahora bien, aunque la Industria Maquiladora atraviesa por una crisis, el modelo maquilador no se ha agotado. Tiene que avanzar hacia otra dimensión. Esta consiste en la investigación y desarrollo tecnológico, incorporando productos con mayor valor agregado, combinando especialización y procesos no intensivos en mano de obra. En paralelo a este comentario, se han desplazado hacia México tecnologías cada vez más complejas y novedosas, pero esta tecnología no cubre a toda la Industria, pues solo se puede aplicar a empresas muy específicas.

En el ámbito de la producción se ha visto, por ejemplo, a las plantas electrónicas pasar de ensamble manual a inserción automática y de ésta a circuitos de montaje superficial con nuevas y todavía mayores inversiones en equipo moderno y sofisticado; al mismo tiempo el control de calidad ha evolucionado de la inspección visual al uso cada vez más difundido de pruebas computarizadas. En toda la industria maquiladora es usual encontrar talleres maquinando, dotados de equipos de control numérico, laboratorios y talleres con instalaciones de diseño y de

manufactura computarizados mismos que son utilizados ampliamente por los técnicos mexicanos.

### *1.3 Importancia de la Industria Maquiladora de Exportación en la Economía Mexicana.*

Debido al crecimiento vertiginoso en las décadas de los 70's y hasta los 90's, la Industria Maquiladora de Exportación se consideró como uno de los sectores más dinámicos de la economía nacional, siendo una de las principales fuentes generadoras de divisas en el país.

La importancia que acompañó a la Industria a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se debió a que la manufactura y por ende las empresas maquiladoras de exportación fueron una fuente generadora de divisas para el país, sin excluir el número de empleos que generaron sobre todo en los estados fronterizos y la capacitación constante al personal que labora en ellas.

La consolidación de este tipo de actividades en el mundo, ofrece a los países en desarrollo una buena opción para que a través de las operaciones de subcontratación internacional, sus productos compitan en los mercados externos.

Además la actividad maquiladora de exportación en el país adquirió mucha importancia, puesto que permitió a México tener un desarrollo tecnológico y, una participación creciente en los mercados internacionales.

Por lo tanto, la industria maquiladora de exportación en México se consolidó como la actividad económica de mayor crecimiento durante la década de los 90's. El ritmo elevado y sostenido de su expansión se reflejó en el auge de varios indicadores. Por una parte, la producción bruta llegó a registrar tasas de crecimiento superiores a 28.2% en algunos años, permitiendo con ello que su

participación en el valor total de las exportaciones pasara de 26.1% a 47.6% de 1986 a 2000. En términos nominales dicho comportamiento implicó un incremento de 73,821 millones de dólares en el valor de las exportaciones. Por otra parte, en esos años el número de personas ocupadas en el sector aumentó de 268,000 a 1.3 millones, convirtiéndose así en la actividad económica que con mayor velocidad generaba empleo. Asimismo, la expansión trajo consigo la apertura de una gran cantidad de establecimientos dedicados a la maquila de exportación. En particular, en el 2000 había un total de 3703 empresas en el sector, cifra 79.4% superior a la registrada en 1994.

Además, la mencionada importancia de la industria maquiladora se puede ejemplificar en el año 1994, pues la aportación a la economía mexicana de la maquila alcanzó los 5,803 millones de dólares, es decir, 2.5 veces el valor agregado de los seis años anteriores.

Todo lo logrado fue producto de no olvidar los objetivos de desempeño y contribución al desarrollo nacional, pues siempre han estado presentes en la industria maquiladora de exportación. Como ejemplos podemos mencionar los siguientes:

- 1) Promover empleo en zonas con problemas demográficos
- 2) Obtener ingresos de divisas y fortalecer la balanza de pagos
- 3) Establecer industrias para capacitar personal dedicado sólo a actividades primarias no industriales
- 4) Obtener mercado para productos nacionales e incrementar los ingresos en las zonas marginadas económicamente
- 5) Erradicar la idea de la deficiente calidad de mano de obra mexicana
- 6) Inversiones en infraestructura industrial
- 7) Obtener ingresos para el desarrollo nacional en el interior del país e impulsando el desarrollo en la franja fronteriza
- 8) Incrementar la recaudación fiscal en todos los niveles

Con un contexto internacional caracterizado por una creciente competencia tecnológica y comercial, y bajo la adopción de una política económica de modernización que orienta al aparato productivo nacional hacia el exterior para hacerlo más eficiente y competitivo, y tomando en cuenta que la tendencia de la economía mundial se caracteriza principalmente por la globalización de la producción y del comercio, motivando a los países a especializarse en la producción de bienes en los que gozan de mayores ventajas comparativas, el alto dinamismo que mostró y que necesita volver a mostrar la industria maquiladora adquiere mayor relevancia.

Tal fue la dinámica de la industria maquiladora que mantiene, al menos, la esperanza de incentivar los siguientes elementos positivos dentro de la economía nacional que muchas veces quien no conoce o no estudia este sector los pierde de vista:

- *Fuerte crecimiento.* Es una actividad que se ha extendido en diferentes zonas de la República, apoyando con ello la generación de empleos, con ingresos incluso superiores a los pagados en el resto de la industria nacional.
- *Ubicación estratégica.* La cercanía de México con los Estados Unidos, que es el mercado consumidor más grande, es el elemento que favorece la atracción de empresas, por ello la industria maquiladora ha dejado ser una actividad fronteriza lo que permite el desarrollo de otras regiones.
- *Mejora continua.* Las empresas maquiladoras trabajan bajo esquemas de reducción de costos de producción, para obtener mayores beneficios.
- *Balanza comercial.* Cuando la industria maquiladora de exportación ha presentado un fuerte crecimiento en su actividad, ha ayudado a disminuir el déficit comercial de la industria no maquiladora. Lo anterior repercute en un

beneficio en la economía mexicana, pues además genera el principal ingreso de divisas.

- *Generación de divisas.* La industria maquiladora se ha constituido como el principal generador de divisas, incluso por arriba del petróleo, turismo y remesas desde el exterior.

Sin embargo, desde finales del 2000 la desaceleración de la economía estadounidense y después su recesión, perturbaron profundamente el dinamismo del sector, sin olvidar que las empresas maquiladoras de exportación, enfrentan el reto de la competencia, lo que exige elevar permanentemente los niveles de calidad; y es precisamente en este punto por el cual la presente crisis se empezó a vislumbrar, pues:

Las empresas se enfrentaron a la contracción de la demanda externa haciendo reducciones importantes en su volumen de producción, que llegaron a 18.9% anual en marzo del 2002. Simultáneamente se llevaron a cabo ajustes en los niveles de empleo que derivaron en la pérdida de más de 278,000 empleos de octubre de 2000 a febrero de 2002, con lo que el sector maquilador de exportación registró la tasa de despido de trabajadores más alta de la economía.

La industria maquiladora mexicana vive una de sus épocas más difíciles, la cual se agudiza por el ingreso de productos procedentes de China, donde además la mano de obra tiene un costo cinco veces menor que en México.

Esto se debió a que hace apenas dos décadas la industria maquiladora de China y México no eran tan diferentes, pero en 1982 el país asiático adaptó el concepto de "socialismo de mercado". China reforzó esta táctica mediante una serie de acuerdos internacionales, entre ellos su ingreso a la Organización Mundial de Comercio (OMC), con lo que desplazaría la industria maquiladora mexicana, hasta llevarla a situaciones extremas.

Para poder observar el presente que vive la Industria tenemos que analizar los datos más significativos de la evolución de la industria maquiladora de exportación en México, los cuales son los siguientes:

**CUADRO No. 3**  
**ESTABLECIMIENTOS Y PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA**  
**MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO 1965-2001**

Año	Número de establecimientos (Promedio anuales)	Personal Ocupado (promedios anuales)
1965	12	3000
1970	120	20327
1975	454	67241
1980	620	119546
1985	760	211969
1990	1703	446436
1991	1914	467352
1992	2075	505698
1993	2114	542074
1994	2085	583044
1995	2130	648263
1996	2411	753708
1997	2717	903528
1998	2983	1014006
1999	3297	1143240
2000	3590	1291232
2001	3684	1202648

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

El cuadro 3 permite observar que aunque la instalación de plantas maquiladoras de exportación data de 1965, año en que se ubicaron 12 plantas que generaron un total de 3,000 empleos, la evolución mostró un crecimiento sostenido hasta el 2001, pues fue en este año donde la crisis del sector tomo dimensiones preocupantes.

Pues a pesar de los ajustes en la producción y el empleo, que se vera más adelante, muchos establecimientos juzgaron inviable continuar con su actividad y decidieron finiquitar sus operaciones. De junio de año pasado a marzo de 2002 el

número de establecimientos que cerró operaciones ascendió a 533, lo que representa 14.4% del total de empresas que existía a finales de 2000.

**CUADRO No. 4**  
**CUENTA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE**  
**EXPORTACIÓN EN MÉXICO 1990-2001**

PERIODO	Valor Agregado Bruto	Variación porcentual anual	Producción	Variación porcentual anual	Consumo Intermedio	Variación porcentual anual
1990	9886524		50163134		40276610	
1991	9315454	-5.78%	52804962	5.27%	43489508	7.98%
1992	11014147	18.24%	60732377	15.01%	49718230	14.32%
1993	11529234	4.68%	68158225	12.23%	56628991	13.90%
1994	12768412	10.75%	87375493	28.20%	74607081	31.75%
1995	14173581	11.01%	107344659	22.85%	93171078	24.88%
1996	16964939	19.69%	132810723	23.72%	115845784	24.34%
1997	19313027	13.84%	156732589	18.01%	137419562	18.62%
1998	21564693	11.66%	189332209	20.80%	167767516	22.08%
1999	24242700	12.42%	226161520	19.45%	201918820	20.36%
2000	27577417	13.76%	278541058	23.16%	250963641	24.29%
2001	24962174	-9.48%	264732750	-4.96%	239770576	-4.46%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Durante la década de los noventa la producción de la industria maquiladora registró un crecimiento real de 18.87% anual en promedio. Esta cifra implicó un mayor ritmo de crecimiento en el consumo de bienes intermedios que en la generación de valor agregado bruto. En particular, el de los primeros (que en su mayoría son importados) se elevó a una tasa anual promedio de 20.25% mientras que el valor agregado bruto lo hizo al 11.03%.

En tiempos recientes, el dinamismo del sector se vio severamente afectado por la contracción de la demanda externa. Durante el 2001, la producción maquiladora registró una caída de 4.9% respecto al 2000 y el ritmo de crecimiento del valor agregado bruto sufrió una desaceleración significativa, al pasar de 13.76 en el

2000 a una disminución de 9.48% en el 2001. El comportamiento del valor agregado obedeció a la notable reducción de la masa salarial.

**CUADRO No. 5**  
**PERSONAL OCUPADO, SUELDOS SALARIOS Y PRESTACIONES DE LA**  
**INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN EN MÉXICO 1990-2002**  
**(Variación porcentual anual)**

Año	Personal ocupado	Sueldos, salarios y prestaciones
1990	3.89%	34.0%
1991	4.69%	26.0%
1992	8.20%	27.1%
1993	7.19%	17.4%
1994	7.56%	20.2%
1995	11.19%	40.7%
1996	16.27%	48.4%
1997	19.88%	46.9%
1998	12.23%	35.4%
1999	12.74%	34.2%
2000	12.94%	29.0%
2001	-6.86%	7.5%
2002	-9.58%	0.4%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

La caída de la masa salarial fue consecuencia, del drástico descenso del número de empleados en la maquila de exportación, puesto que las remuneraciones reales por persona siguieron creciendo. Se estima que 278,489 trabajadores del sector perdieron su empleo de octubre de 2000 a febrero de 2002, cifra que representa una contracción de la planta laboral de 21%.

Lo preocupante en el rubro del personal ocupado es debido a que como se mencionó, la industria maquiladora de exportación constituyó un importante sector generador de empleo; y es necesario que retome esta característica, pues debido a la crisis del sector, observamos que al 2002, el personal ocupado disminuyó en un 9.58%. Pero este declive se inició realmente en el año de 1998.

**CUADRO No. 6**  
**INDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE**  
**EXPORTACIÓN EN MÉXICO 1990-2001**

Año	Índice de Productividad
1990	100.0
1991	98.0
1992	99.8
1993	100.0
1994	103.7
1995	104.0
1996	103.5
1997	97.6
1998	97.1
1999	96.8
2000	97.5
2001	94.8

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

El Índice de Productividad al que se refiere el cuadro anterior, es el estimado por el INEGI<sup>12</sup>, y en el cual podemos apreciar la disminución de la Productividad ocasionado principalmente por la crisis por la que atraviesa la Industria, por la reacción que tiene la disminución de la producción, influyendo a su vez en la caída de el personal ocupado, viéndose disminuido el total de las horas-obrero trabajadas.

---

<sup>12</sup> Para el INEGI el Índice de Productividad se define, como el cociente del valor de la producción en un periodo determinado de tiempo y las horas-hombre trabajadas en la producción de dichos bienes y/o servicios en el mismo periodo.

CUADRO No. 7

Participación de la Industria Maquiladora de Exportación en la Industria Maquiladora Mexicana 1988-2002

(Porcentajes)

Concepto	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Personal ocupado en la industria maquiladora / Personal ocupado en la industria manufacturera</b>	12.2	13.6	13.6	14.1	15	16.4	17.5	21.1	23	25.3	26.9	29.2	31.5	n.d.	n.d.
<b>Remuneraciones en la industria maquiladora / valor agregado total de la industria maquiladora</b>	48.8	50.8	51.5	51	54.7	55.6	56.5	48.9	48.5	49.5	48.6	48.6	50.8	49.3	49.5
<b>Insumos nacionales en la industria maquiladora / valor agregado total de la industria maquiladora</b>	5.6	5	5.2	5.3	5.6	5.6	5.1	7.2	9	8.8	10.3	10.1	9.8	10.1	11
<b>Exportaciones en la industria maquiladora / Exportaciones totales</b>	33.1	35.1	34.1	37.1	40.4	42.1	43.1	39.1	38.5	40.9	45.2	46.8	47.7	48.5	48.5
<b>Importaciones en la industria maquiladora / Importaciones totales</b>	27.8	26.8	24.8	23.6	22.4	25.2	25.8	36.1	34.1	33.1	33.9	35.5	35.4	34.2	35.4
<b>Ingresos por transformación en la industria maquiladora / ingresos de la cuenta corriente de la balanza de pagos</b>	5.6	6.2	6.3	7	7.7	8	7.4	5.1	5.6	6.7	7.5	8.5	9.2	10.4	10.5
<b>Valor agregado en la industria maquiladora / PIB</b>	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.8	2	2.3	2.6	2.9	3	3.1	n.d.

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

La menor demanda externa, el encarecimiento de la mano de obra y de los servicios, así como la incertidumbre acerca del régimen fiscal, afectaron en conjunto la rentabilidad de las empresas maquiladoras. A pesar de los severos ajustes a los niveles de producción y de empleo que se observaron a lo largo de 2001, éstos no fueron suficientes para garantizar la viabilidad financiera de muchos establecimientos.

Durante 2001 la caída más importante en el ritmo de crecimiento de Estados Unidos se observó precisamente en los componentes más estrechamente vinculados con las exportaciones manufactureras.

**CUADRO No. 8**  
**COMERCIO EXTERIOR DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE**  
**EXPORTACIÓN EN MÉXICO 1990-2001**  
(Millones de dólares)

Año	Exportaciones	Importaciones	Ingresos netos por transformación
1990	13873	10321	3552
1991	15833	11782	4051
1992	18680	13937	4743
1993	21853	16443	5410
1994	26269	20466	5803
1995	31103	26179	4924
1996	36920	30505	6415
1997	45166	36332	8834
1998	53083	42557	10526
1999	63854	50409	13445
2000	79467	61709	17758
2001	76881	57599	19282

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Las ventas en el exterior descendieron de 79,467 millones de dólares en el 2000 a casi 76,881 millones de dólares para el 2001, pero también se observa que las importaciones fueron de 61,709 millones de dólares en el 2000 disminuyendo a 57,599 millones dólares en el 2001; todo debido a la contracción que tuvo la industria en el 2001, a consecuencia de la crisis que arrastraba desde años atrás. Así en el año 2001 se registra un decremento anual en las exportaciones del 3.25% respecto al 2000 y un decremento de 6.66% en las importaciones respecto al 2000. Para cerrar, la balanza comercial sectorial acabo con un saldo positivo de 19,282 millones de dólares para el 2001.

El problema de la situación se ejemplifica recordando que en los últimos 20 años y hasta el 2000, la industria maquiladora de México era la más dinámica del país, pues había desplazado incluso a las actividades relacionadas con el petróleo, con ingresos de 79 mil 266 millones de dólares derivados de la exportación.

Originando un saldo positivo en la balanza comercial del sector maquilador de 19 mil 421 millones de dólares, además de que los beneficios en materia de empleo también fueron destacables.

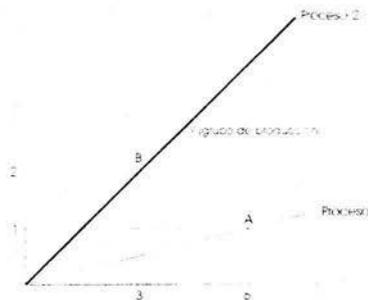
Además, señaló el Consejo Mexicano de la Industria Maquiladora de Exportación, la caída de esta industria comenzó en el último trimestre de 2001 y para el 2003 se espera un crecimiento de sólo 1.5 por ciento, cuando antes era de 10 ó 12 por ciento.

## Capítulo II

### CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE PRODUCTIVIDAD

El objetivo de este capítulo es plantear de forma general, las herramientas teóricas que nos permitan comprender el concepto de productividad, por lo cual revisaremos como primer punto: la función de producción y como segundo punto: los costos de producción; ya que por medio del proceso productivo, podemos apreciar la mejor forma como se articulan y se combinan los diferentes insumos productivos, dando como resultado un nivel particular de producción al más bajo costo.

Toda empresa tiene como razón de ser, producir una cantidad determinada ocupando diferentes factores productivos (por lo general: trabajo y capital). Pero lo interesante es observar la forma en que la producción se mueve al variar alguno de los factores productivos; es decir, pueden existir mejores combinaciones de los factores productivos, por ejemplo: se puede sustituir capital por trabajo o viceversa. Pues uno de los puntos principales del presente trabajo es hacer notar la importancia de la "inversión productiva", la cuál puede cambiar cualquier factor productivo.



Gráfica 1. Diferentes procesos de producción

Los productores sustituirán sus factores productivos de acuerdo a la cantidad de producto que desean generar, por ejemplo en la gráfica 1: el proceso 1 ocupó 1 unidad de capital y 6 unidades de trabajo, obteniendo una cantidad "x" de producto, pero observamos que en el proceso 2 al incrementar a 2 unidades de capital y reduciendo a 3 unidades de trabajo (se sustituyó trabajo por capital), la cantidad producida se modificó.

Lo anterior nos lleva a introducir el término tecnología, la cual consiste de todos los procesos disponibles para producir un determinado producto<sup>13</sup>.

## 2.1 LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Por lo tanto, el análisis de la productividad iniciará con el planteamiento general de la función de producción para una empresa "i", la cuál permite observar la relación entre la cantidad de factores productivos empleados por la empresa "i" y la cantidad producida por estos; es decir, una función de producción muestra la variación del producto al variar el empleo de los factores de la producción.

$$q = f(L, K)$$

donde: "q" representa la producción, "K" el capital y "L" el trabajo.

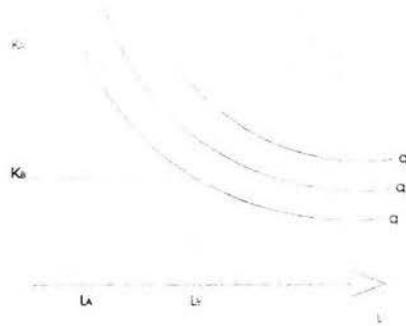
Las combinaciones de los factores productivos (K y L) para producir una cantidad determinada de producto (q), son indicadas por una isocuanta. En términos matemáticos, una isocuanta representa una función de producción determinada, es decir, indica el conjunto de K y L que satisface:

$$f(K, L) = q; \text{ ó}$$

$$q = f(K, L)$$

---

<sup>13</sup> SCHOTTER, R. Andrew, "Microeconomía". CECSA, México, 1996



Gráfica 2. Isocuantas

La gráfica 2 nos muestra que varias combinaciones de los insumos productivos generan el mismo nivel de producción. Por ejemplo, con  $K_A$  y  $L_A$  se obtiene  $q_1$ , lo mismo que con  $K_B$  y  $L_B$ . Suponiendo que el factor trabajo es escaso, se tendrá que recurrir a un mayor uso de capital, para poder lograr a la cantidad de producto deseado, y viceversa; esto significa que en el primer caso ( $K_A$  y  $L_A$ ), la tecnología que ocupa la empresa es intensiva en capital, ya que ocupa más unidades de capital que de trabajo, y en el segundo caso ( $K_B$  y  $L_B$ ), la tecnología que ocupa la empresa es intensiva en mano de obra, ya que ocupa más unidades de trabajo que de capital.

En el caso de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana, se registran 2 tipos de empresas maquiladoras catalogadas por algunos autores como "maquiladoras viejas y maquiladoras nuevas", las primeras que son la mayoría (por lo regular de capital estadounidense) se puede catalogar como plantas ensambladoras de trabajo intensivo, es decir, la cantidad producida se logra mediante la utilización de mano de obra barata ocasionada por la alta disponibilidad de mano de obra del país donde se instala una empresa maquiladora; las segundas (por lo regular de capital asiático) son intensivas en capital, son empresas con tecnología de punta que fomentan una mayor

transferencia de tecnología al país ensamblador y por lo tanto el desarrollo de mano de obra calificada, solo que la absorción de mano de obra es menor.

### 2.1.1 EL PRODUCTO MEDIO

Dado que la mayoría de las cifras respecto a la medición de la productividad se refieren a la "productividad del trabajo", este concepto de productividad está identificado en la literatura como productividad media, pues cuando hablamos del aumento de la productividad en realidad nos referimos al aumento de la producción por unidad de trabajo. El producto medio del trabajo (PM<sub>EL</sub>) se define matemáticamente:

$$\text{PM}_{\text{EL}} = \frac{\text{producción}}{\text{cantidad de trabajo}} = \frac{q}{L} = \frac{f(K, L)}{L}$$

A primera vista, la fórmula anterior demuestra que el PM<sub>EL</sub> está en función del capital; tomando gran relevancia el progreso técnico para poder incrementar la producción. Dado que:

$$\text{PM}_{\text{EL}} = f(K)$$

Pero la grafica 2 nos muestra otro aspecto importante: Como se puede pasar de una cantidad producida según la isocuanta  $q_1$  a la isocuanta  $q_2$  o a la  $q_3$ . La respuesta más sencilla sería: utilizando una cantidad mayor de cada uno de los factores productivos, pero no siempre es así, veamos por qué:

Tenemos la ecuación de Producto Medio del Trabajo

$$\text{PM}_{\text{EL}} = \frac{q}{L} = \frac{f(K, L)}{L} = f\left(\frac{K}{L}, \frac{L}{L}\right) = f\left(\frac{K}{L}, 1\right) = f\left(\frac{K}{L}\right)$$

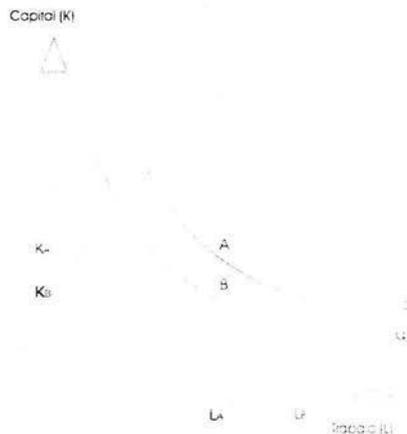
Si tomamos el supuesto de mantener constante el capital,  $f\left(\frac{K}{L}\right)$ , la manera de incrementar el  $PM_{eL}$ , será reduciendo la cantidad de trabajo ( $\downarrow L$ ), y esto se logra mediante mano de obra calificada, es decir, fomentando las habilidades de los trabajadores, capacitándolos, etc.

### 2.1.2 EL PRODUCTO FÍSICO MARGINAL

*“El producto físico marginal de un factor es la producción adicional que puede obtenerse empleando una unidad más de ese factor y manteniendo todos los demás constantes”<sup>14</sup>*. En términos matemáticos:

$$\text{Producto físico marginal del capital} = PM_K = \frac{\partial q}{\partial K} = f_K$$

$$\text{Producto físico marginal del trabajo} = PM_L = \frac{\partial q}{\partial L} = f_L$$



Gráfica 3. Producto físico marginal del capital y del trabajo.

<sup>14</sup> Nicholson, Walter. *Teoría Microeconómica*. Ed. Mc. Graw Hill. Madrid. PP. 204

Por ejemplo, en la gráfica 3 podemos observar el producto físico marginal del capital: bajo el supuesto de que el desplazamiento de  $K_B$  a  $K_A$  sea igual al aumento de una unidad de capital, se observa el desplazamiento del punto B al punto A, aumentando la producción de  $q_1$  a  $q_2$ .

El hecho de que los productos físicos marginales utilicen derivadas parciales se refiere a que solo el factor deseado cambia, mientras los demás factores permanecen constantes.

Al introducir el concepto de producto físico marginal, sale a relucir un problema, la productividad se vería afectada de manera negativa, si incrementáramos indefinidamente algún factor de la producción y dejáramos constante los demás factores productivos; ya que llegaría un punto en el que por cada unidad adicional de cualquier factor de la producción manteniendo constantes los demás, reduciría la productividad de el factor que se incrementa. Para encontrar este punto, conocido como el supuesto de la productividad física marginal decreciente, se aplican derivadas parciales de segundo orden a la función de producción:

$$\frac{\partial PM_K}{\partial K} = \frac{\partial^2 q}{\partial K^2} = f_{KK} < 0$$

$$\frac{\partial PM_L}{\partial L} = \frac{\partial^2 q}{\partial L^2} = f_{LL} < 0$$

### 2.1.3 RELACIÓN MARGINAL DE SUSTITUCIÓN TÉCNICA

Otro punto que sobresale en el análisis es la posible sustitución de un factor por otro en la función de producción. Esto se debe a que la pendiente de una isocuanta mide cómo puede intercambiarse un factor de la producción por otro y mantener constante la producción.

De lo anterior nace el concepto de relación marginal de sustitución técnica (RST) la cual muestra *“la relación a la que puede sustituirse capital por trabajo manteniendo constante la producción a lo largo de la isocuanta”*<sup>15</sup>.

Gracias al concepto anterior, podemos indicar como afecta a la producción un pequeño cambio en  $L$  y  $K$ , esto se puede mediante la afirmación de que la RST (de  $K$  por  $L$ ) es igual al cociente entre la productividad física marginal del trabajo ( $PM_L$ ) y la productividad física marginal del capital ( $PM_K$ ). La demostración se realiza mediante la diferencial total de la función de producción:

$$dq = \frac{\partial f}{\partial L} \cdot dL + \frac{\partial f}{\partial K} \cdot dK = PM_L \cdot dL + PM_K \cdot dK \quad (1)$$

Suponemos que a lo largo de la isocuanta,  $dq = 0$  (la producción se mantiene constante), por lo que:

$$PM_L \cdot dL = -PM_K \cdot dK \quad (2)$$

La expresión indica que a lo largo de una isocuanta, el aumento que experimenta la producción cuando se eleva algo  $L$  es exactamente de la misma cantidad que la pérdida que experimenta cuando se reduce  $K$  en la cantidad apropiada. Por lo tanto:

$$-\left. \frac{dK}{dL} \right|_{q=q_0} = RST (K \text{ por } L) = \frac{PM_L}{PM_K} \quad (3)$$

La ecuación anterior nos permite observar que la pendiente de la isocuanta tiene pendiente negativa; además de que tanto  $PM_L$  como  $PM_K$  no pueden tener un valor negativo, por lo que la RST también será positiva o nula.

<sup>15</sup> Nicholson, Walter. *“Teoría Microeconómica”*, Ed. Mc. Graw Hill, Madrid, PP. 207

Esto nos lleva a concluir que dado que la pendiente de la isocuanta es la negativa de la RST, ninguna empresa producirá en el segmento de pendiente positiva de una isocuanta.

#### 2.1.4 LOS RENDIMIENTOS A ESCALA

Los rendimientos a escala de una tecnología miden la razón entre el cambio resultante en el nivel de producción y el cambio proporcionado en los niveles de todos los insumos<sup>16</sup>.

La importancia de poder clasificar los rendimientos a escala, es que nos permitirá observar como cambia la producción al elevar los factores de la producción y en que magnitudes; así encontramos tres conceptos de los rendimientos a escala:

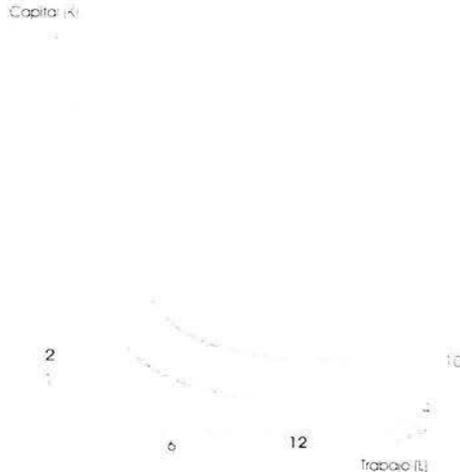
- a) **Rendimientos a escala constantes.** Se obtienen si se incrementan los factores productivos (por ejemplo al doble) y la producción se incrementa en la misma proporción (al doble).



Gráfica 4. Rendimientos a escala constantes

<sup>16</sup> SCHOTTER, R. Andrew. "Microeconomía". CECSA, México, 1996

b) **Rendimientos a escala crecientes.** Estos se obtienen si se incrementan los factores productivos (al doble) y la producción se incrementa en una mayor proporción que los factores (más del doble).



Gráfica 5. Rendimientos a escala crecientes

Los rendimientos a escala crecientes tienen una gran importancia para este trabajo; ya que estos pueden producirse por varias razones: si aumenta el tamaño de una empresa y de su producción, los trabajadores están en posibilidad de especializarse, lo que aumentaría su productividad. Otra sería si ciertos insumos de capital no tienen sentido cuando se utilizan en una producción a pequeña escala, pero se obtendrían grandes ahorros si se usan en una producción a gran escala.

c) **Rendimientos a escala decrecientes.** Se identifican si se incrementan los factores productivos (al doble) y la producción se incrementa en una menor proporción que los factores (menos del doble).



Grafica 6 rendimientos a escala decrecientes

### 2.1.5 ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN

La elasticidad de la sustitución mide el cambio en porcentajes en la razón de los insumos utilizados, lo cual ocurrirá para un determinado cambio en porcentajes, en razón de los precios de los insumos<sup>17</sup>.

Este término es importante ya que la elasticidad de la sustitución, mide qué tan fácil es sustituir un insumo por otro para obtener un determinado nivel de producción, así nos podemos hacer la siguiente pregunta: ¿es factible sustituir trabajo por capital y mantener constante al mismo tiempo la producción?.

Para poder resolver la pregunta es necesario suponer que a lo largo de una isocuanta la RST disminuye a medida que disminuye el cociente  $K/L$ , como se observa en la gráfica 7, pues al pasar del punto A al punto B de la isocuanta  $q=q_0$ , varía tanto  $K/L$  como la RST. Si la RST no varía cuando varía  $K/L$ , la sustitución es fácil, ya que el cociente entre las productividades marginales de los factores no varía cuando se altera la combinación de factores. Por otra parte, si la RST varía

<sup>17</sup> SCHOTTER, R. Andrew, "Microeconomía", CECSA, México, 1996

rápidamente cuando varía algo  $K/L$ , la sustitución es difícil, ya que una variación de los factores puede influir en las productividades relativas.



Grafica 7. Elasticidad de la sustitución

En la función de producción  $q = f(K, L)$ , la elasticidad de sustitución ( $\sigma$ ) mide la variación proporcional de  $K/L$  en relación con la variación proporcional de la RST a lo largo de una isocuanta. Es decir:

$$\sigma = \frac{\text{porcentaje} \Delta(K/L)}{\text{porcentaje} \Delta RST} = \frac{dK/L}{dRST} * \frac{RST}{K/L}$$

### 2.1.6 FUNCIONES DE PRODUCCIÓN A CORTO Y A LARGO PLAZO

Para desarrollar este punto, comenzaremos por definir al periodo de tiempo durante el cual, por lo menos un factor de la producción es fijo, como el corto plazo. Por otra parte el periodo de tiempo suficientemente largo para variar todos los factores de la producción se le conoce como largo plazo.

La función de producción a largo plazo, es la que permite al productor modificar los factores productivos, pues cuenta con el tiempo suficiente para poder obtener su producción óptima. Así, la función de producción a corto plazo, es más restringida para el productor, ya que sólo puede modificar (para el caso de dos factores: K y L) el trabajo (L), pues el capital (K) es un factor fijo en el corto plazo, por lo que, cualquier variación inesperada sólo podrá solucionarse modificando las unidades de trabajo.

En el caso de que en el corto plazo se necesita incrementar la producción, el productor se verá en la necesidad de incrementar las unidades de trabajo, pues como sabemos el capital es fijo, en un principio el productor conseguirá este incremento de la producción, pues cada trabajador adicional incrementa la producción; sin embargo, se llegará a un punto en el cuál cada trabajador adicional, incrementará en menor medida la tasa de producción, este principio es conocido como rendimientos decrecientes al factor. Como sabemos, esto ocurre debido a que el capital es constante, por lo que con el tiempo el productor tendrá que eliminar unidades de trabajo o como suponemos en el largo plazo, invertir en capital para así adecuar la cantidad de trabajo con el capital.



Gráfica 8. Función de producción a corto plazo

La grafica 8 ilustra el concepto de los rendimientos decrecientes al factor de la producción ya que es un concepto a corto plazo que describe lo que le ocurre a la producción cuando uno de los factores de ésta es fijo y el otro crece<sup>18</sup>.

### 2.1.7 El Progreso Técnico

Los métodos de producción mejoran con el paso del tiempo y es importante adaptar las mejoras en el concepto de función de producción.

Lo primero que debemos revisar en relación con el progreso técnico es que históricamente la tasa de crecimiento de la producción a lo largo del tiempo ha sido superior a la tasa de crecimiento que puede atribuirse al crecimiento de los factores. Suponemos que:

$$q = A(t) f(K,L)$$

es la función de producción de un bien (o quizá la producción total de la sociedad). El término  $A(t)$  de la función representa todos los elementos que influyen en la determinación de  $q$ , además de  $K$  (las horas-máquina) y  $L$  (las horas de trabajo). Las variaciones de "A" a lo largo del tiempo representan el progreso técnico. Por este motivo,  $A$  se muestra como una función del tiempo. Por lo que, probablemente,  $dA/dt > 0$ : los niveles de trabajo y de capital se vuelven más productivos con el paso del tiempo.

Diferenciando la ecuación:  $q = A(t) f(K,L)$ , con respecto al tiempo, tenemos que:

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dt} &= \frac{dA}{dt} * f(K,L) + A * \frac{df(K,L)}{dt} \\ &= \frac{dA}{dt} * \frac{q}{A} + \frac{q}{f(K,L)} \left[ \frac{\partial f}{\partial K} * \frac{dK}{dt} + \frac{\partial f}{\partial L} * \frac{dL}{dt} \right] \end{aligned}$$

<sup>18</sup> SCHOTTER, R. Andrew. "Microeconomía". CECSA, México, 1996

$$\frac{dq/dt}{q} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{\partial f/\partial K}{f(K,L)} * \frac{dK}{dt} + \frac{\partial f/\partial L}{f(K,L)} * \frac{dL}{dt}$$

o sea,

$$\frac{dq/dt}{q} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{\partial f}{\partial K} * \frac{K}{f(K,L)} * \frac{dK/dt}{K} + \frac{\partial f}{\partial L} * \frac{L}{f(K,L)} * \frac{dL/dt}{L}$$

Ahora bien, para cualquier variable "x", (dx/dt) / x, es la tasa de crecimiento de "x" por unidad de tiempo, que representaremos por medio de  $G_x$ . Por lo tanto, la ecuación anterior puede expresarse en tasas de crecimiento de la forma siguiente:

$$G_q = G_A + \frac{\partial f}{\partial K} * \frac{K}{f(K,L)} * G_K + \frac{\partial f}{\partial L} * \frac{L}{f(K,L)} * G_L$$

pero

$$\frac{\partial f}{\partial K} * \frac{K}{f(K,L)} = \frac{\partial q}{\partial K} * \frac{K}{q} = \text{elasticidad de la producción con respecto a la cantidad}$$

de capital =  $e_{q,K}$

$$\frac{\partial f}{\partial L} * \frac{L}{f(K,L)} = \frac{\partial q}{\partial L} * \frac{L}{q} = \text{elasticidad de la producción con respecto a la cantidad de}$$

trabajo =  $e_{q,L}$

Por lo tanto, nuestra ecuación del crecimiento se convierte en:

$$G_q = G_A + e_{q,K} G_K + e_{q,L} G_L$$

Esta ecuación muestra que la tasa de crecimiento de la producción puede descomponerse en la suma de dos componentes: el crecimiento atribuido a las

variaciones de los factores ( $K$  y  $L$ ) y otro crecimiento "residual" (es decir, las variaciones de "A") que representa el progreso técnico.

## *2.2 LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN*

### *2.2.1 LOS COSTOS LABORALES*

Los servicios de trabajo (horas de trabajo) se contratan a un salario por hora ( $w$ ) y normalmente se supone que ésta es la cantidad que ganarían los servicios de trabajo en su mejor empleo alternativo.

### *2.2.2 LOS COSTOS DE CAPITAL*

Los servicios de capital (horas de uso de las máquinas), están considerados, que el coste implícito de la máquina es lo que otra persona estaría dispuesta a pagar por su uso. Por lo tanto, el coste de una hora de uso de la máquina es la tasa de alquiler de esa máquina en su uso alternativo mejor. Se denominará ( $v$ ) a este alquiler por una hora de uso de la máquina.

### *2.2.3 LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS*

Comenzaremos con dos simplificaciones sobre los factores que utiliza una empresa. Primero, supondremos que sólo hay dos factores: trabajo ( $L$ ) y capital ( $K$ ).

Segundo, los factores de la empresa se contratan en mercados perfectamente competitivos. Los precios del trabajo y del capital serán representados por  $w$  y  $v$  respectivamente. Se considera que tanto  $w$  como  $v$  son "parámetros" en las decisiones de la empresa; ésta no puede hacer nada para influir en ellos.

Dados estos supuestos, los costos totales de la empresa durante un periodo vienen dados por:

$$\text{costos totales} = CT = wL + vK$$

donde "L", "K" representan el uso de factores durante el periodo y "w", "v" representan el costo de los factores. Suponiendo que la empresa sólo produce un bien, sus ingresos totales se hallan multiplicando el precio de su producto (P) por su producción total ( $q = f(K, L)$ ), donde  $f(K, L)$  es la función de producción de la empresa). Por lo tanto los beneficios económicos ( $\pi$ ) son la diferencia entre los ingresos totales y los costos económicos totales:

$$\pi = \text{ingreso total} - \text{costo total} = Pq - wL - vK = Pf(K, L) - wL - vK$$

La ecuación anterior muestra que los beneficios económicos que obtiene una empresa son una función de la cantidad empleada de capital y trabajo.

#### 2.2.4 COMBINACIÓN DE FACTORES MINIMIZADORAS DE LOS COSTOS

La combinación óptima de insumos es la mezcla de éstos que da como resultado un nivel particular de producción al costo más bajo.

Supondremos que la empresa ha decidido producir por alguna razón una determinada cantidad (por ejemplo, " $q_0$ "). Por tanto, sus ingresos son fijos e iguales a  $Pq_0$ .

Para minimizar los costos de producción de una determinada cantidad, una empresa debe elegir un punto de la isocuanta, en el que la relación de sustitución técnica de  $K$  por  $L$  sea igual al cociente  $w/v$ ; es decir, debe igualar la relación a la que puede intercambiarse  $K$  por  $L$  en el proceso productivo y la relación a la que pueden intercambiarse en el mercado.

En términos matemáticos, minimizamos los costos totales, dado  $q = f(K, L) = q_0$ .  
Formulando el lagrangiano:

$$\mathcal{L} = wL + vK + \lambda(q_0 - f(K, L))$$

las condiciones de primer orden para alcanzar un mínimo sujeto a restricciones son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L} = w - \lambda \frac{\partial f}{\partial L} = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K} = v - \lambda \frac{\partial f}{\partial K} = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = q_0 - f(K, L) = 0$$

de donde, dividiendo las dos primeras ecuaciones:

$$\frac{w}{v} = \frac{\partial f / \partial L}{\partial f / \partial K} = RST (K \text{ por } L)$$

Esta ecuación indica que la empresa minimizadora de los costos debe igualar la RST de los dos factores y su relación de precios.

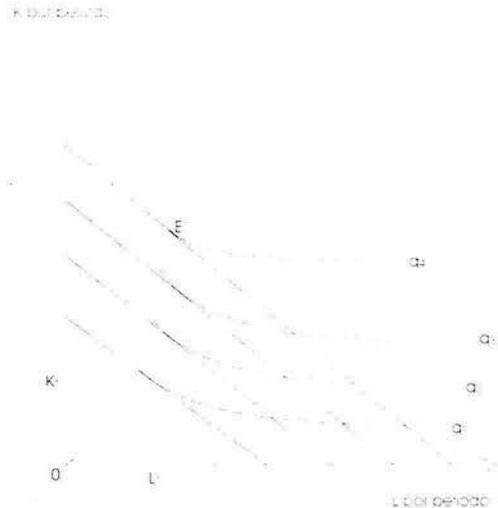
### 2.2.5 LA SENDA DE EXPANSIÓN DE LA EMPRESA

Cualquier empresa puede hallar la combinación de factores que minimiza el costo de producir cada nivel de  $q$ . Si los costos de los factores ( $w$  y  $v$ ) permanecen constantes cualquiera que sea la cantidad que puede demandar la empresa, podemos hallar el conjunto de los puntos elegidos que minimizan los costos.



Gráfica 9. Senda de expansión de la empresa

En la grafica 9, la línea  $OE$  muestra las tangencias minimizadoras de los costos correspondientes a niveles de producción sucesivamente más altos. Por ejemplo, el coste mínimo de producir la cantidad  $q_1$  viene dado por  $CT_1$  y se utilizan los factores  $K_1$  y  $L_1$ . El lugar geométrico de estas tangencias se denomina senda de expansión de la empresa, porque indica cómo aumenta el uso de factores conforme se eleva la producción y se mantienen constantes los precios de los factores.



Gráfica 10. Inferioridad de los factores

Como se observa en la gráfica 10, la senda de expansión no tiene que ser forzosamente una línea recta, pues el uso de algunos factores puede aumentar más rápido que el de otros conforme se incrementa la producción.

Además la senda de expansión no forzosamente tendrá pendiente positiva (los niveles de producción sucesivamente más altos exigirán una cantidad mayor de ambos factores); pues como muestra la grafica 10, cuando se incrementa la producción por encima de  $q_2$ , la cantidad utilizada de trabajo disminuye.

### 2.2.6 LA FUNCIÓN DE COSTOS

La función de costo total muestra que el costo total mínimo en que incurre la empresa, dados los costes de los factores y el nivel de producción, es:

$$CT = CT(v, w, q)$$

## 2.2.7 FUNCIONES DE COSTO MEDIO Y MARGINAL

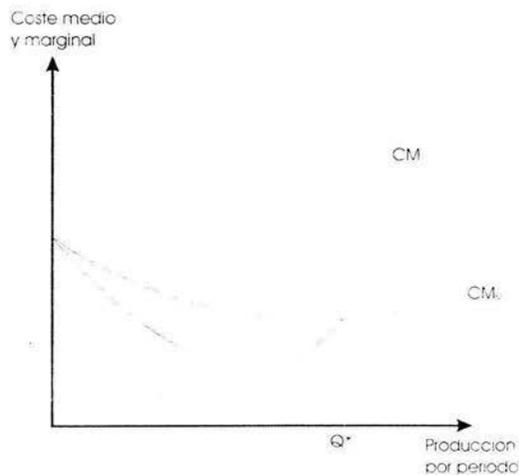
La función de costo medio ( $CMe$ ) se halla calculando los costes totales por unidad de producción:

$$\text{costo medio} = CMe(v, w, q) = \frac{CT(v, w, q)}{q}$$

La función de costo marginal ( $CM$ ) se halla calculando la variación que experimentan los costos totales cuando varía la cantidad producida:

$$\text{costo marginal} = CM(v, w, q) = \frac{\partial CT(v, w, q)}{\partial q}$$

Dada la ecuación, los costos medios y marginales dependen tanto del nivel de producción como de los precios de los factores productivos.



Gráfica 11. Coste Medio y Marginal

## 2.2.8 VARIACIONES DE LOS PRECIOS DE LOS FACTORES

### 2.2.8.1 VARIACIÓN DEL PRECIO DE UN FACTOR

Una subida del precio de un factor debe elevar el coste total de cualquier nivel de producción. Si la sustitución de factores provocada por este incremento del costo de un factor redujera, en realidad, los costos totales, la empresa no habría estado minimizando los costos, ya que la nueva combinación elegida de factores habría sido incluso menos cara antes de la subida de precio. Así, el supuesto de la minimización de costos implica que un incremento del costo de un factor eleva el costo total. El razonamiento es el mismo en el caso de los costos medios. Dado que la subida del precio de un factor provoca un incremento del costo total, los costos medios correspondientes a cualquier nivel de producción (que vienen dados por  $CT/q$ ) también deben aumentar.

En el caso de los costos marginales, debido a la posibilidad de que el factor examinado sea inferior. En este caso, una subida del precio del factor inferior lleva a la empresa a utilizar una cantidad relativamente menor de ese factor y eso reduciría los costos marginales. Cuando el factor no es inferior, una subida de su precio también eleva su costo marginal.

### 2.2.8.2 SUSTITUCIÓN DE LOS FACTORES

Una variación del precio de un factor lleva a la empresa minimizadora de los costos a alterar su combinación de los factores. Una manera de medir esta variación es revisar la variación que experimenta la relación de uso de los factores ( $K/L$ ) en respuesta a una variación de  $w/v$ , manteniendo constante  $q$ . Es decir, queremos examinar la derivada:

$$\frac{\partial \frac{K}{L}}{\partial \frac{w}{v}}$$

a lo largo de una isocuanta.

Expresando esta derivada en términos proporcionales:

$$s = \frac{\partial K/L}{\partial w/v} * \frac{w/v}{K/L}$$

obtenemos otra definición de la elasticidad de sustitución. En el caso en el que hay dos factores, el valor de "s" debe ser no negativo: un aumento de  $w/v$  va acompañado de un aumento de  $K/L$  (o en el caso límite de las proporciones fijas,  $K/L$  permanece constante). Cuando "s" tiene un valor alto, significa que las empresas alteran considerablemente sus proporciones de factores en respuesta a las variaciones de sus precios, mientras que cuando tiene valor bajo, significa que las variaciones de los precios de los factores apenas producen efecto alguno.

Una vez revisado lo anterior, se tiene la siguiente definición:

La elasticidad parcial de sustitución entre dos factores ( $X_i$  y  $X_j$ ) cuyos precios son  $w_i$  y  $w_j$  viene dada por:

$$s_{ij} = \frac{\partial X_i / X_j}{\partial w_j / w_i} * \frac{w_i / w_j}{X_i / X_j}$$

donde la producción y los precios de todos los demás factores se mantienen constantes.

" $S_{ij}$ " es un concepto muy flexible porque permite a la empresa alterar el uso de factores distintos de  $X_i$  o  $X_j$  cuando varían sus precios.

La importancia relativa del factor en el proceso de producción influye significativamente en el incremento de los costos. Si un factor representa una elevada proporción de los costos totales, una subida de su precio los elevará significativamente en el incremento de los costos.

Un determinante menos evidente de la magnitud de los incrementos de los costos es la posibilidad de sustituir unos factores por otros. Si las empresas pueden sustituir fácilmente el factor cuyo precio ha subido por otro, es posible que casi no aumenten los costos.

Por ejemplo: los beneficios de la industria maquiladora de México en los últimos años han descendido, debido al encarecimiento de la mano de obra y a la falta de inversión para mejorar la infraestructura. Por lo que, los empresarios han visto incrementar sus costos, teniendo que bajar la cantidad de fuerza de trabajo empleada para equilibrar sus finanzas.

## 2.2.9 FUNCION DE COSTOS A CORTO PLAZO

### 2.2.9.1 LOS COSTOS TOTALES A CORTO PLAZO

Para la teoría económica, en el corto plazo la cantidad de capital se mantiene constante en el nivel  $K_f$ , por lo que la empresa sólo puede variar la cantidad de trabajo.

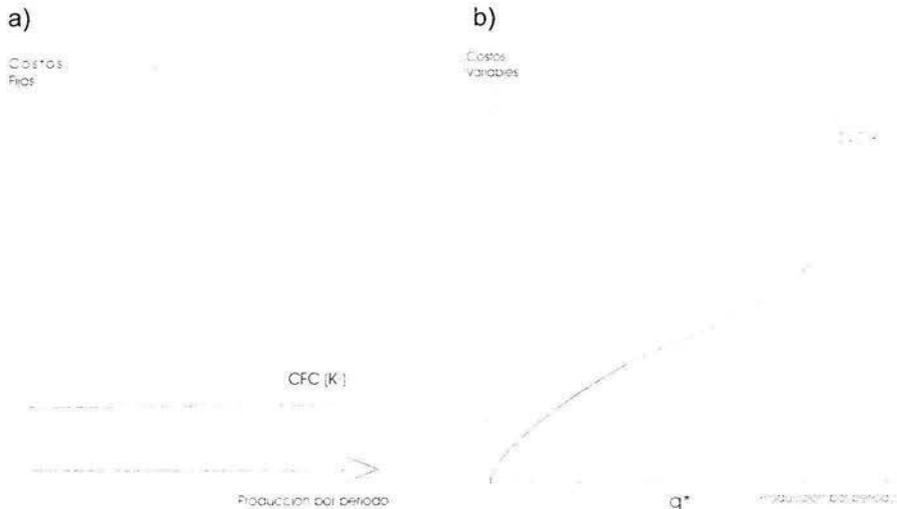
Así, en el costo total de la empresa a corto plazo, el nivel del capital se mantiene fijo, por lo que:

$$CT_{cp}(K_f) = vK_f + wL$$

### 2.2.9.2 LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los costos fijos a corto plazo son los costos de los factores que no pueden alterarse a corto plazo. Los costos variables a corto plazo son los costos de los factores que pueden alterarse para modificar la producción de la empresa.

Por lo que los costos del capital son los costos fijos a corto plazo y los costos del trabajo son los costos variables a corto plazo.

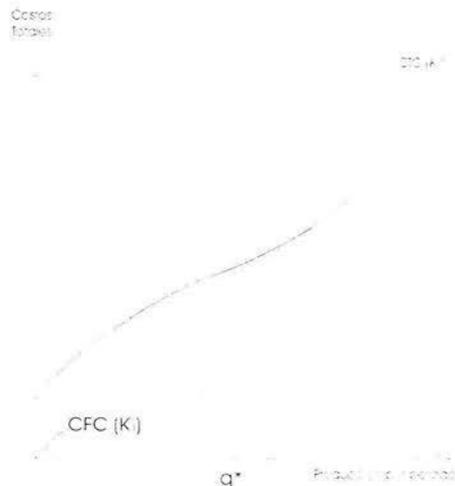


Gráfica 12. Costos fijos y variables a corto plazo

En la gráfica 12: a) es una línea horizontal, pues los costos fijos a corto plazo no varían cuando varía la producción; en la gráfica b) se observa una relación entre los costos variables a corto plazo y la producción. Esta relación se explica debido a que la productividad marginal del trabajo aumenta conforme se añade más trabajo al proceso de producción, estando fijo el nivel del capital.

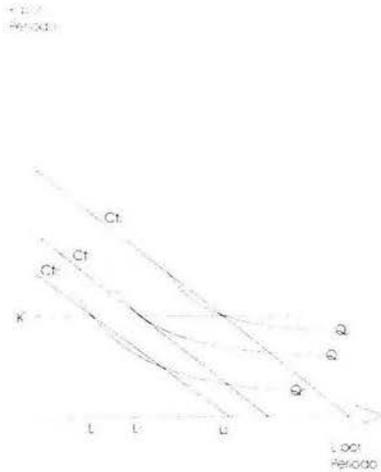
### 2.2.9.3 LA CURVA DE COSTO TOTAL A CORTO PLAZO

La curva de costo total a corto plazo, se observa en la grafica 13 y se obtiene sumando las curvas de costo fijo a corto plazo y la de costo variable a corto plazo, por lo que, la curva describe el costo total de obtener cualquier nivel de producción con una cantidad fija de capital. Pero esta curva tiene características que la definen: 1) Cuando la producción es cero, los costos totales son dados por los costos fijos, pues los costos fijos no pueden evitarse a corto plazo; 2) La forma de la curva depende de la forma de la curva de costo variable a corto plazo, por lo tanto el modo en que las variaciones de la producción influye en los costos, determinan la forma de la curva.



Grafica 13. Costo total a corto plazo

Es importante mencionar que como el capital es fijo a corto plazo, la empresa no tiene la facilidad de elegir los factores, pues para alterar su nivel de producción a corto plazo, se ve obligada a utilizar combinaciones de factores no óptimas: "la RST no es igual a la relación de precios de los factores, como se muestra en la grafica 14:



Grafica 14. Costo total a corto plazo con factores no óptimos

Dado que a corto plazo el capital es fijo e igual a  $K_1$ , la empresa no puede igualar la RST y la relación de precios de los factores. Dados éstos,  $q_0$  debe producirse con más trabajo y menos capital a corto plazo (sustitución de capital por trabajo en la producción), mientras que  $q_2$  debe producirse con más capital y menos trabajo. Por lo tanto, ninguna de estas sustituciones es posible a corto plazo.

#### 2.2.9.4 LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES MEDIOS A CORTO PLAZO

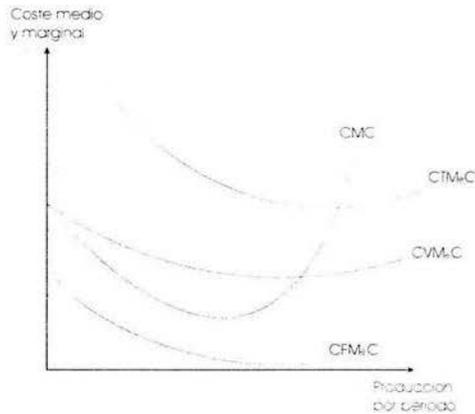
Los costos totales medios a corto plazo pueden dividirse en dos: los costos fijos medios a corto plazo ( $CFM_eC$ ) y los costos variables medios a corto plazo ( $CVM_eC$ ):

$$CFM_eC = \frac{\text{costos fijos totales}}{\text{producción}} = \frac{CFC}{q}$$

$$CVM_eC = \frac{\text{costos variables totales}}{\text{producción}} = \frac{CVC}{q}$$

donde:

$$CFM_eC + CVM_eC = \frac{CFC}{Q} + \frac{CVC}{q} = CTM_eC$$



Grafica 15. Costo unitario a corto plazo

Como se observa en la grafica 15, la curva de  $CFM_eC$  refleja que conforme aumenta la producción, los costos fijos se reparten entre un nivel de producción cada vez mayor. La curva  $CVM_eC$  tiene una forma parecida a la curva  $CTM_eC$ , pero siempre se encuentra por debajo en la cuantía de los costos fijos medios. En los niveles de producción altos, las curvas  $CTM_eC$  y  $CVM_eC$  se aproximan mucho porque los costos fijos medios se vuelven bajos. Además la curva de costo marginal a corto plazo también pasa por el punto mínimo de la curva de costo variable medio.

### 2.2.10 EL PROGRESO TÉCNICO (COSTOS)

Las mejoras de la tecnología también desplazan las curvas de costos. Dado que esas mejoras permiten obtener un determinado nivel de producción con menos factores, parece evidente que los costes totales disminuirán. Cuando hay rendimientos constantes de escala, es fácil de demostrar. En este caso, los costos en el momento cero vienen dados por:

$$CT_0 = CT_0(q, v, w) = C_0(v, w)q$$

donde  $C_0(v, w)$  es el costo inicial de obtener una unidad de producción. Si la función de producción es:  $q = A(t) f(K, L)$ , los costos unitarios en cualquier momento  $t$  vienen dados por:

$$C_t(v, w) = C_0(v, w) / A(t)$$

y los costos totales por:

$$CT_t(q, v, w) = C_t(v, w)q = CT_0 / A(t)$$

Por lo tanto, los costos totales disminuyen con el paso del tiempo a la tasa de cambio técnico. Los costes medios y marginales también disminuyen a la tasa  $A(t)$ . Además hay que ver que el progreso técnico es "neutral" en el sentido de que no afecta a las combinaciones relativas de factores de las empresas. Estas combinaciones dependen solamente de los precios de los factores "v" y "w", no de la escala de operaciones de la empresa ni del grado de cambio técnico que se haya registrado.

En los casos en los que el progreso adopta una forma más compleja o en los casos en los que hay rendimientos crecientes o decrecientes de escala, el cambio técnico suele provocar una reducción de todos los costos.

### 2.2.11 TECNOLOGÍAS ESPECIALES Y SUS FUNCIONES DE COSTOS

La función de costos de la empresa está relacionada con el tipo de función de producción que limita la empresa; esto es debido a que: contando con precios de insumos relativamente fijos, las diferentes tecnologías de producción darán como resultado diferentes rutas de expansión de la producción y diferentes funciones del costo.

### 2.2.11.1 LA TECNOLOGÍA COBB-DOUGLAS

Comenzaremos mencionando que la función de producción Cobb-Douglas no tiene el inconveniente de suponer el uso del capital y el trabajo en una razón fija.

La función de producción Cobb-Douglas puede analizarse con la siguiente descripción matemática de la tecnología para obtener producción:

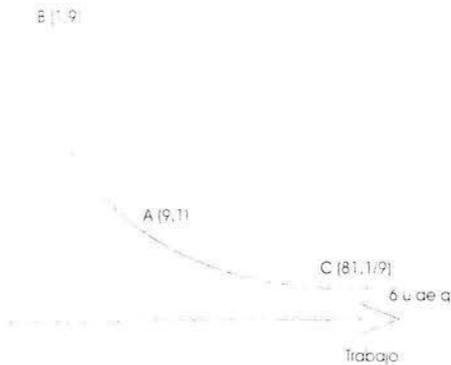
$$y = Kx_{\text{capital}}^{\alpha} x_{\text{trabajo}}^{\beta}$$

Donde, K es una constante que muestra qué tan productiva es la tecnología porque multiplica la producción obtenida utilizando los insumos "x<sub>capital</sub>" y "x<sub>trabajo</sub>", "α" y "β" son coeficientes que ayudarán a representar ciertos hechos sobre la tecnología, como la elasticidad de la sustitución y los rendimientos a escala.

Para demostrar lo que significa la función de producción Cobb-Douglas, suponemos que se tienen 9 unidades de trabajo y 1 unidad de capital y que α=1/2, β=1/2 y K=2. Entonces se obtendrá la siguiente cantidad de producción:

$$y = 2(1)^{1/2} (9)^{1/2} = 6$$

Debido a la forma de la función, se puede ver que también se puede obtener 6 unidades de producción usando 9 unidades de capital y 1 unidad de trabajo (como se observa en la grafica 16); por lo que: con la tecnología Cobb-Douglas es posible la sustitución de insumos.

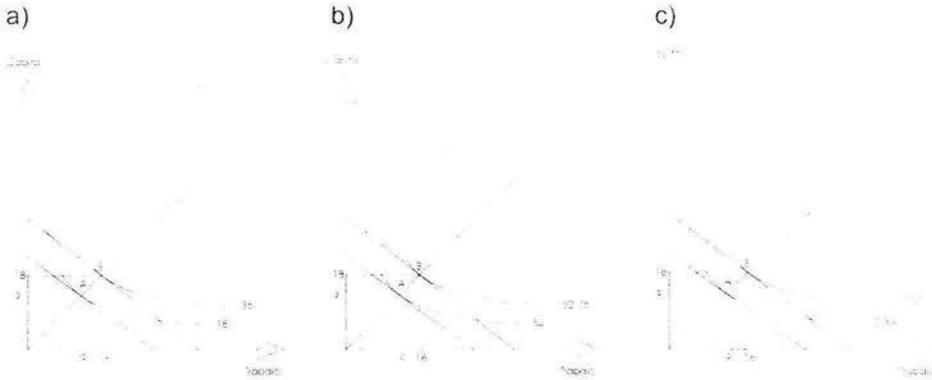


Gráfica 16. Isocuantas relacionadas con la tecnología Cobb-Douglas

Otra característica de la función de producción Cobb-Douglas es que en cualquier momento en que se multipliquen los insumos por un factor “ $\lambda$ ”, la producción aumentará por el mismo múltiplo. Esto es conocido como una función de producción homotética.

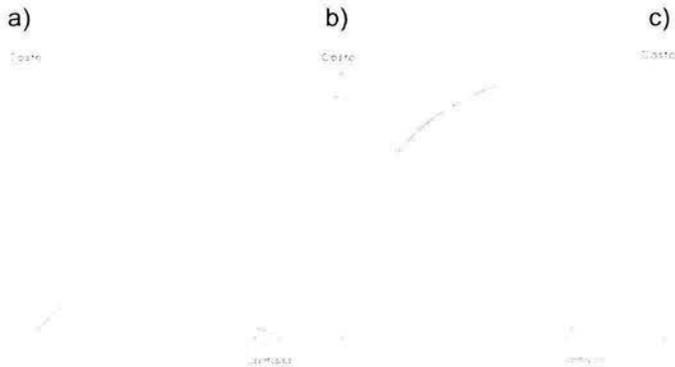
Este tipo de función homotética se denomina como función de producción homogénea en la que el grado de homogeneidad es  $\alpha + \beta$ . Entonces cuando  $\alpha + \beta = 1$ , la función de producción es homogénea de grado 1.

Así podemos observar en la gráfica 17, que una tecnología Cobb-Douglas, cuando  $\alpha + \beta = 1$ , se tienen rendimientos a escala constantes (gráfica a). Cuando  $\alpha + \beta > 1$ , la tecnología muestra rendimientos a escala crecientes (gráfica b), y lo opuesto es cuando  $\alpha + \beta < 1$ , en este caso la tecnología muestra rendimientos a escala decrecientes (gráfica c). Por lo tanto,  $\alpha + \beta$  es una medida de los rendimientos a escala.



Grafica 17. Funciones de producción Cobb-Douglas

La grafica 18 presenta la función de costo relacionada con la función de producción. La grafica a) es una curva de costo lineal que muestra una función de producción con rendimientos a escala constantes; la gráfica b) muestra el efecto de los rendimientos a escala crecientes, su forma se debe a que la tecnología puede aumentar la producción sin aumentar los insumos; es decir hay un ahorro en costos; en la grafica c) se observa que el costo aumenta a una tasa creciente a medida que se obtiene más producción.



Grafica 18. Funciones de costo Cobb-Douglas

### 2.2.11.2 LA ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA COBB-DOUGLAS

La razón por la que una empresa quisiera sustituir trabajo por capital y viceversa, es porque los precios relativos del capital y el trabajo pueden variar, ya que en ocasiones los productores quieren cambiar la combinación de los insumos que usan para obtener producción con el fin de poder operar en la forma del menor costo.

Por lo tanto, la elasticidad de sustitución mide el cambio en porcentaje en la relación de los insumos utilizados, cuando el productor experimenta un determinado cambio en porcentaje en la razón de los precios de los insumos. Si se supone que  $k = x_{\text{capital}} / x_{\text{trabajo}}$ , es la razón de unidades de capital a unidades de trabajo usadas y si se supone que  $w = w_{\text{capital}} / w_{\text{trabajo}}$ , es la razón de los precios de capital y trabajo, matemáticamente la elasticidad de sustitución  $\sigma$  será:

$$\sigma = \frac{\frac{\Delta k}{k}}{\frac{\Delta w}{w}}$$

### 2.2.12 ECONOMÍAS DE ESCALA

Supongamos que la función de producción "f", de cada empresa es homogénea de grado  $\theta$ ; es decir:

$$q = f(\lambda x) = \lambda^\theta f(x)$$

donde  $x$  es la cantidad del factor productivo y  $\lambda > 0$  es un factor multiplicativo cualquiera. Para que haya rendimientos constantes a escala, es necesario  $\theta = 1$ . Sin embargo, en muchas ocasiones nos encontramos que el valor de  $\theta$  es mayor que uno. En tal caso, estamos en una situación de rendimientos crecientes a

escala: duplicando ( $\lambda=2$ ) la cantidad del factor productivo, la producción crece más del doble, concretamente se multiplica por  $2^\theta > 2$ . Esta situación se le conoce como economías de escala. El valor de  $\theta$ , a su vez, se denomina grado de economías de escala.

Con frecuencia se estudia si hay economías a escala utilizando la función de costos en lugar de la función de producción. Cuando hay economías de escala, el costo total de duplicar la producción es menor que el doble de los costos; o lo que es lo mismo, la elasticidad del costo en relación al nivel de producción es inferior a la unidad. De hecho, tomando " $\lambda=x$ " y " $x=1$ " en nuestra ecuación, tenemos:

$$q = x^\theta f(1)$$

de donde:

$$\ln q = \theta \ln x + \ln f(1)$$

y, además,

$$\varepsilon_{xq} = \frac{\partial \ln x}{\partial \ln q} = \frac{1}{\theta}$$

Si el costo,  $w$ , del factor productivo fuese constante, entonces la elasticidad del costo total " $C=wx$ " con relación al nivel de producción también vendría dada por  $1/\theta$ .

$$\varepsilon_{Cq} = \frac{\partial \ln(wx)}{\partial \ln q} = \frac{1}{\theta}$$

De este modo, se concluye que hay rendimientos crecientes a escala si, y sólo si, la elasticidad del costo en relación al nivel de producción fuese inferior a 1.

También la elasticidad de la función de costos se puede interpretar como el cociente entre el costo marginal y el costo medio.

$$\varepsilon_{Cq} = \frac{\partial C}{\partial q} \frac{q}{C} = \frac{C'}{CMe}$$

## Capítulo III

### MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD

Ante la creciente necesidad de modernizar a la economía mexicana, se vuelve trascendental el elevar los niveles de productividad en todos los ámbitos económicos, esto es debido a que la evolución de la productividad desempeña un papel primario en el crecimiento económico que puede alcanzar el país.

Para iniciar el estudio de la productividad es necesario mencionar que la producción "es la actividad en la cual los factores de la producción (trabajo, capital, etc.) se combinan y transforman en bienes y servicios".

*"Concebida de manera amplia, la productividad es un concepto de sistemas; puede aplicarse a diversas entidades, que varían desde un individuo o una máquina hasta una compañía, industria o economía a nivel nacional. La productividad de proceso físico, regularmente expresada como una proporción, refleja cuán eficiente se usan los recursos para generar resultados."* <sup>19</sup>

Dado lo anterior, se entiende por Productividad, la relación entre la producción y las cantidades de insumos utilizados, por lo tanto, la productividad es un concepto de eficiencia en el uso de los recursos, para lo cual se necesitan implementar nuevas tecnologías, es decir, se requiere una mayor inversión tanto física como en capital humano.

La importancia de incrementar la productividad radica en la reacción al interior de la empresa que trae consigo este incremento, pues abarca una disminución en los costos, mejores precios, permanencia de la empresa, estabilidad del empleo y mayores beneficios.

---

<sup>19</sup> Kopelman, Richard E. "Administración de la productividad en las organizaciones" Edit. McGraw Hill. 1990

Debemos dejar en claro, que el aumento de la productividad no es lo mismo que el aumento de la cantidad producida, por lo tanto no debe confundirse a la productividad como la cantidad de bienes y servicios producidos, pues nos referimos mas bien a la forma en que los recursos se aprovechan para la producción de los bienes y servicios; así, cuando hablemos del incremento de la productividad, será el mejor aprovechamiento de los factores productivos.

Una vez descrito el concepto de la productividad y analizada la importancia de la función de producción y de costos, nos damos cuenta que el concepto de productividad tiene como base: la función de producción.

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

De la anterior función, es posible realizar una serie de indicadores de productividad, algunos parciales y otros de carácter total. Un ejemplo de indicador parcial de productividad sería el "producto medio" ( $Q / X_i$ ) de cualquiera de los insumos utilizados en el proceso productivo.

El problema de las medidas parciales de productividad, es que no muestran la evolución de la eficiencia con que se utilizan los insumos en forma conjunta, pues existe la posibilidad de que se sustituya el uso de los insumos por otros.

Dado lo anterior, ha surgido el concepto y el estudio de la productividad conjunta o total de los factores (PTF), que tiende a incorporar en su medición y análisis la eficiencia de todos los factores que intervienen en la producción.

Pero es muy difícil identificar todos los factores productivos dentro de la función de producción, lo que hace complicado evaluar la PTF de las unidades productivas analizadas.

Los cambios en la relación funcional entre insumos y productos, están incluidos en los cambios de la PTF, y por lo general sólo bajo supuestos muy restrictivos, tales cambios pueden aislarse para identificar a la PTF lo que en la teoría convencional se conoce como cambio tecnológico.

### 3.1 MEDIDAS PARCIALES DE PRODUCTIVIDAD

A nivel microeconómico, el producto puede medirse, en términos reales, por la evolución del valor total de la producción, en donde pueden ocuparse tres medidas parciales de productividad: la de los insumos intermedios, la del trabajo y la del capital.

En los cálculos de productividad el producto se mide con base en el valor agregado de las unidades productivas, es decir, se eliminan los insumos intermedios utilizados en la producción. Por lo que, sólo tienen relevancia la medición de los índices parciales de productividad, de los factores más importantes del proceso productivo: el capital y el trabajo.

Para cualquiera de los factores, la medición de los índices de productividad parcial de cada uno de los insumos en dos momentos toma la forma siguiente:

$$PRDX_{jt} = \frac{(Q_t / Q_0)}{X_{jt} / X_{j0}}$$

en donde  $(Q_t / Q_0)$  expresa el índice de crecimiento del producto, y  $(X_{jt} / X_{j0})$  el índice de crecimiento del insumo "j" del cual se intenta medir la cantidad de su producto medio; y "t" y "0" se refieren a dos momentos dados de tiempo ( $t > 0$ ).

### 3.1.1 PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

La problemática para poder calcular adecuadamente los insumos de capital limita el significado de los cambios en los índices parciales de productividad de este insumo.

Como la mayoría de las veces los insumos de capital se miden en términos de sus acervos, los cambios en los índices de productividad del capital pueden representar solamente variaciones en la utilización de la capacidad instalada, que fluctúa a corto y mediano plazos en la mayoría de los sectores.

Otros factores que inciden en la evolución de los índices de productividad del capital son:

- a) la obsolescencia de los activos; esto es debido a que las mediciones de los acervos capital, por lo general, no incluyen estimaciones del grado de obsolescencia de los activos, así no coincide la evolución de los acervos con los cambios en la capacidad real de producción, subvaluando los cambios en la productividad del capital.
- b) los efectos de los precios de los demás insumos (por ejemplo: los energéticos).
- c) los cambios en la estructura de edades de los activos; esto es a consecuencia de la aceleración (o desaceleración) de las inversiones de las empresas. Una política de aceleración de la inversión conduce a una más rápida incorporación de nuevas tecnologías, aumentando la productividad del capital; lo contrario ocurrirá cuando la política sea la de desacelerar la inversión.

### 3.1.2 PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO

El índice parcial de productividad más utilizado es la productividad del trabajo.

La cantidad del producto medio por persona ocupada en la economía, constituye para algunos autores el "principal determinante del bienestar de las naciones". A menor nivel de agregación, la productividad de los individuos en la sociedad determina la cantidad de sus ingresos relativos, si se hace abstracción de la magnitud de los activos que estos poseen y de otros factores que provocan la divergencia entre productividad e ingresos.<sup>20</sup>

Por lo que según la teoría económica, el incremento de la productividad del trabajo, es consecuencia de la paulatina acumulación del capital físico y de los avances tecnológicos incorporados en éste.

Además de lo anterior, los especialistas destacan los factores que afectan la calidad de la fuerza de trabajo como elemento importantísimo, sobre todo los relacionados con los niveles educativos, de capacitación y experiencia de los trabajadores, así como las condiciones nutricionales y de salud de la fuerza de trabajo.

### 3.2 PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES COMO EFICIENCIA PRODUCTIVA Y CAMBIO TECNOLÓGICO

Desde un punto de vista conceptual los métodos de estimación de la Productividad Total de los Factores (PTF) se pueden clasificar en dos grupos: el primero la relaciona con la eficiencia productiva, es decir, con la relación de producto a insumos, el segundo concibe la evolución de la PTF con el cambio tecnológico, es decir, con desplazamientos de la función de producción.

---

<sup>20</sup> Hernández Laos, Enrique. "Tendencias de la productividad en México (1970-1991)"

### 3.2.1 PTF COMO MEDIDA DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA

La PTF como medida de la eficiencia productiva es una relación de producto a insumos y en su cuantificación se incluyen los efectos tanto de la mejor utilización de los insumos, como los derivados del aprovechamiento de las economías de escala y/o los efectos del cambio tecnológico. Sólo si se desean aislar éstas últimas, debe hacerse una serie de supuestos para equiparar los cambios en la PTF con los desplazamientos en la función de producción, es decir con el cambio tecnológico. El método que ilustra este enfoque es:

#### 3.2.1.1 EL MÉTODO KENDRICK.

El punto de partida es una función de producción del tipo  $Q=f(X_1, \dots, X_n)$ . La función de producción expresa que el volumen neto de producción depende de la cantidad y eficiencia (o productividad), con la cual los distintos insumos son utilizados en el proceso productivo.

La PTF medida en el método de Kendrick constituye una relación entre el producto real de la industria al costo de los factores y los insumos utilizados en la producción, deflactados por los precios factoriales correspondientes.

Valuando tanto los productos como los factores del año "t" a los precios del año base "0", Kendrick infiere la siguiente relación producto a insumos o índice de la PTF:

$$PTF_t = \frac{P_0 Q_t}{w_0 L_t + v_0 K_t}$$

donde " $P_0Q_t$ ", son los Ingresos de la empresa<sup>21</sup>; y " $w_0L_t + v_0K_t$ ", son los costos totales de la empresa, ya que, " $w_0L_t$ ", es el costo del trabajo y " $v_0K_t$ ", es el costo del capital.

Según el método Kendrick, para cuantificar los cambios en la eficiencia productiva, no se deben modificar los precios relativos factoriales ni las proporciones en las que se combinan los insumos, condiciones que sólo se registran cuando se supone que el cambio tecnológico es neutral, y existen rendimientos constantes a escala en la industria.

### 3.2.2 PTF COMO MEDIDA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

La PTF como medida del cambio tecnológico. El desplazamiento de una función de producción o cambio tecnológica se relaciona con la PTF. Éstas medidas pueden clasificarse en dos grupos: a) las no paramétricas, que se caracterizan porque no es necesario estimar una función de producción para calcular la magnitud de su desplazamiento, y b) las paramétricas, que si requieren de la estimación de funciones de producción específicas.

### 3.3 ESTIMACIÓN DEL MODELO

El análisis de la Productividad en la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana está dividido en dos partes:

1) Se confrontará la versión oficial (INEGI) del índice de productividad, "el cual es un índice parcial" contra un índice con una visión más amplia (Índice de Kendrick) "índice de productividad de todos los factores", y así tener la posibilidad de observar el problema desde dos puntos de análisis distintos.

---

<sup>21</sup> En el esquema de una empresa precio aceptante la función de Ingresos es  $I=PQ$

2) Se realizará un análisis de Correlación, el cual, permitirá observar la importancia de la mano de obra como el factor productivo que tiene mas influencia en la productividad de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana.

### 3.3.1 APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRODUCTIVIDAD

El inicio del análisis parte de la función de producción del tipo  $Q=f(X_1, \dots, X_n)$ , pues esta nos expresa que el volumen neto de la producción depende de la productividad, con la cual los distintos insumos son utilizados en el proceso productivo.

Por lo tanto, la Productividad será medida con el método de Kendrick, ya que el índice se construye de una relación entre el producto real de la industria al costo de los factores y los insumos utilizados en la producción.

Para poder realizar la aplicación del método Kendrick, se recurrirá a datos obtenidos de INEGI<sup>22</sup>, y así, evaluar tanto los productos como los factores del año "t" (1988 a 2001) a los precios del año base "0" (1993), como vimos anteriormente Kendrick infirió la siguiente relación producto a insumos o índice de la PTF:

$$PTF_t = \frac{P_0 Q_t}{w_0 L_t + r_0 K_t}$$

La relación también podemos entenderla de la siguiente manera:

$$PTF_t = \frac{Q_t}{C_t}$$

<sup>22</sup> INEGI, "Sistema de Cuentas Nacionales de México: la Producción, salarios, empleo y productividad de la industria maquiladora de exportación. Total Nacional 1988-1999", Publicaciones INEGI, México, D.F.

en donde  $QT_t$  es la producción total del año "t" y,  $CT_t$  es el Costo Intermedio Total en el año "t".

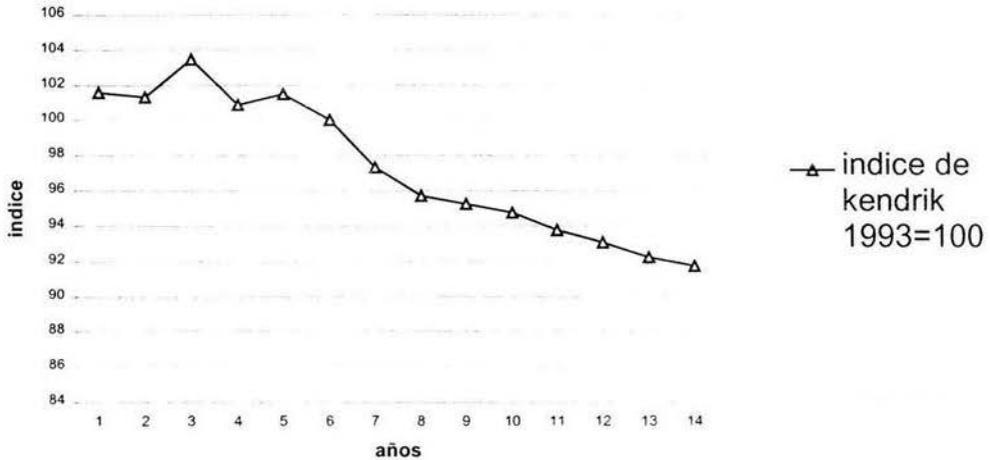
**CUADRO No. 1**  
**Productividad Total de los Factores e Índice de Kendrick de la Industria**  
**Maquiladora de Exportación en México 1988-2001**

<b>Año</b>	<b>Producción total</b>	<b>Consumo Intermedio Total</b>	<b>PTF Kendrick</b>	<b>Índice de Kendrick (1993=100)</b>
1988	41548166	33986049	1,22250651	<b>101,571468</b>
1989	45475828	37288152	1,21957849	<b>101,328195</b>
1990	50163134	40276610	1,24546564	<b>103,479019</b>
1991	52804962	43489508	1,21420003	<b>100,881328</b>
1992	60732377	49718230	1,22153136	<b>101,490449</b>
1993	68158225	56628991	1,20359243	<b>100</b>
1994	87375493	74607081	1,17114209	<b>97,3038765</b>
1995	107344659	93171078	1,15212426	<b>95,7237871</b>
1996	132810723	115845784	1,14644416	<b>95,2518588</b>
1997	156732589	137419562	1,14054059	<b>94,7613631</b>
1998	189332209	167767516	1,12853914	<b>93,7642274</b>
1999	226161520	201918820	1,12006162	<b>93,0598753</b>
2000	278541058	250963641	1,1098861	<b>92,214447</b>
2001	264732750	239770576	1,10410858	<b>91,7344235</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Gráfica 1

Índice de productividad de Kendrick para la Industria Maquiladora de Exportación en México 1988-2001



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Como se observa tanto en el cuadro 1 como en la gráfica 1, la productividad (según el Índice Kendrick) de la Industria Maquiladora de Exportación ha tenido sube y bajas pero una caída constante en los últimos 9 años.

Los posibles factores que han influido en este comportamiento se pueden explicar por el lado de los costos, pues como vimos antes, el Índice de Productividad de Kendrick se calcula con la relación entre la producción total y los costos totales.

La Industria Maquiladora de Exportación en México ha perdido competitividad, debido a la falta de Inversión, ocasionado por la recesión de Estados Unidos, pues más del 90% de las Empresas Maquiladoras son de capital estadounidense, y el restante por motivos como la falta de estabilidad política y la incertidumbre económica han movido las inversiones extranjeras a otros países.

Un punto en contra realmente importante, es la mano de obra, pues el hecho de que otros países (sobre todo asiáticos) tengan una mano de obra mas barata, ha empezado a clasificar a la mano de obra mexicana como cara y por lo tanto, no competitiva, esto ha traído una disminución del personal ocupado en la industria, y por consiguiente una disminución de la productividad.

Otro posible factor que ha traído una disminución en la productividad de la Industria Maquiladora de Exportación es la inexistente integración de la Industria Maquiladora de Exportación, con las demás Industrias Mexicanas, hecho que hace incrementar las importaciones, lo cual hace incrementar los costos y la nula opción de fomentar la recuperación de la economía mexicana en su conjunto.

Como se puede observar el Índice de Kendrick nos permite obtener una visión más amplia y real de la Productividad de la Industria Maquiladora de Exportación, pues el Índice que presenta el INEGI se limita a calcularlo, mediante la relación:

$$\text{Valor agregado bruto} / \text{personal ocupado remunerado}$$

El cual solo nos permite apreciar la productividad parcial o la productividad de un solo factor de la producción<sup>23</sup>, en este caso, del personal ocupado remunerado. Es decir, el INEGI lo que mide es solo la productividad del trabajo, la cual indica el producto total por persona ocupada. Mientras que el Índice de Kendrick es una índice de Productividad que toma en cuenta a todos los factores de la producción, pues incluye en su cálculo los Costos Totales.

---

<sup>23</sup> como vimos antes, la productividad parcial o de un solo factor de la producción, no nos permite explicar el verdadero comportamiento de la productividad de la empresa analizada

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Gráfica 3



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la gráfica 3 podemos observar los comportamientos del índice de Productividad, tanto el Índice de Kendrick como el Índice de productividad del personal ocupado (índice que presenta el INEGI), teniendo comportamientos distintos en los casos que presenta la gráfica.

Dado lo anterior, surgen preguntas como que tiene mas influencia sobre la productividad en la industria Maquiladora de Exportación: si los costos variables o los costos totales, pues los índices presentados en la gráfica 3 nos indican un comportamiento similar tanto en el índice de producción comparados con los índices de costos totales y el índice de personal ocupado en la industria maquiladora de exportación.

### 3.3.2 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Como hemos analizado, la Productividad como tal, no se ve afectada por solo por el capital o por la mano de obra, esta influenciada por muchos factores externos, (inversión, tipo de cambio, tasa de interés, inserción en el mercado, etc.), pero para fines prácticos y además por ser los más importantes nos enfocaremos a reflexionar la influencia del costo total y el costo de la mano de obra.

Para poder hacer un análisis mas específico del comportamiento de la Productividad en la Industria Maquiladora de Exportación, y poder definir el factor productivo que tiene más influencia, pero sobre todo mayor relación con la variación de la Productividad, se realizará un análisis de Correlación, el cual nos permitirá, primero analizar la importancia de los factores de la producción sobre la Producción en la Industria Maquiladora de Exportación, segundo, por lo tanto, cuál tiene más impacto en la Productividad y así obtener algunas respuestas de la situación actual de la Industria Maquiladora de Exportación.

Un punto importante dentro del análisis, es el hecho, de que se tomaron como variables: el Índice de la Producción total de la Industria Maquiladora de Exportación en el periodo 1988-2001, el Índice de Costos Totales reportados por la Industria en el mismo periodo, así como el Índice del Personal Ocupado Remunerado en la Industria, y por ultimo el Índice de Salarios.

“No se tomo en cuenta el Índice de Productividad según Kendrick por que la construcción del Índice (producto total / costo total) hace que el análisis de las correlaciones sea espuria<sup>24</sup>, por lo tanto al carecer de una explicación económica se omitió.”

Antes de presentar los resultados obtenidos del análisis, se presenta el concepto de correlación, el cual nos permite abordar e interpretar el análisis de la Productividad en la Industria Maquiladora de Exportación en México.

Correlación: Otra forma de análisis bivariado es la correlación de variables numéricas y discretas. El concepto de correlación se basa en el grado de relación que poseen dos variables numéricas entre si.

El coeficiente de correlación permite predecir si entre dos variables existe o no una relación o dependencia matemática.

El coeficiente de correlación “r” se define por la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \bar{X}}{S_x} \right) \left( \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_y} \right)}{n-1}$$

También se puede expresar de la siguiente forma:

---

<sup>24</sup> Correlación Espuria: la alta correlación refleja solamente el efecto común de una tendencia ascendente de dos variables.

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\left[ n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right] \left[ n \sum y^2 - (\sum y)^2 \right]}$$

Los coeficientes de correlación "r" siempre oscilan entre valores de 1 y -1. El valor cero 0 significa que no existe correlación entre ambas variables. Un valor positivo indica que hay incrementos en la variable "A" si se producen incrementos proporcionales en "B" y un valor negativo indica lo contrario.

Para interpretar el coeficiente de correlación, se tienen los siguientes lineamientos generales:

Valor de r de 0 a 0.25 implica que no existe correlación entre ambas variables.

Valor de r de 0.25 a 0.50 implica una correlación baja a moderada.

Valor de r de 0.50 a 0.75 implica correlación moderada a buena.

Valor de r de 0.75 o mayor, implica una muy buena a excelente correlación.

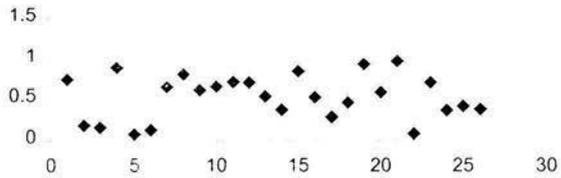
Estos rangos de valores se pueden extrapolar a correlaciones negativas también.

Además, podemos graficar la correlación entre las dos variables a través de una gráfica de dos ejes (abscisas y ordenadas) cartesianos, denominadas diagramas de dispersión, por ejemplo:

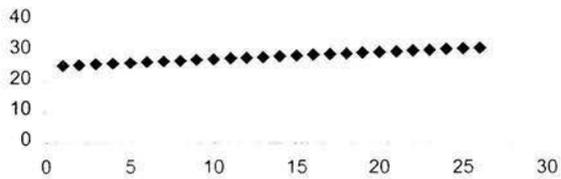
Gráfica 4

Diagramas de dispersión y sus valores asociados de r.

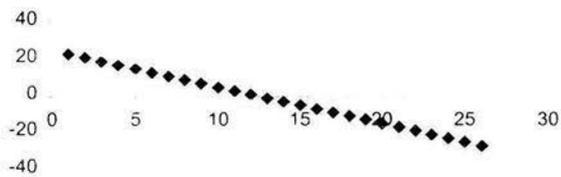
$r = 0$



$r = 1$



$r = -1$



Análisis de correlación 1988-2001:

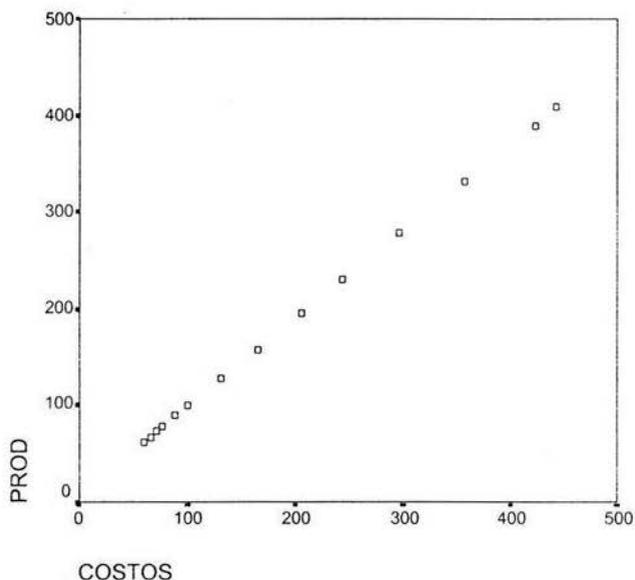
**CUADRO No. 2**

**Índices de Producto, Costo, Empleo y Salario de la Industria Maquiladora de Exportación en México 1988-2001**

<b>Años</b>	<b>Producto</b>	<b>Costo</b>	<b>empleo</b>	<b>Salario</b>
1988	60.96	60.02	70.2	86.26
1989	66.72	65.85	81.17	82.61
1990	73.6	71.12	85.72	94.07
1991	77.47	76.8	82.48	88.67
1992	89.1	87.8	95.69	100.07
1993	100	100	100	100
1994	128.2	131.75	106.84	105.2
1995	157.49	164.53	118.16	100
1996	194.86	204.57	142.16	101.16
1997	229.95	242.67	171.7	96.31
1998	277.78	296.26	192.65	93.6
1999	331.82	356.56	217.25	92.92
2000	408.67	443.17	245.37	98.78
2001	388.41	423.41	228.28	93.98

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

**Gráfica a**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-2001)**



**Cuadro a**

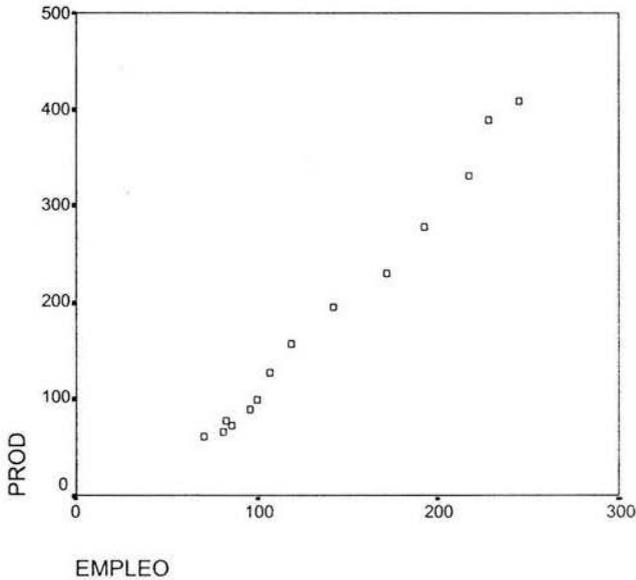
**Correlations**

		PROD	COSTOS
PROD	Pearson Correlation	1	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	14	14
COSTOS	Pearson Correlation	1.000**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	14	14

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

En el gráfico "a" y en el cuadro "a" observamos la correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación (1988-2001). El coeficiente de correlación es:  $r = 1.00$  (correlación positiva). Evidentemente a mayor Producción se observa un incremento en los Costos.

**Gráfica b**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Personal Ocupado Remunerado de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-2001)**



**Cuadro b**

**Correlations**

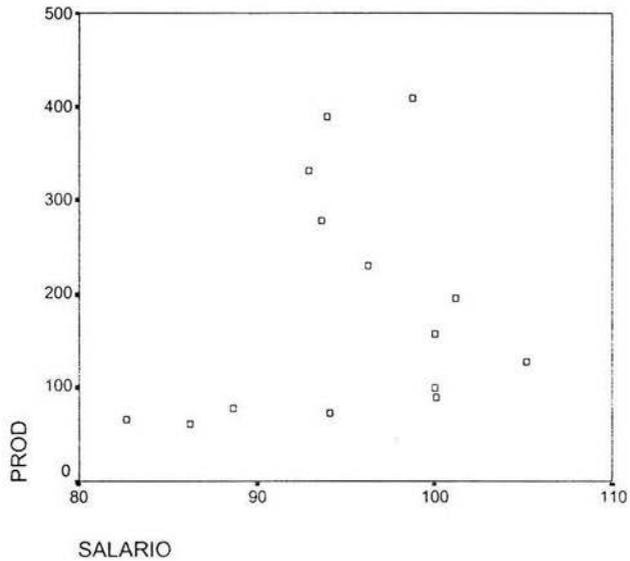
		PROD	EMPLEO
PROD	Pearson Correlation	1	.995**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	14	14
EMPLEO	Pearson Correlation	.995**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	14	14

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

La correlación existente entre el Índice de Producción y el Índice del Personal Ocupado Remunerado de la Industria en el periodo 1988-2001 es trascendental para el análisis. Pues al someter los datos al análisis de correlación y encontrarnos con un coeficiente de correlación, de  $r = 0.995$ , nos indica la importancia de la mano de obra en la Industria maquiladora de Exportación. Esto significa que a mayor Producción correspondería mayor número de personal ocupado en la Industria. Por lo que podemos deducir la influencia de la mano de obra en los Índices de Productividad de la Industria.

Grafica c

**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de los Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-2001)**



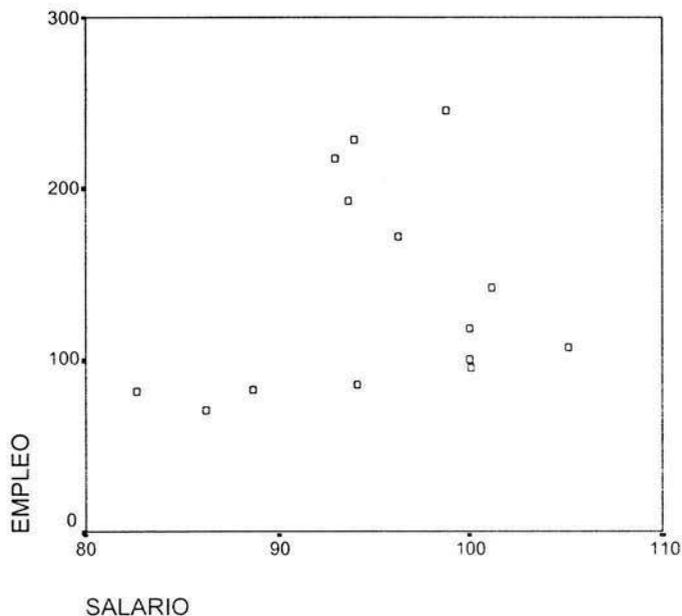
**Cuadro c**

Correlations

		PROD	SALARIO
PROD	Pearson Correlation	1	.202
	Sig. (2-tailed)	.	.489
	N	14	14
SALARIO	Pearson Correlation	.202	1
	Sig. (2-tailed)	.489	.
	N	14	14

En el caso de la correlación entre la índice de la producción y el índice de los salarios, observamos un coeficiente de correlación de  $r = .202$ , la cual indica la nula correlación existente entre estas variables.

**Gráfica d**  
**Correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-2001)**



**Cuadro d**

**Correlations**

		EMPLEO	SALARIO
EMPLEO	Pearson Correlation	1	.204
	Sig. (2-tailed)	.	.483
	N	14	14
SALARIO	Pearson Correlation	.204	1
	Sig. (2-tailed)	.483	.
	N	14	14

La correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios en el periodo 1988-2001 indica una nula correlación entre los dos índices, pues se obtuvo un coeficiente de correlación de  $R = .204$ ; pero estos Índices son interesantes pues al realizar el análisis dividiendo los periodos de estudio<sup>25</sup>, observaremos resultados contrastantes en el primer periodo así como en el segundo periodo.

<sup>25</sup> El estudio consta también del análisis de dos periodos: el primer periodo abarca los años 1988-1994 y el segundo periodo abarca los años 1995-2001.

Análisis de correlación 1988-1994:

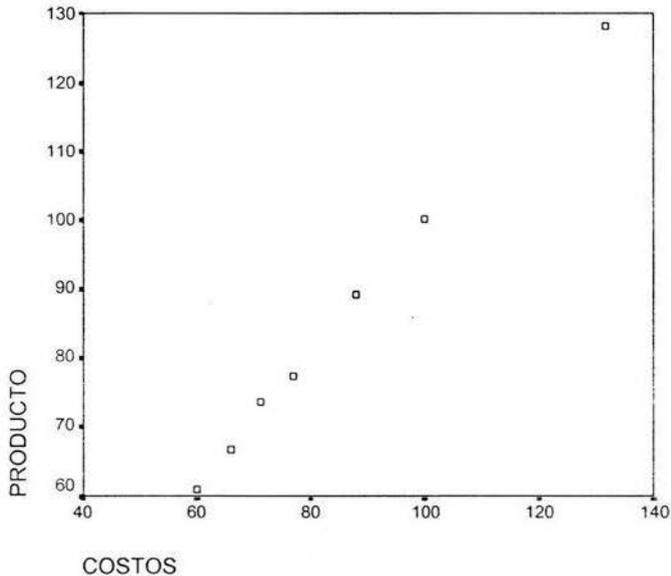
**CUADRO No. 3**

**Índices de Producto, Costo, Empleo y Salario de la Industria Maquiladora de Exportación en México 1988-1994**

<b>años</b>	<b>Prod.</b>	<b>costo</b>	<b>empleo</b>	<b>salario</b>
1988	60.96	60.02	70.2	86.26
1989	66.72	65.85	81.17	82.61
1990	73.6	71.12	85.72	94.07
1991	77.47	76.8	82.48	88.67
1992	89.1	87.8	95.69	100.07
1993	100	100	100	100
1994	128.2	131.75	106.84	105.2

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

**Gráfica e**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-1994)**



**Cuadro e**

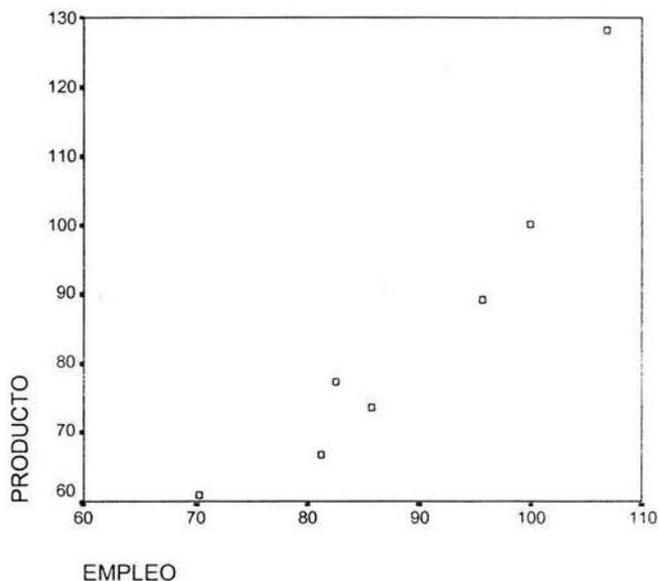
**Correlations**

		PRODUCTO	COSTOS
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	.999**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	7	7
COSTOS	Pearson Correlation	.999**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	7	7

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

En el gráfico y en el cuadro observamos la correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación (1988-2001). El coeficiente de correlación es:  $r = .999$  (correlación positiva). Como en el caso del estudio con el periodo 1988-2001, a mayor Producción se observa un incremento en los Costos.

**Gráfica f**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Personal Ocupado Remunerado de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-1994)**



**Cuadro f**

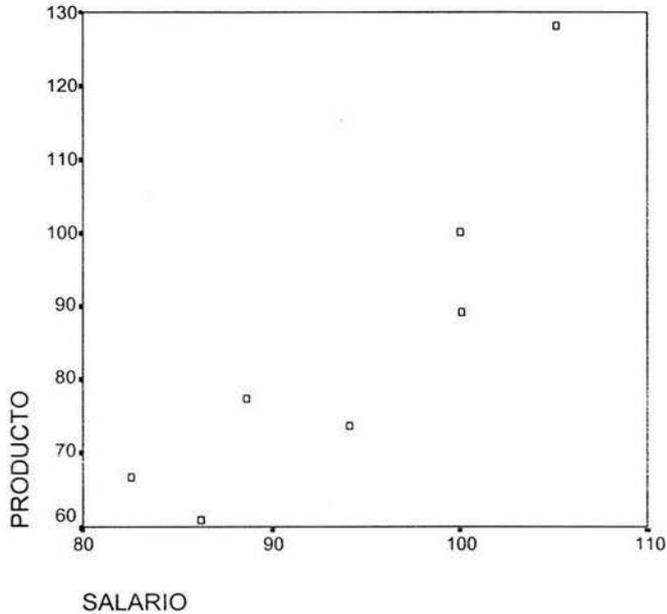
**Correlations**

		PRODUCTO	EMPLEO
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	.941**
	Sig. (2-tailed)	.	.002
	N	7	7
EMPLEO	Pearson Correlation	.941**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.
	N	7	7

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

La correlación existente entre el Índice de Producción y el Índice del Personal Ocupado Remunerado de la Industria en el periodo 1988-1994, encontramos un coeficiente de correlación, de  $r = 0.941$ , la cual, nos indica la importancia de la mano de obra en la Industria maquiladora de Exportación. Esto significa que a mayor Producción correspondería mayor número de personal ocupado en la Industria. Por lo que podemos deducir la influencia de la mano de obra en los Índices de Productividad de la Industria.

**Gráfica g**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de los Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-1994)**



**Cuadro g**

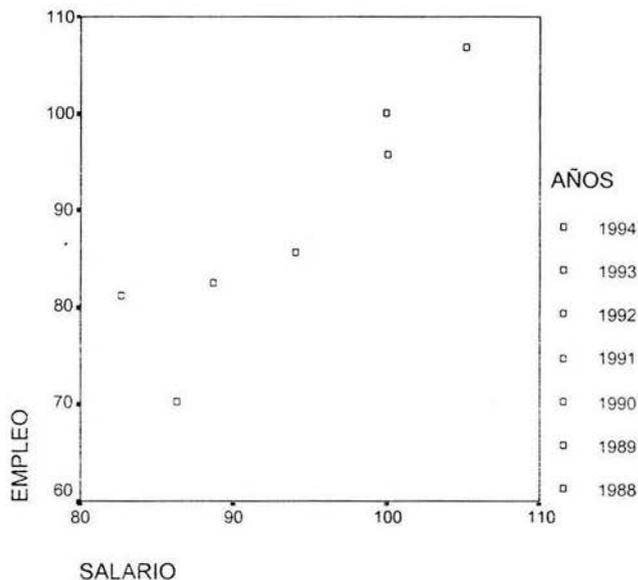
**Correlations**

		PRODUCTO	SALARIO
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	.894**
	Sig. (2-tailed)	.	.007
	N	7	7
SALARIO	Pearson Correlation	.894**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	.
	N	7	7

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

En el caso de la correlación entre la índice de la producción y el índice de los salarios, observamos un coeficiente de correlación de  $r = .894$ , la cual indica una alta correlación existente entre estas variables, a diferencia del análisis con el periodo 1988-2001, en donde la correlación fue nula. Por lo tanto, en el periodo 1988-1994 los incrementos de la producción estuvieron relacionados con incrementos en los salarios y remuneraciones

**Gráfica h**  
**Correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1988-1994)**



**Cuadro h**

**Correlations**

		EMPLEO	SALARIO
EMPLEO	Pearson Correlation	1	.914**
	Sig. (2-tailed)	.	.004
	N	7	7
SALARIO	Pearson Correlation	.914**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.
	N	7	7

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

La correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios en el periodo 1988-1994 indica una correlación alta entre los dos índices, pues se obtuvo un coeficiente de correlación de  $r = .914$ ; estos datos nos permiten observar que en el periodo 1988-1994 existió una relación directa, por lo tanto una subida en el empleo se explicó por el aumento de los salarios y viceversa.

Análisis de correlación 1995-2001:

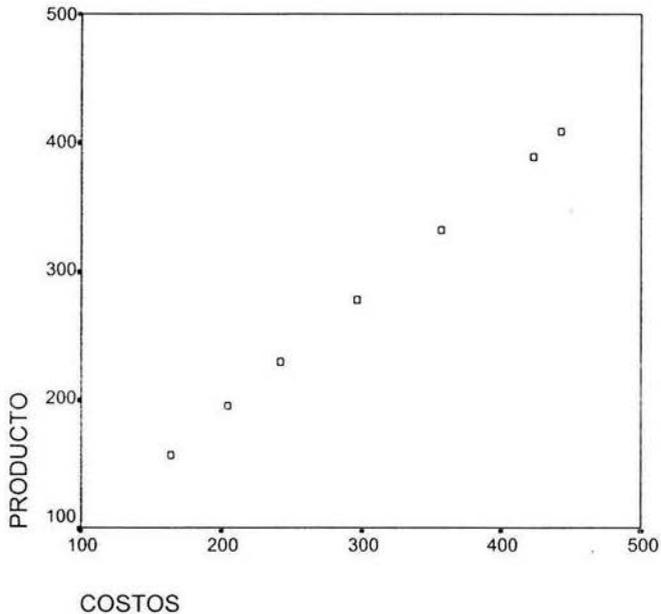
**CUADRO No. 4**

**Índices de Producto, Costo, Empleo y Salario de la Industria Maquiladora de Exportación en México 1995-2001**

<b>años</b>	<b>Prod.</b>	<b>costo</b>	<b>Empleo</b>	<b>Salario</b>
1995	157.49	164.53	118.16	100
1996	194.86	204.57	142.16	101.16
1997	229.95	242.67	171.7	96.31
1998	277.78	296.26	192.65	93.6
1999	331.82	356.56	217.25	92.92
2000	408.67	443.17	245.37	98.78
2001	388.41	423.41	228.28	93.98

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

**Gráfica i**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1995-2001)**



**Cuadro i**

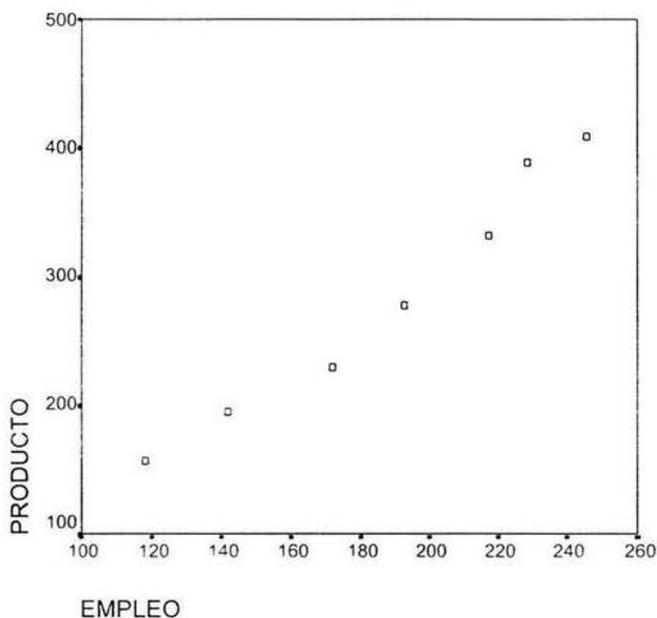
**Correlations**

		PRODUCTO	COSTOS
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	7	7
COSTOS	Pearson Correlation	1.000**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	7	7

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

En el gráfico y en el cuadro observamos la correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Costos Totales de la Industria Maquiladora de Exportación (1995-2001). El coeficiente de correlación es:  $r = 1.00$  (correlación positiva). Evidentemente a mayor Producción se observa un incremento en los Costos.

**Gráfica j**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de Personal Ocupado Remunerado de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1995-2001)**



**Cuadro j**

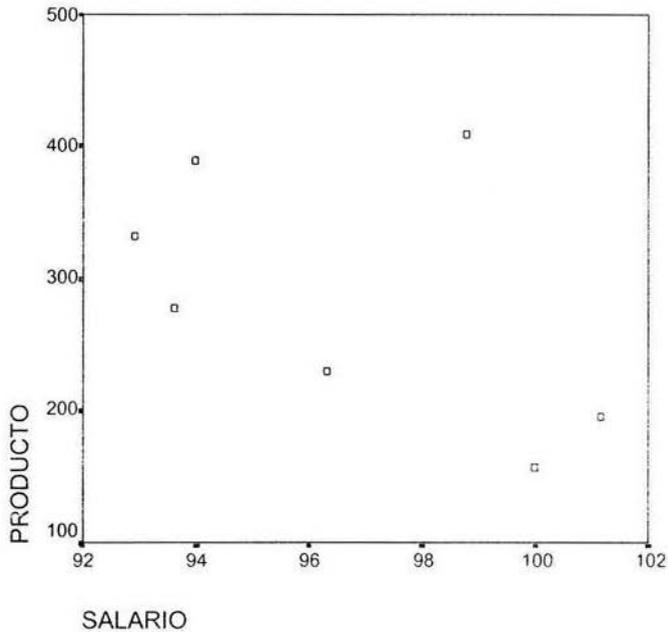
**Correlations**

		PRODUCTO	EMPLEO
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	.985**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	7	7
EMPLEO	Pearson Correlation	.985**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	7	7

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

La correlación existente entre el Índice de Producción y el Índice del Personal Ocupado Remunerado de la Industria en el periodo 1995-2001 es trascendental para el análisis. Pues al someter los datos al análisis de correlación y encontrarnos con un coeficiente de correlación, de  $r = 0.985$ , nos indica la importancia de la mano de obra en la Industria maquiladora de Exportación. Esto significa que a mayor Producción correspondería mayor número de personal ocupado en la Industria. Por lo que podemos deducir la influencia de la mano de obra en los Índices de Productividad de la Industria.

**Gráfica k**  
**Correlación entre el Índice de Producción Total y el Índice de los Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1995-2001)**



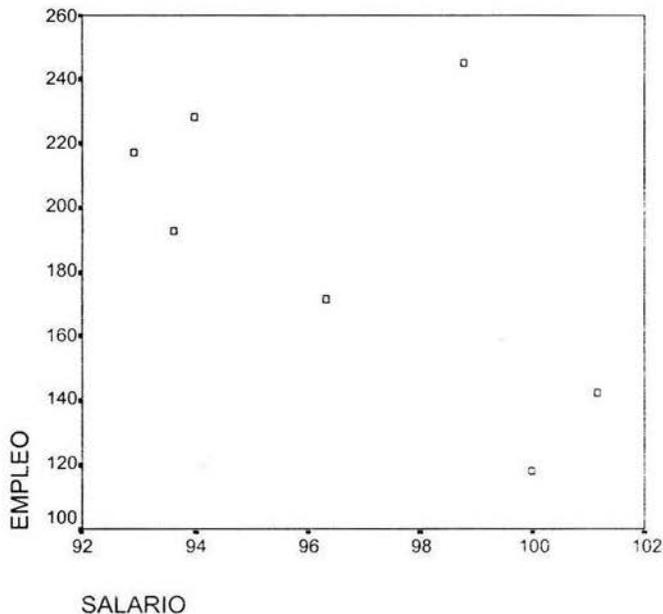
**Cuadro k**

**Correlations**

		PRODUCTO	SALARIO
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	-.509
	Sig. (2-tailed)	.	.243
	N	7	7
SALARIO	Pearson Correlation	-.509	1
	Sig. (2-tailed)	.243	.
	N	7	7

En el gráfico y en el cuadro encontramos la relación existente entre el Índice de la Producción Total de la Industria Maquiladora de Exportación en el periodo 1995-2001 y el Índice de Salarios de la Industria en el mismo periodo. El coeficiente de correlación es de  $r = -0.509$ . Esto significa que existe una correlación negativa significativa, entre la producción de la Industria y el Índice de los Salarios. Esto es que en el periodo de 1995-2001 se observó que a mayor índice de producción se reducía el índice de los salarios.

**Gráfica I**  
**Correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios de la Industria Maquiladora de Exportación en México (1995-2001)**



**Cuadro I**

**Correlations**

		EMPLEO	SALARIO
EMPLEO	Pearson Correlation	1	-.584
	Sig. (2-tailed)	.	.169
	N	7	7
SALARIO	Pearson Correlation	-.584	1
	Sig. (2-tailed)	.169	.
	N	7	7

La correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de Salarios en el periodo 1995-2001 indica una correlación negativa significativa entre los dos Índices, pues se obtuvo un coeficiente de correlación de  $r = -.584$ ; estos datos nos permiten observar que en el periodo 1995-2001 existió una relación inversa, por lo tanto una subida en el índice del empleo se podía explicar por la disminución de los salarios y viceversa.

### 3.3.3 Conclusiones del análisis de correlación:

#### ➤ Análisis de correlación 1988-2001

La correlación positiva entre el índice de producción y el índice de costos de la Industria Maquiladora de Exportación en México, valida los datos del índice de productividad de Kendrick, ya que existe una relación directa entre el comportamiento de la producción y el comportamiento de los costos.

La alta correlación entre el índice de producción y el índice del personal ocupado remunerado de la Industria Maquiladora de Exportación en México, nos muestra el aprovechamiento de la mano de obra mexicana por parte de las empresas matrices (principalmente de capital extranjero), ya que, la actividad de la Industria Maquiladora en nuestro país es principalmente de ensamblaje.

#### ➤ Análisis de correlación 1988-1994

En el periodo 1988-1994 la correlación entre el índice de producción y el índice de los salarios es alta ( $r = .894$ ), consecuencia del auge de la industria, pues en la década de los noventas la producción bruta registró un crecimiento real de 18.2% anual promedio, lo que a su vez trajo consigo la contratación de un gran número de trabajadores, por lo que la Industria Maquiladora se convirtió en la actividad económica que con mayor velocidad generaba empleo.

#### ➤ Análisis de correlación 1995-2001

La correlación entre el Índice de Producción y el Índice de los salarios, así como la correlación entre el Índice de Personal Ocupado Remunerado y el Índice de los Salarios son negativos, esto explica la crisis por la que atraviesa la Industria, debida principalmente por la recesión de la economía estadounidense, pues desde el año 2000 se redujo significativamente la demanda externa, teniéndose que

reducir el volumen de la producción, lo cual derivó en el despido de una gran cantidad de trabajadores.

Pero la caída de la producción y del personal ocupado no solo se explican por la recesión estadounidense; el incremento de los precios de los factores entre ellos el de la mano de obra, ha propiciado una caída de la competitividad de la Industria Maquiladora Mexicana.

## CONCLUSIONES

Llegar a este punto del presente trabajo, me da la posibilidad de aportar las siguientes conclusiones.

A partir del marco conceptual del presente trabajo, podemos afirmar que aunque las necesidades de cada tipo de empresa son distintas, tienen un punto común para poder incrementar la productividad, el cuál es la "Mejora Continua", entendiéndola como la forma de hacer mejores y eficientes los procesos transformadores que tienen lugar en la empresa.

Pero para poder incrementar la productividad, las empresas necesitan aumentar la Inversión Productiva (inversión tanto física como en capital humano), la cual se podrá inyectar a tres destinos importantes:

- 1) Capacitación del personal
- 2) Innovación tecnológica
- 3) Mejora en las materias primas

Y aunque la productividad es un concepto de eficiencia en el uso de los recursos (lo que se busca es hacer más y mejor con los mismos recursos), la mayoría de las empresas en México no son efectivas ya que no cuentan con las condiciones de organización, ni con los factores económicos necesarios para mejorar y hacer eficientes los procesos de transformación, pues no existe ni la planeación ni el diseño de las operaciones y la visión de los futuros cambios que se llevarán a cabo dentro de la empresa, y mucho menos la forma de medir los resultados del impacto que tendría un cambio en el proceso de producción (aumento de la productividad).

Según los datos de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana, el principal error de esta industria fue la pobre integración con otros sectores

productivos de la economía mexicana y su alta dependencia con el mercado estadounidense, luego del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN).

Esta dependencia causó una de las peores debacles de la Industria Maquiladora de Exportación Mexicana, pues al entrar Estados Unidos en una recesión económica a partir del 2001, redujo la demanda norteamericana (las exportaciones de las maquiladoras mexicanas dependen de la demanda de E.U., pues casi el 80% de las exportaciones se dirigen hacia E.U.) , provocando que la producción en el año 2001 cayera casi 5% respecto al 2000. periodo de 2000 a 2002 se perdieron más de 203 mil fuentes laborales, y en los primeros seis meses del 2003 se perdieron otros 270 mil trabajos.

La crisis del sector se agudizó, ya que la caída de la demanda externa, provocó el despido de gran cantidad de trabajadores, pues en el periodo de 2000 a 2002 se perdieron más de 203 mil fuentes laborales, y en los primeros seis meses del 2003 se perdieron otros 270 mil trabajos.

Otro de los factores, que han repercutido en el sector Maquilador, es el desplazamiento de la mano de obra china sobre la mexicana, toda vez que el país asiático paga un costo cinco veces menor. Esto ha catalogado a la mano de obra mexicana como cara<sup>26</sup>, perdiendo competitividad a nivel internacional y alejando las inversiones extranjeras de México.

Esto se torna preocupante, cuando gracias al análisis de la Productividad Total de los Factores en la Industria Maquiladora de Exportación, por medio del índice de Kendrick y a los cálculos de correlación nos permite identificar a la mano de obra como el factor productivo que tiene mas influencia en la Productividad de la Industria.

---

<sup>26</sup> Diversos estudios muestran que el incremento en las remuneraciones reales en el periodo 2001-2003 aunado a la apreciación promedio del peso frente al dólar, se ha traducido en un encarecimiento de la mano de obra mexicana.

Por lo que el desafío debemos entenderlo como el impulso a la capacidad de la Industria para innovar, ya sea mediante la especialización de la mano de obra o del abastecimiento nacional, ambos de calidad mundial pues así lo demanda la industria maquiladora, mediante el cual se le abre una gran oportunidad al inversionista mexicano, pues la industria maquiladora de exportación importa componentes y materiales por montos superiores a los cincuenta mil millones de dólares anuales, que constituyen un mercado natural para la industria mexicana.

Además, como se ha mencionado, para garantizar el crecimiento sostenido y la competitividad del sector maquilador de exportación serán necesarias inversiones para modernizar y ampliar la infraestructura pública en las ciudades fronterizas, así como establecer programas de capacitación que especialicen a la fuerza de trabajo conforme a los requerimientos tecnológicos que demanda un entorno internacional cada vez más competitivo.

Sin embargo, es necesario que emprendan conjuntamente, sector público y privado, mecanismos y estrategias que permitan fortalecer su desarrollo, persiguiendo el incremento de la industria maquiladora en la generación de divisas, a través del fomento y la difusión de la industria nacional y de la integración de proveedores.

Debido a lo mencionado, lo que necesita la industria maquiladora para dejar el estancamiento actual y crecer a pesar de una mayor competencia de otros países en el mercado internacional maquilador, es:

- a) Mantener competitividad en los costos de operación
- b) Abatir costos en las materias primas extranjeras a través de una mayor integración de insumos nacionales de calidad, oferta oportuna y costo competitivo
- c) Mantener una adecuada competitividad dentro de índices inflacionarios razonables

- d) Continuar con los esfuerzos de capacitación de mano de obra que nos permita atraer procesos industriales más sofisticados
- e) Continuar con el desarrollo de la infraestructura que le permita a la industria mantener su crecimiento.
- f) Promover la actividad industrial y la calidad que México es capaz de ofrecer hacia los países industrializados que buscan la competitividad de sus productos en los mercados internacionales.

Para que así, podamos decir que la industria maquiladora evoluciona y transforma el desarrollo nacional, brindando oportunidades de empleo, capacitando a sus trabajadores, contribuyendo al desarrollo regional y a la calidad de vida de los mexicanos.

## ANEXO

<b>CUENTA DE PRODUCCIÓN, OCUPACIÓN, SALARIOS Y PRODUCTIVIDAD INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN 1988-2001</b>				
	1988	1989	1990	1991
<b>En miles de pesos a precios corrientes</b>				
Producción	22,846,324	30,273,546	38,955,072	47,815,843
Consumo Intermedio Total	19,403,057	25,274,235	32,171,039	39,623,384
de origen importado	17,582,456	22,889,550	28,972,881	35,561,213
de origen nacional	1,820,601	2,384,685	3,198,158	4,062,171
Valor Agregado Bruto	3,443,267	4,999,311	6,784,033	8,192,459
Remuneraciones	2,569,026	3,820,000	5,157,692	5,993,889
Salarios	2,104,376	2,988,125	4,048,619	4,704,887
Sueldos	464,650	831,875	1,109,073	1,289,002
Superávit Bruto de Operación	874,241	1,179,311	1,626,341	2,198,570
Saldo de la Balanza Comercial	5,263,868	7,383,996	9,982,191	12,254,630
<b>En unidades</b>				
Personal Ocupado Remunerado	369,489	427,215	451,169	434,109
Obreros	345,691	398,617	418,035	401,086
Empleados	23,798	28,598	33,134	33,023
<b>En pesos por persona</b>				
Remuneración Media Anual	6,953	8,942	11,432	13,807
Obreros	6,087	7,496	9,685	11,730
Empleados	19,525	29,089	33,472	39,033
<b>En miles de pesos a precios de 1993</b>				
Producción	41,548,166	45,475,828	50,163,134	52,804,962
Consumo Intermedio Total	33,986,049	37,288,152	40,276,610	43,489,508
Valor Agregado Bruto	7,562,117	8,187,676	9,886,524	9,315,454
<b>Variación Porcentual Anual</b>				
Producción		9.5	10.3	5.3
Consumo Intermedio Total		9.7	8	8
Valor Agregado Bruto		8.3	20.7	-5.8
<b>Indices de precios implícitos base 1993=100</b>				
Producción	55	66.6	77.7	90.6
Consumo Intermedio Total	57.1	67.8	79.9	91.1
Valor Agregado Bruto	45.5	61.1	68.6	87.9
<b>Variación Porcentual Anual</b>				
Producción		21.1	16.7	16.6
Consumo Intermedio Total		18.7	17.8	14
Valor Agregado Bruto		34.3	12.3	28.1
<b>Productividad</b>				
Indice Base 1993=100	93.4	87.4	100.1	97.9
Variación Porcentual Anual		-6.4	14.5	-2.2

CONTINUACIÓN

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
57,862,509	68,158,225	88,212,718	194,143,000	280,800,236	357,714,613	487,704,725	609,572,183
47,812,166	56,628,991	74,739,559	174,109,358	250,549,568	313,648,865	427,415,095	529,151,329
43,150,903	51,385,316	68,688,354	163,467,000	231,483,818	287,613,201	390,895,713	481,137,441
4,661,263	5,243,675	6,051,205	10,642,358	19,065,750	26,035,664	36,519,382	48,013,888
10,050,343	11,529,234	13,473,159	20,033,642	30,250,668	44,065,748	60,289,630	80,420,854
8,143,744	9,324,423	11,056,156	15,568,162	23,908,626	35,185,696	47,010,859	62,437,892
6,345,363	7,253,999	8,726,553	12,033,417	18,321,069	27,261,630	35,910,630	47,527,113
1,798,381	2,070,424	2,329,603	3,534,745	5,587,557	7,924,066	11,100,229	14,910,779
1,906,599	2,204,811	2,417,003	4,465,480	6,342,042	8,880,052	13,278,771	17,982,962
14,711,606	16,772,909	19,524,364	30,676,000	49,316,418	70,101,412	96,809,012	128,434,742
503,689	526,351	562,334	621,930	748,262	903,736	1,014,023	1,143,499
465,112	487,298	522,345	578,286	694,296	839,332	942,088	1,061,245
38,577	39,053	39,989	43,644	53,966	64,404	71,935	82,254
16,168	17,715	19,661	25,032	31,952	38,934	46,361	54,602
13,643	14,886	16,706	20,809	26,388	32,480	38,118	44,784
46,618	53,016	58,256	80,990	103,538	123,037	154,309	181,277
60,732,377	68,158,225	87,375,493	107,344,659	132,810,723	156,732,589	189,332,209	226,161,520
49,718,230	56,628,991	74,607,081	93,171,078	115,845,784	137,419,562	167,767,516	201,918,820
11,014,147	11,529,234	12,768,412	14,173,581	16,964,939	19,313,027	21,564,693	24,242,700
15	12.2	28.2	22.9	23.7	18	20.8	19.5
14.3	13.9	31.7	24.9	24.3	18.6	22.1	20.4
18.2	4.7	10.7	11	19.7	13.8	11.7	12.4
95.3	100	101	180.9	211.4	228.2	257.6	269.5
96.2	100	100.2	186.9	216.3	228.2	254.8	262.1
91.2	100	105.5	141.3	178.3	228.2	279.6	331.7
5.2	4.9	1	79.1	16.9	7.9	12.9	4.6
5.6	4	0.2	86.5	15.7	5.5	11.7	2.9
3.8	9.6	5.5	33.9	26.2	28	22.5	18.6
99.8	100	103.7	104	103.5	97.6	97.1	96.8
1.9	0.2	3.7	0.3	-0.5	-5.7	-0.5	-0.3

CONTINUACIÓN	
2000	2001
751,628,106	718,179,600
647,621,522	606,850,486
583,689,584	538,339,444
63,931,938	68,511,042
104,006,584	111,329,114
85,219,424	89,221,537
65,053,185	66,977,217
20,166,239	22,244,320
18,787,160	22,107,577
167,938,522	179,840,156
1,291,498	1,201,575
1,198,935	1,109,639
92,563	91,936
65,985	74,254
54,259	60,359
217,865	241,954
278,541,058	264,732,750
250,963,641	239,770,576
27,577,417	24,962,174
23.2	-5
24.3	-4.5
13.8	-9.5
269.8	271.3
258.1	253.1
377.1	446
0.1	0.6
-1.5	-1.9
13.7	18.3
97.5	94.8
0.7	-2.7

## BIBLIOGRAFÍA

1.-

BAIN, David

Productividad: La solución a los problemas de la empresa

Ed. Mc. Graw Hill

1985

2.-

BAPTISTA, Lucio Pilar

Metodología de la Investigación

Ed. Mc. Graw Hill

México, 1991

3.-

BROWN GROSSMAN, Flor

Productividad: Desafío de la Industria Mexicana

UNAM,

Ed. Jus

México, 1999

4.-

CABRAL, Luis

Economía Industrial

Ed. Mc. Graw Hill

España, 1994

5.-

CLEMENT, C. Norris

Economía: Enfoque América Latina

Ed. Mc. Graw Hill

4a. edición

México, 1997

6.-

DUSSEL PETERS, Enrique

Pensar Globalmente y Actuar Regionalmente (hacia un nuevo paradigma industrial para el siglo XXI)

UNAM, Fundación Friedrich Ebert

Ed. Jus

México, 1997

7.-

GRAF NORIEGA, Juan Pablo  
El crecimiento de las exportaciones y el desempeño de la productividad en la  
Industria Manufacturera de México  
Documento de Investigación No. 9605  
Banco de México  
Noviembre, 1996

8.-

GREENE, William H.  
Análisis Econométrico  
Ed. Prentice May  
3ª. Edición  
España

9.-

GUJARATI, Damadar  
Econometría  
Ed. Mc. Graw Hill  
México, D.F., 1981

10.-

GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto  
Calidad total y Productividad  
Ed. Mc. Graw Hill  
México, 1997

11.-

HERNÁNDEZ LAOS, Enrique  
La Productividad y el desarrollo industrial en México  
Ed. Fondo de Cultura Económica  
Centro de Investigación para la integración social  
México, 1985

12.-

HERNÁNDEZ LAOS, Enrique  
Productividad y mercado de trabajo en México  
Plaza y Valdez, UAM Unidad Iztapalapa  
México, D.F.

13.-

INEGI  
Sistema de Cuentas Nacionales de México: la Producción, salarios, empleo y  
productividad de la industria maquiladora de exportación

- 14.-  
LARA RIVERA, Arturo Ángel  
Competitividad, cambio y demanda cualitativa de fuerza de trabajo en la maquiladora de exportación: el caso de las empresas japonesas en el sector electrónico de la T.V.  
Secretaría del trabajo y Previsión Social  
México, 1997
- 15.-  
MADDALA, G.S.  
Introducción a la Econometría  
Ed. Mc. Graw Hill  
2a. edición  
México, D.F., 1996
- 16.-  
MASARA, Alfredo A.  
Productividad de Empresas  
Selección Contable  
Buenos Aires
- 17.-  
NICHOLSON, Walter  
Teoría Microeconómica  
Ed. Mc. Graw Hill  
Madrid
- 18.-  
RAMÍREZ, Ma. Delfina  
WALLACE, Robert B.  
Competitividad, Productividad y Ventaja Comparativa: Una aplicación al caso de México  
Investigación Económica  
Julio-Septiembre 1998  
Num. 225  
Vol. LVIII  
Pág. 17-82  
Facultad de Economía, UNAM
- 19.-  
SALVATORE, Dominik  
Econometría  
Ed. Mc. Graw Hill  
México

20.-  
SCHOTTER, R. Andrew  
Microeconomía  
CECSA  
México, 1996

21.-  
VARIAN, Hall  
Microeconomía Intermedia: un enfoque moderno  
Ed. Antoni Bosch  
3ª. Edición  
Barcelona, España