

MODELO ECONOMETRICO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA

ANALISIS Y PERSPECTIVAS EN LOS 90'S

TESIS

**I. T. E. S. M. - C. C. M. BIBLIOTECA
COLECCION DE NEGOCIOS Y ALTA DIRECCION**

Por: Guillermo Villalobos V.

Febrero de 1993

PREFACIO

No es necesario ser economista para darse cuenta del impacto que ha tenido la industria maquiladora en la economía de México, y comprender que prácticamente todos los empleos manufactureros nuevos creados en México en la última década fueron gracias a la maquiladora, y para mediados de 1992 se emplearon directamente 508,000 personas.

Actualmente, las maquiladoras representan cuatro quintas partes de las exportaciones de manufactura de México y dos quintas partes de las exportaciones totales del país a los Estados Unidos. Este sector en los últimos años ha mostrado tasas anuales de crecimiento promedio del 16%, tanto en el número de establecimientos como en la generación de empleos. Siendo éste el sector con tasa de crecimiento más elevada en México.

En 1974, el número promedio de trabajadores por planta fué de 166; para finales de 1991, el promedio fué de 242. Con esta información podemos ver que existe un predominio de las empresas medianas. La generación neta de divisas extranjeras ha mostrado un crecimiento anual de 25.5%, desde 818 millones de dólares en 1982 a 4.13 mil millones de dólares en 1991. La cifra de 1991 representa 9% de los ingresos totales en la cuenta corriente de la balanza de pagos, convirtiendo a éste sector en el segundo más importante del país en la generación neta de divisas extranjeras.

-

Consciente de que soy la única persona responsable en cuanto a la publicación de ésta investigación, quiero agradecer las sugerencias y comentarios en la etapa inicial de ésta investigación a:

Los maestros de la universidad de Pennsylvania: F. Gerard Adams y Lawrence R. Klein; Mauro Leos L. de CIEMEX-WEFA; Edgardo Ayala compañero del programa.

En lo que respecta a las etapa final ésta investigación quiero agradecer las sugerencias y comentarios de:

La asesoría de Carlos Urzúa del Colegio de México; Mercedes Sierra, Tony Browning, Ricardo Zenteno y Javier Manzanera, todos ellos del ITESM Campus Chihuahua; mis amigos Silvia Adame y Efrain Martínez.

OBJETIVO

En este trabajo se presenta una imagen y una predicción de la industria maquiladora hacia finales de siglo. Tratando de superar las limitaciones propias de los modelos econométricos y los análisis estáticos, explorando las tendencias actuales y las principales variables que describen la estructura y el funcionamiento de la actividad maquiladora en un sentido amplio.

Como premisa central se considera que ver hacia el futuro puede ser más redituable que comprender el presente, debido a los cambios que se están dando en los papeles internacionales de la producción conjunta, los patrones de circulación de los excedentes, la competencia cada vez mayor, y la capacidad y disposición interna para participar en tales actividades productivas.

En otras palabras está en entredicho el papel de México en los nuevos retos recientemente adquiridos, y su papel en el nuevo modelo y más aún los términos que se consideran políticamente más deseables que harán de la nueva industria maquiladora (o segunda generación de maquiladoras), una industria más integrada e interdependiente a la economía mexicana.

RESUMEN

En el primer capítulo de este trabajo se presenta un análisis del comportamiento de la industria (a través del tiempo), así como algunos de los beneficios que gozan las empresas transnacionales que hacen uso de las maquiladoras. También se presenta un análisis de la globalización del ensamble industrial en los países del tercer mundo; se analizan las condiciones de los países asiáticos dedicados a los procesos de ensamble, y el desarrollo que han tenido con esta actividad, y finalmente es presentada una conclusión y comparación en relación a México.

En el segundo capítulo se presenta una serie de justificaciones teóricas relacionadas con comercio internacional, libre comercio. Posteriormente se analiza una justificación algebraica del modelo básico y se realiza una valuación propia de industria, a fin de justificar teóricamente la razón de ser de industria, situarla en un contexto global y entender el movimiento de los procesos de ensamble de países desarrollados a países subdesarrollados.

En el capítulo tres está enfocado a un análisis literario de las diferentes investigaciones similares que se han hecho, así como comparaciones con esta investigación.

-

El capítulo cuatro analiza las perspectivas de la industria maquiladora ante los efectos de Tratado de Libre Comercio, posibles cambios y los efectos que puede tener en el modelo econométrico presentado.

El capítulo cinco comprende una serie de consideraciones preliminares y supuestos previos a la construcción del modelo, que son necesarios para un mayor entendimiento de la presentación del modelo, también es presentada la estructura general del modelo en un diagrama que muestra las relaciones entre las variables.

En el capítulo seis se especifican y estiman las variables en estudio y son presentados sus indicadores estadísticos a fin de validar la eficiencia de las estimaciones.

El capítulo siete muestra la validación y pruebas del modelo necesarias para validar la estabilidad y su error en relación a los datos reales.

Los capítulos que forman esta investigación pretenden ir más allá de los límites de un modelo y dar una visión más amplia, situando a la industria maquiladora como un sector pivotal en el desarrollo de México.

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
El Esparcimiento de Zonas de Libre Exportación en el Tercer Mundo.....	6
Asia: Crecimiento Porcentual del PIB, promedio de 1970-1992.....	8
Uso de Insumos Domésticos en el Ensamble Industrial.....	10
Crecimiento Salarial en los Tigres de Asia.....	11
Dólares por Hora en Asia y México.....	12
Sureste Asiático: Crecimiento del PIB en 1992.....	16
Cambios en la Industria Maquiladora 1988-1992.....	44

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo	Página
Página de Firmas	
Página del Título.....	
Prefacio.....	I
Objetivo.....	III
Resumen.....	IV
Índice de Cuadros.....	VI
UNO: ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN.....	1
- Globalización del Ensamble Industrial.....	5
- Ventajas Comparativas Asiáticas.....	7
DOS: JUSTIFICACIÓN TEÓRICA Y VALUACIÓN DE LA INDUSTRIA.....	18
- Teoría Tradicional del Libre Comercio.....	20
- El Modelo Básico.....	22
- Modelo de Valuación.....	24
- Teoría de Producción.....	28
TRES: ANÁLISIS DE LITERATURA.....	31
- Exportaciones e Importaciones de Bienes y Servicios en España.....	31
- Maquiladoras: Employment and Retail Sales, Effects on Four Texas Border Communities 1978-83: An Econometric Analysis.....	33
- Modelo de Maquiladora CIEMEX-WEFA.....	37
- Análisis Estadístico de Técnicas Multivariadas: Una aplicación a la Industria Maquiladora de Exportación.....	38
CUATRO: TRATADO DE LIBRE COMERCIO.....	43
CINCO: CONSIDERACIONES PRELIMINARES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO.....	47
SEIS: ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS ECUACIONES	52

SIETE: PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL MODELO.....	62
CONCLUSIONES FINALES.....	66
APÉNDICE DE GRÁFICAS.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	80

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN

En una era global de competitividad mundial resulta claro que la integración y coordinación de producción y mercadotecnia en una base consolidada ha venido a ser uno de los asuntos más críticos para las empresas hoy en día. Amenazadas las grandes transnacionales de Estados Unidos por los grandes líderes Europeos y Japoneses, estas empresas han venido aprendiendo la ventaja de crear e integrar fuentes de operación a través de fronteras nacionales, lo que ha dado lugar al llamado "offshore production"¹, para reexportar componentes y productos terminados a mercados domésticos de otros mercados extranjeros.

Maquiladora², definido como la porción de maíz pagada al molinero por transformar el maíz en masa, este es el término usado para describir esta actividad en México. Otros nombres: in-bond manufacturing, production sharing, outsourcing, o twin-plants, pero el significado es el mismo.

El programa maquilador tuvo su origen en las actividades de firmas privadas de Estados Unidos y propietarios de tierras agrícolas dedicadas al cultivo del algodón en el norte de la frontera mexicana.

Las firmas de Estados Unidos buscaban la manera más barata de ensamblar las partes americanas en productos finales. En 1960, los propietarios de las tierras agrícolas, como lo es la familia Bermúdez en Ciudad Juárez (cruzando la frontera de El Paso Texas) estuvieron felices de convertir sus tierras agrícolas en parques industriales.

¹ The relation between Offshore Sourcing and innovativeness of U.S. Multinational. (Journal of International Business, four quarter, 1990)

² Maquiladoras: Should U.S. Companies Run for the border? (October 1991/The CPA Journal)

Varios años después este informal acuerdo tuvo estímulos oficiales por ambos gobiernos. En 1963 fue agregado al artículo 806 y 807 al código aduanero de los Estados Unidos, para permitir exportar productos americanos con el propósito de ser ensamblados en productos finales y posteriormente ser reexportados, sujetos a impuestos aduanales solo en el valor agregado del producto final.

Más específicamente el artículo 806.3 fue aplicado a reimportaciones para futuros procesos en los Estados Unidos de partes inicialmente procesadas, las cuales habían sido embarcadas para recibir algún proceso o transformación. El artículo 807 permitía reimportaciones para ventas en los Estados Unidos de productos terminados, ensamblados total o parcialmente en otro país con partes de Estados Unidos.

Los artículos 806/807 proporcionaron un rol pivotal para el desarrollo de las transnacionales de Estados Unidos y sirvieron como una estrategia clave para aprovechar no solo las ventajas competitivas sino también las comparativas de ciertos países.

Bajo este programa, la frontera Mexicana fue declarada zona de procesos de exportación. En esta zona, los negocios extranjeros fueron estimulados para establecer plantas llamadas **maquiladoras o maquilas** las cuales podrían importar partes libres de impuestos, y tan pronto como se convirtieran en productos finales fueran reexportados. Este programa fue inicialmente limitado a la zona fronteriza, pero con una expansión autorizada en 1972 las maquiladoras se extendieron por todo México, excluyendo las zonas altamente industrializadas, no obstante el 80% de la operación permanecía en la frontera.

-

La más grande proporción de plantas y empleo permanecen en Cd. Juárez y Tijuana, ciudades de la frontera. La proximidad de mercados americanos, lo cual reduce costos de transporte, administración y manejo de inventarios así como la rápida entrega de pedidos, son factores que ofrecen substanciales ventajas sobre alternativas asiáticas.

El programa maquilador tuvo una excepción en las leyes Mexicanas donde se requería que la proporción de propietarios debería ser en su mayoría de mexicanos, ahí se permitía que los propietarios fueran extranjeros para las zonas fronterizas y la zona costera. Todos los equipos usados en las maquiladoras podrían ser importados libre de impuestos aduanales.

En 1980 las maquiladoras se desarrollaron fuera de la estructura general de plantas gemelas (twin plant), donde plantas americanas fabricaban componentes y eran embarcados a México para ser ensamblados. En lugar de esto empezó a crecer la estructura triangular en la cual firmas transnacionales, no de Estados Unidos, traían bienes a México donde se les agregaba una parte nueva del proceso o solo eran reempaquetados y embarcados como productos finales para Estados Unidos.

Para empresas extranjeras no procedentes de Estados Unidos esta estructura triangular³ proveía cuatro fundamentales ventajas 1) Acceso a bajas tarifas y salarios. 2) Tal acceso en un virtual medio ambiente irregulado dentro de un marco semi-industrializado. 3) La habilidad de evadir sanciones comerciales por parte de Estados Unidos 4) La oportunidad de burlar reglas oficiales como: otros impuestos, uniones laborales y

³ The Mexican Triangle, Challenge/May-Jun 1989.

restricciones del medio ambiente, mientras se mantuviera acceso a mercados estadounidenses.

Pero los bajos salarios y la proximidad geográfica solos no explican el gran crecimiento de la maquila; después de todo, Haití también tiene bajos salarios y está cerca de los Estados Unidos. Entender las consecuencias de las maquilas para México y Estados Unidos requiere de un análisis profundo. Esto hace sentido a los tradicionales usuarios de las maquiladoras que dicen: **Utiliza a México como una base para permanecer competitivo en el mercado mundial.**⁴

⁴Maquiladoras: Border Logistic in Mexico. Distribution/October 1987.

GLOBALIZACION DEL ENSAMBLE INDUSTRIAL

La globalización ha venido a ser una de las principales estrategias para aquellas empresas quienes ven su supervivencia y crecimiento en términos de sus habilidades para lograr fortalecer su posición competitiva en una escala mundial.

Explorando los cambios naturales del medio ambiente y del riesgo que enfrentan las empresas, quienes pretenden desarrollar estrategias globales para capturar las ventajas competitivas que les permiten reducir la volatilidad del medio ante una estructura global, "Offshore Assembly Industry" ha jugado un importante papel en este proceso, desde principios de los 50's a la fecha un gran número de países ofrecen atractivos programas a empresas transnacionales.

El ensamble industrial (Offshore assembly)⁵ en países desarrollados comenzó en los 50s en Hong Kong y Puerto Rico, seguido en los 60s por Taiwan, Singapur, Filipinas, México y República Dominicana (ver tabla 1), siguiendo el ejemplo del aeropuerto internacional de Irlanda⁶. muchos de esos gobiernos instalaron parques industriales llamados "export processing zones", en orden de atraer inversión extranjera.

⁵ Este nombre a el cual no he encontrado una traducción adecuada al español, es usado para los procesos de ensamble que se dan en todo el mundo, principalmente en países tercermundistas.

⁶ (The Shannon export-processing zone 1950), esta zona fue creada por el gobierno de Irlanda, en respuesta a a la decadencia del aeropuerto internacional Shannon. Las autoridades Irlandesas desarrollaron infraestructura para el mercado y para la zona industrial principalmente para inversionistas extranjeros interesados en bajos impuestos y bajos salarios.(Tony Shiels, Industrial Development Authority of Irlanda June 1989).

Tabla 1 El esparcimiento de Zonas de Libre Exportación en el Tercer Mundo, 1960-1984 (por país y fecha de establecimiento).

	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979	1980-1984
ASIA	Hong Kong	Corea del Sur Taiwan Singapur Filipinas India	Malasia	Indonesia Sir Lanka	China Tailandia Bangladech Pakistan
AMERICA LAT. Y EL CARIBE	Puerto Rico	México República Dom. Panamá Brasil	Haiti El Salvador Guatemala Colombia	Jamaica Honduras Nicaragua Chile	Costa Rica
AFRICA Y EL MEDIO ESTE		Maritus	Tunez Jordan	Egipto Siria Liberia Senegal	Cipres

Fuente: Currie (1984:5), supplemented by country-specific information.

Nota: En 1992 se establecieron zonas libres de exportación en Tongo y Kenia, y son planeadas establecer más zonas en Camerun, Namibia y Congo.⁷

Al final de los 60's, 19 países desarrollados tenían zonas de libre exportación. Para el final de los setentas había 57 zonas de libre exportación en 29 países, y para mediados de los 80's, había 79 zonas en 35 países. Con actividades substanciales de ensamble Asia cuenta con el 55% del empleo total en esta actividad, México, el Caribe y Centro América cerca del 30% (México representando la mitad del monto), Sudamerica (Brasil, Colombia y Chile) alrededor de 8%. Africa, el Mediterraneo y el Medio Este contabilizan una proporción más pequeña.

⁷ Africa expands use of EPZs. (Export Processing Zones). Black Enterprise/feb. 1992.

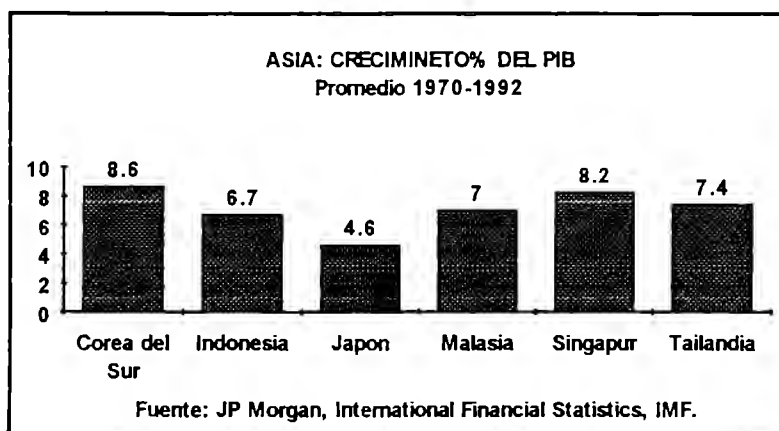
VENTAJAS COMPARATIVAS ASIÁTICAS

El objetivo de este análisis es situar a la industria maquiladora dentro de un contexto global de países meramente maquiladores y con potenciales similares a México, así como analizar algunas de las variables macroeconómicas de estos países.

Los últimos veinticinco años han sido prodigios en acontecimientos económicos a nivel mundial, y esto, ha transformado de manera radical el entorno internacional.

En contraste con las relativamente apacibles décadas de los 50's y 60's, en los últimos años se han sucedido e incluso traslapado eventos como recesiones, periodos de alta inflación, crisis financieras y monetarias, que hacen patente la inestabilidad del entorno y ponen en duda la posibilidad de concretar periodos prolongados de crecimiento estable a nivel mundial.

Independientemente de lo ocurrido en otras latitudes, el sureste asiático ha logrado mantener un desempeño económico superior al del resto del mundo; en concreto algunas naciones de esta región, que al finalizar la Segunda Guerra Mundial tenían un ingreso per cápita inferior al de la mayoría de las naciones de América Latina, están ahora en el umbral de ser reconocidas como naciones económicamente desarrolladas.



La actual coyuntura sigue el patrón de los últimos años, y aunque la economía mundial está en una fase de lento crecimiento, con algunas naciones industriales como Japón en recesión, los países del sureste asiático han registrado un desempeño económico superior al del resto del orbe.

Los tigres asiáticos (Corea del Sur, Hong Kong, Taiwan y Singapur), crecieron durante 1992 a un ritmo de 5.3%, dos puntos porcentuales por debajo de 1991. Esta desaceleración tuvo diversas causas:

El éxito sin precedentes del modelo coreano de crecimiento económico se debió fundamentalmente a dos factores: el bajo costo de mano de obra durante la década de los 70's y parte de la pasada, las mejoras y modificaciones realizadas mediante la adaptación de tecnología transferida, que permitió diversificar los productos y disminuir aún más el costo. En consecuencia este país adquirió una capacidad extraordinaria para competir en los mercados internacionales. En los últimos años se instrumentó una política monetaria restrictiva, para abatir la inflación y reducir el déficit en cuenta

-

corriente; aunque se tuvo éxito, un efecto colateral fué que el crecimiento de PIB real se redujera a 5.5 %, mientras que en 1991 su avance habia sido del 8.4%. Dentro de las perspectivas para 1993 se espera una aceleración económica para la segunda mitad de 1993 y poder alcanzar un crecimiento del PIB real de 6.5%, así como una inflación del 5.8%, 0.5% más bajo que el 6.3% de 1992.

El caso de Taiwán es mucho más significativo, pues en 1987 215 empresas subcontrataban a 1200 empresas nacionales. La mayoría de estas recibían ayuda y entrenamiento para el uso de tecnología más avanzada. Taiwán resintió la debilidad económica mundial y la apreciación real de su moneda. Dañada por la débil demanda de exportaciones y el cada vez más lento gasto del gobierno, la desacelerada economía Taiwanesa está cayendo, pero aún así, registró un avance del 6.9%, que aunque inferior al 7.3% obtenido durante 1991, resulta una cifra muy respetable. Mientras que las estructuras de desarrollo indican que la economía permanece fundamentalmente sana, factores ciclicos están apuntando hacia una aceleración moderada en crecimiento sobre los próximos años.

Hong Kong tuvo un año favorable (1992), gracias al impulso que representó el creciente comercio con China; aún y cuando existe una aguda y deteriorada relación entre el nuevo gobernador Chris Patten y las autoridades Chinas. su avance durante 1992 fué del 5.1% (3.9% durante 1991).

Singapur mostró cierta debilidad en los rubros de consumo y exportaciones, aunque

gracias al sector de la construcción, avanzó 6.7% (contra 5.6% del año anterior)⁸. Una recuperación de la demanda externa, particularmente de los Estados Unidos, dotaron el principal ímpetu de crecimiento.

El subsector electrónicos fué el principal beneficiario, sin embargo el crecimiento en la producción total de las manufacturas fué modesto debido al pobre desempeño de productos químicos y petroleros.

Desde el punto de vista de un país anfitrión (que posee maquilas), la viabilidad de desarrollar estrategias comparativas y competitivas basadas en el ensamble industrial depende del alcance al cual la industria puede crear beneficios relacionados con la economía doméstica, además del empleo directo y la generación de divisas⁹.

Probablemente el más grande beneficio para un país de este tipo es la medida en la cual los insumos nacionales son usados en el proceso de producción(ver tabla 1).

Tabla 1. Uso de insumos domésticos en el ensamble industrial.

	PORCENTAJE
MEXICO (1992)	2%
MALASIA (1978)	3
SIR LANKA (1980)	3
SINGAPUR (1979)	42
COREA DEL S. (1977)	33
TAIWAN (1978)	27

Fuente: Compiled from Currie(1984:38), table 7,INEGI.

⁸Data from: Asian Economic Outlook, The WEFA Group. January 1993.

⁹Exports and Local Development Mexico's New Maquiladoras. Patricia Wilson. p23.

Nunca antes los tigres asiáticos habían usado ensambles industriales como estrategia de crecimiento industrial principalmente en sus fronteras. La proporción de insumos domésticos entre plantas ensambladoras en zonas de exportación (export-processing zones), se incrementó del 13% en 1972 a 32% en 1977 para Corea del Sur, y del 5% en 1967 a 27% en 1978 en Taiwán.

La proporción de insumos domésticos en Singapur ha permanecido muy alta 40% para 1972 alcanzando 45% en 1977 43% en 1979.

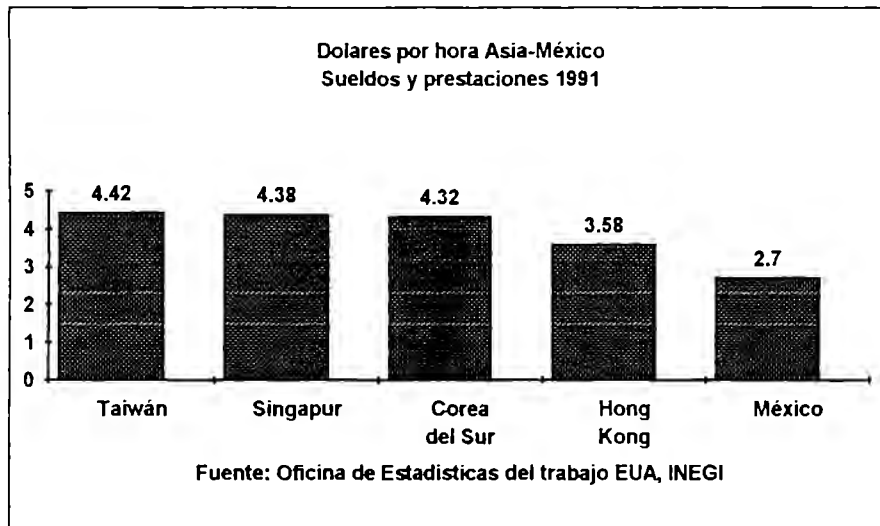
Con surtidores locales basados en crecimientos salariales (ver tabla 2); las plantas ensambladoras en los 4 países estuvieron cambiando a procesos de más alta tecnología y procesos en los cuales los costos de mano de obra eran comparativamente más pequeños. Esta tendencia no se restringió a electrónicos solamente, algunas plantas de ensambles textiles y de cuero invirtieron en equipos de automatización mientras que otras están moviendo su producción a lugar con costos y mano de obra más baratos¹⁰.

Tabla 2. Crecimiento salarial en los tigres de Asia
(promedio mensual por trabajador en dolares U.S.)

	1964	1988
Corea del Sur	\$302	\$633
Taiwan	325	598
Singapur	416	547
Hong Kong	363	544
Otros asiáticos		
Tailandia	na	80
Filipinas	na	75
Malasia	na	55
Indonesia	na	55
China	na	40

Fuente: Compiled from Lee(1989:78) and Yang(1989:45)

¹⁰ Particularmente las firmas de ropa y textiles de Hong Kong, Taiwan y Corea del Sur, han estado invirtiendo en ensambles extras especialmente en Malasia, Indonesia, Tailandia, China, Sri Lanka y recientemente en el Caribe. Cuotas restrictivas de E.U.A. y el encarecimiento de los salarios han sido los principales motivos.



Currie¹¹ describe en su caso de estudio a las firmas textiles de Hong Kong que hicieron ambas cosas, automatizaron su producción en Singapur y Hong Kong (no tanto para reducir costos de mano de obra sino para mejorar el control de calidad), mientras que al mismo tiempo cambiaron parte de su producción para Malasia.

El ensamble industrial en los tigres de Asia ha venido a ser mucho más alto en actividades de valor agregado, cualitativamente diferentes del ensamble original de mano de obra intensiva.

En un gran número de países con zonas libres de exportación la proporción de insumos domésticos en la producción ha permanecido muy baja, incluyendo otros países asiáticos.

¹¹ Currie, Jean. Export Processing Zones in the 1980s: Custom Free Manufacturing. *Economist Intelligence United Special Report No. 190, 1984*

(ver tabla 1). El ensamble industrial en México, no ha mostrado tendencias a incrementar la proporción de insumos domésticos (2% para 1979) y a la fecha permanece relativamente igual.

Los NICs "New Industrialized Countries" emergentes (Tailandia, Malasia e Indonesia). Tailandia. Durante 1992 una débil demanda de inversión privada, una caída en la demanda exportaciones y un moderado crecimiento en la demanda de consumo privado fijaron la etapa para una caída en el crecimiento de la producción manufacturera y en la actividad de la construcción. Es esperada una recuperación en el crecimiento de la inversión privada para el segundo semestre de 1994. Esto podría fijar una etapa de fuerte crecimiento para 1995 y 1996. El crecimiento real de la economía para 1992 fue 7%, (contra 10 y 7.9% de 1990 y 1991 respectivamente)¹².

Malasia. El crecimiento real de la economía es esperado 8.1% para 1993, (contra 9.8, 8.8 y 8.2% para 1990, 91, y 92 respectivamente) como un resultado negativo del gasto real de gobierno. Por otro lado la propensión a importar del sector privado podría tener efectos negativos en el crecimiento de la demanda de bienes y servicios domésticos.

Indonesia. Mientras la inflación va hacia abajo, la oferta comercial va hacia arriba. Pero el costo para la economía de Indonesia ha sido alto, como lo está siendo en la economía mexicana. En esencia el surgimiento de la demanda doméstica en los últimos años ha sido en gran parte el resultado de la facilidad en las condiciones de crédito (bajas tasas de interés, la rápida expansión en el sector bancario y el fácil acceso para financiar deuda extranjera). El crecimiento esperado para 1993 es de 6.1% (contra 7.3, 6.6 y 5.3% para 1990, 91 y 92 respectivamente).

¹² Data from: Asia Economic Outlook, The WEFA Group, January 1993.

China fue el país más dinámico del mundo durante 1992, su PIB avanzó 12.8% contra 7.7% del año anterior, alentado por factores como una fuerte entrada de inversión foránea, la creciente apertura de más zonas especiales de exportación situadas principalmente en las fronteras cercanas a los tigres asiáticos y por medidas para apuntalar la economía de mercado (aunque hay gran control del aparato productivo por parte del estado), como la eliminación de control de precios, apertura de nuevas ciudades al capital extranjero y cambios legislativos para dar más independencia a los gobiernos provinciales. China es el país con los salarios más bajos en el este asiático, sin huelgas y con un enorme potencial en su mercado interno; China ha llegado a convertirse en el mayor imán para los flujos de inversión durante los próximos años, gracias al potencial que se le asigna a esta economía. A principios de la década pasada el gobierno optó por cambiar sus estrategias de desarrollo internamente orientadas a un enfoque meramente externo y abierto a los procesos de globalización.

En el contexto de esta política "open door", el gobierno concentró la inversión extranjera a lo largo de las poco desarrolladas costas del sur, donde los inversionistas vieron a estas zonas no solamente como fuentes de mano de obra barata, sino como un acceso a el mercado Chino. Si bien después de una década de experiencia con la política "open door" China no ha seguido la ruta de los cuatro tigres asiáticos.

Como parte de las reformas económicas que aún se dan en todo China, a finales de los 70's se establecieron cuatro zonas económicas especiales, de las cuales la más grande es, por mucho, la de Shenzhen¹³. La ventaja territorial de Shenzhen es obvia: es contigua a Hong Kong, ciudad que siempre ha sido un mercado importante para las exportaciones de productos primarios de Chinos y para el trasbordo de mercancías cuyo

¹³La subcontratación internacional. Análisis comparativo entre China y México. Comercio Ext./oct. 1989.

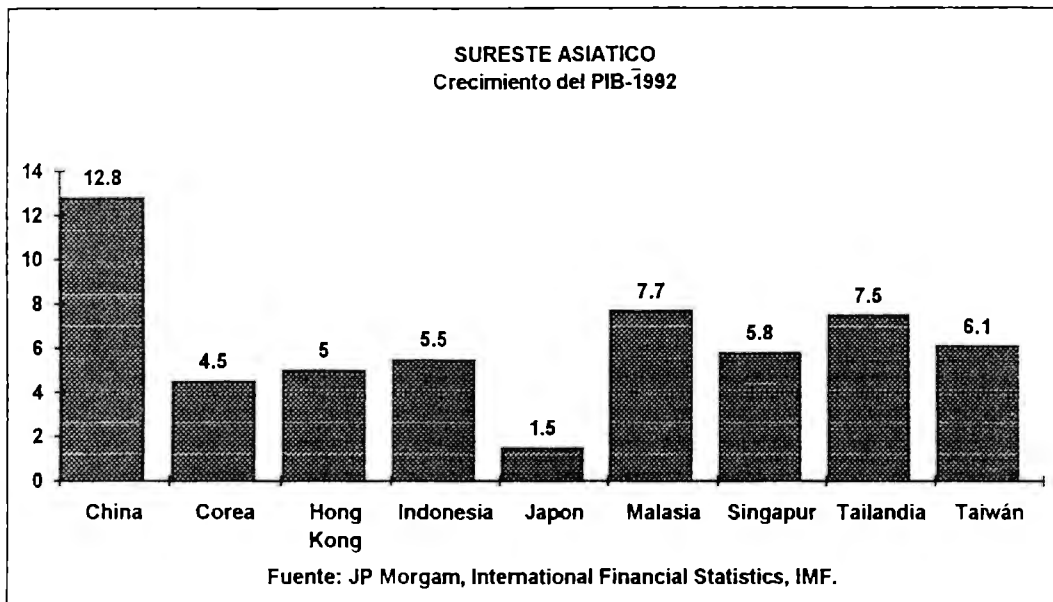
-

origen y destino es China. Si bien había poca infraestructura e industria y la fuerza laboral era casi exclusivamente campesina, la proximidad a Hong Kong y la creencia de que éste era una puerta que podría abrirse, hacían de Shenzhen un candidato viable para el desarrollo regional.

A mediados de 1992 fueron establecidas 12 zonas más de libre exportación en Shenzhen y Zhuhai, a través de la frontera de Hong Kong y Xiamen.¹⁴ Tal y como sucede con la industria maquiladora, había en esa región de China muchas características de zona de libre exportación.

La inversión japonesa en esta región plantea connotaciones de gran trascendencia en el largo plazo, pues uno de sus efectos es el de acelerar el proceso de integración económica de Asia Oriental, aún sin que exista un área de libre comercio formal en la región.

¹⁴Journal of Commerce. Tuesday, march 24 1992.



CONCLUSIONES

Sin duda las alternativas asiáticas ofrecen ventajas comparativas diferentes a las que puede ofrecer México, aún y cuando existe un factor común en todos estos países, los bajos salarios. En este aspecto podemos decir que México está en una fase llamada segunda generación de maquiladoras o nueva industria maquiladora (NIM), que además de ofrecer bajos salarios ha desarrollado productos de alta calidad a través de una transferencia de tecnología de punta logrando crecimientos anuales de productividad del 6% (promedio de 1988-92)¹⁵, y destrezas comparables a trabajadores de países desarrollados.

Aún y cuando pudiéramos pensar que las alternativas asiáticas son opciones sustitutas de las maquiladoras en México, cierto es que también lo son complementarias, por citar un ejemplo podemos ver el caso de la empresa japonesa Matsushita que planea construir

¹⁵ The Mexican Workers. Business Week / April 19, 1993

una planta de 13 millones de dólares que proveerá de componentes para el ensamblado de televisores a una fábrica establecida a unos kilómetros en Estados Unidos.¹⁶

Por otro lado la presencia de empresas asiáticas en el norte de México se ha venido incrementando, y a finales de los 1990 había 45 plantas maquiladoras asiáticas en Tijuana y Mexicali.¹⁷

¹⁶ San Diego Union. 20 de dic. de 1990.

¹⁷ San Diego Business Journal, Book of List 1991. San Diego, 1991.

2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA Y VALUACIÓN DE LA INDUSTRIA

Sobre las últimas dos décadas muchas firmas industriales han decidido localizar sus facilidades de producción en áreas no tradicionales. Este movimiento ha creado la necesidad de analizar los beneficios de estos movimientos, aún y cuando la propia valuación de operaciones de ensamble en terceros países resulta complicada por su naturaleza inherente. Tomando en cuenta que estas decisiones son vistas más como meros centros de costos que como centros de utilidad.

El principal incentivo para que las corporaciones multinacionales inviertan en países menos desarrollados, es que el precio de algunos factores de producción son relativamente más baratos, estas diferencias de precios son atribuidas principalmente a:

- 1) Diferencias de clima y disponibilidad de recursos naturales. (Ricardo).
- 2) Oferta relativa de factores específicos de producción en un país (Heckscher & Ohlin).

El origen de estas diferencias determina el alcance en el tiempo en el cual una firma puede tomar ventaja de sus desigualdades relativas, y aprovecharlas para su beneficio.

Por otro lado la igualación del factor precio (factor-price)¹ en dos países sugiere que el precio de los factores de producción tiende a igualarse en presencia de comercio

¹ International Trade Theory and Policy, Miltiades Chacholiades P 235.

-

multinacional especialmente en mercados que exhiben libre comercio. Sin embargo Ohlin, Stolper, Samuelson y Usawa han demostrado que con la presencia del libre comercio la igualación del factor precio (especialmente en salarios) podría no ser lograda. Existen varias razones para esto:

- 1) Inhabilidad para lograr un equilibrio de mercado, dada la inmovilidad del factor laboral.
- 2) Distorsiones del mercado (Stolper & Samuelson, 1941).

Así el diferencial del factor precio podría existir por grandes períodos de tiempo dependiendo de las imperfecciones del mercado y de las restricciones a la movilidad de factores.

Estas diferencias dan más o menos a las organizaciones multinacionales suficiente incentivo para seleccionar y localizar sus procesos productivos en países menos desarrollados con costos de producción relativamente más bajos.

Teoría Tradicional del Libre Comercio

Las teorías tradicionales sugieren al comercio internacional como una vía para que los países se beneficien de sus diferencias. En este sentido, el comercio internacional aparece únicamente dirigido por las ventajas comparativas de los distintos países, derivadas de tres factores fundamentales:

- a) Dotación de Factores
- b) Tecnología
- c) Gustos

Concretamente la teoría tradicional plantea los siguientes supuestos:²

- Ventajas comparativas estáticas, atribuibles únicamente a diferencias en la dotación de factores.
- Tecnología y gustos iguales entre los países.
- Competencia perfecta en los mercados e inexistencia de externalidades en la producción.
- Factores homogéneos de producción.
- Producción bajo rendimientos constantes a escala.

² Teoría neoclásica de Libre Comercio, Heckscher-Ohlin, también conocida como teoría de la dotación de factores.

El modelo de Heckscher-Ohlin analiza la producción de dos bienes en base a dos factores de producción. La función de producción del modelo implica una relación entre los precios de los factores y los precios de los bienes. De esta manera, la competencia perfecta obligará a que la relación de precios domésticos sea igual a la relación de precios internacionales.

Miltiades Chacholiades. Economía Internacional.

Partiendo de estos supuestos, los resultados de la teoría neoclásica se resume en los siguientes puntos:

- El comercio internacional asigna óptimamente los recursos productivos, ya que tiende a igualar los precios de los factores entre países, relativa y absolutamente, sirviendo como un sustituto de la movilidad internacional de factores.³

- No se toman en cuenta imperfecciones de mercado ni rentas extra normales significativas en estructuras oligopólicas que fomenten un activismo gubernamental en materia de política comercial, o una estrategia de expansión de las industrias.

Si se observan rentas extra normales, los factores de capital o trabajo podrán ajustarse eficientemente de tal manera que los retornos inusuales queden eliminados. Por ende, sólo las ventajas comparativas determinan la actividad comercial a nivel internacional.

³ Teoría de la igualación del precio de los factores.

EL MODELO BÁSICO

Consideremos dos países A y B. Cada país usa dos factores de producción homogéneos llamados (L) mano de obra y (K) capital de trabajo para producir dos bienes X y Y, y bajo los supuestos de la teoría tradicional podemos definir **"abundancia de factores relativos"**.

Asumamos que la dotación del país A es (L_A) unidades de mano de obra (MO) y (K_A) unidades de capital de trabajo, lo mismo para el país B (L_B) unidades de MO y (K_B) unidades de capital de trabajo.

Dado que uno de los dos países posee abundancia relativa de factores, podemos decir que el país A es abundante en MO relativo al país B. Si la dotación de MO es mayor en A que en B relativo al capital de trabajo la siguiente desigualdad es cierta:

$$\frac{L_A}{K_A} > \frac{L_B}{K_B}$$

Observando que el concepto de abundancia de un factor es un concepto relativo. Cuando A es abundante en MO relativo a B entonces B es necesariamente abundante en capital relativo a A, y podemos decir que:

$$\frac{K_B}{L_B} > \frac{K_A}{L_A}$$

-

Esta definición de abundancia relativa de factores, es llamada definición física porque abundancia de un factor es decidida en bases de cantidades físicas de la dotación de factores.

A pesar de la gran simplicidad de éste modelo, existirían serias dificultades si fuera tomado en cuenta en una investigación empírica, ya que el modelo básico implica homogeneidad de factores de producción. En un mundo real uno nunca puede olvidar que estos factores son tan heterogéneos como opuestos a la homogeneidad misma. El factor capital podría incluir todo tipo de productos y procesos, al igual que la mano de obra no puede ser considerada un factor homogéneo, en vista de las diferencias en educación, motivación, salud, nutrición y otras cualidades del trabajador.

MODELO DE VALUACIÓN

Este modelo justifica el hecho de que las corporaciones transnacionales establezcan sus procesos de ensamble en otros países mediante el siguiente análisis. Sea W_B el salario doméstico promedio por hora del país B y G_d la tasa de crecimiento promedio anual de salarios domésticos; entonces para el periodo t la función de costos de operación doméstica es⁴:

$$W_{Bt} = W_{B0} * (1 + G_d)^t$$

Sea esta función $g(x)$ los costos de operación del país B y el comparable salario del país candidato A, expresado como:

$$W_{At} P S_t$$

Donde

W_{At}	Salarios promedio por hora del país A
P	Medida de productividad relativa de los dos países
S_t	Tipo de cambio (país A)/(país B)

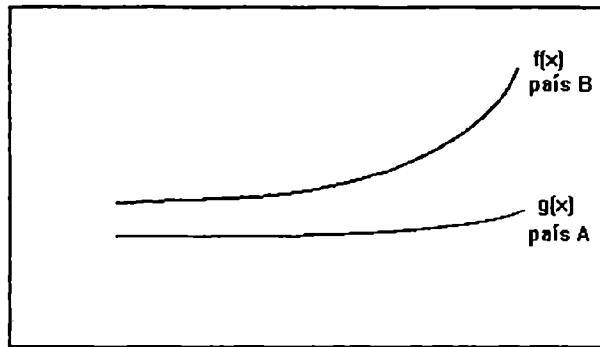
Implícitamente dentro de esta función que hemos denominado $f(x)$ se encuentran las siguientes relaciones:

$W_{At} = W_{A0} * (1 + G_n)^t$ donde G_n es la tasa de crecimiento anual del salario del país A.

$S_t = S_0 * (1 + G_s)^t$ donde G_s es crecimiento anual de tipo de cambio del país A

⁴ The Additional Value of Assembly: The Valuation of Offshore Assembly Operations. Steve A. Johnson, University of Texas at El Paso.

COSTOS DE OPERACION EN MANO DE OBRERA

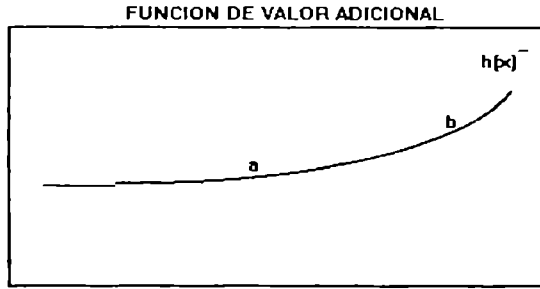


Según la gráfica anterior los costos de operación relativos a mano de obra serían mayores en el país B.

Veamos ahora el valor asociado con estas dos funciones denotada como $h(x)$:

$$V = [g(x)-f(x)] \text{ o } V = [W_{Br} - W_{AlPSi}]$$

Una representación en el tiempo de este valor asociado sería la siguiente:

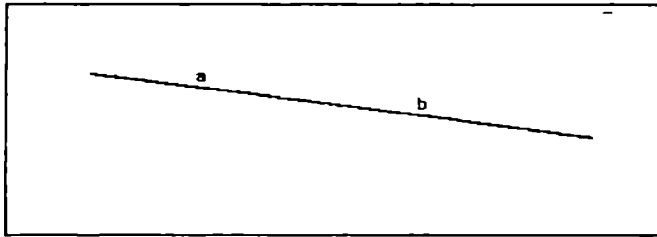


El valor acumulado del ensamble maquilador para una firma la cual está siendo operada de un tiempo "a" a un tiempo "b", podría ser representada por el área bajo esos puntos de la función $h(x)$. Por lo tanto el valor agregado total es representado matemáticamente como:

$$V = S_a^b [W_{Bt} - W_{At}PS_t]e^{-rt} dt \quad (1)$$

Donde r es la tasa de descuento, ya que la ecuación 1 es meramente el valor presente de la función $h(x)$ descontada a una tasa r , podemos decir que el valor presente de la función está relacionado con la pendiente de $h(x)$, y entre mayor sea ésta mayor será el valor de V traído a valor presente entre los puntos "a y b" de la siguiente gráfica:

VALOR ADICIONAL TRAJIDO A VALOR PRESENTE



Relacionando el valor de los componentes podemos ver que si el valor agregado asociado con el ensamble (offshore assembly) es representado en la siguiente función:

$$V = \Omega(W_{Bt}, W_{At}, S_t, r, P)$$

Entonces el efecto de los cambios Ω en cada componente de la función, podrían tener los valores derivados de la ecuación 1.

El valor del ensamble se incrementará si:

Aumentan los salarios del país B ΩW_{Bt} .

Se incrementa el tipo de cambio ΩS_t (país A/país B).

Disminuye la tasa de descuento Ωr .

Disminuyen los salarios del país A ΩW_{At} .

La producción relativa disminuye (país B/país A).

Estos términos y relaciones derivadas, proveen el marco conceptual de la definición y medida del valor de la inversión y operaciones inherentes a las actividades multinacionales.

TEORÍA DE PRODUCCIÓN

Vamos a ignorar las implicaciones de impuestos relacionados al valor agregado, y nos concentremos un poco en la teoría de producción, explorando el gran auge que tuvo la industria maquiladora durante los 80's cuando el peso se deslizó en comparación al dólar lo que hizo que los salarios directos en dólares de 1982-87 se deslizaran de 2 a .75 dls por hora, durante éste periodo el precio de los salarios mexicanos disminuyeron, y esto llegó a ser menos costoso para muchas firmas estadounidenses que tenían sus ensambles de producción en México.

Analizando la teoría de producción nos podemos preguntar porqué las firmas manufactureras de Estados Unidos no fabrican también sus componentes en México.⁵

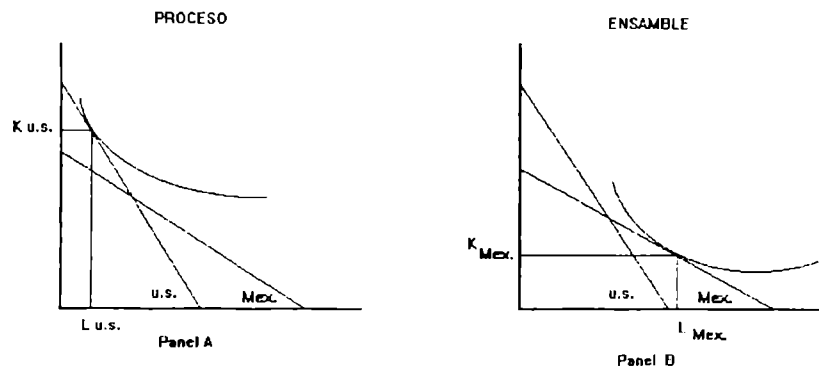
Supongamos que una firma puede dividir su proceso de producción en dos etapas: procesos en los cuales los componentes son manufacturados, y ensamblados en productos finales. Si la firma utiliza capital y mano de obra en ambas etapas, cada etapa tendrá un mapa de isocuantas⁶ separado.

Las isocuantas tienen diferentes formas reflejando diferentes tasas marginales de sustitución en las dos etapas, en las figuras a continuación mostradas, las dos curvas de isocostos⁷ en cada panel, proceso y ensamble son asociados con el mismo costo total en cada etapa.

⁵ "Manufacturing Mexico's Maquiladora Industries". The Margin, November/December 1988.

⁶ Isocuanta: misma cantidad. Una curva derivada de la función de producción, que muestra todas las combinaciones técnicamente eficientes de insumos para producir cierta cantidad de productos.

⁷ Una curva que muestra las combinaciones de insumos que una firma puede comprar a un costo dado.



La curva de isocostos para México es más cerrada que la curva de isocostos para Estados Unidos, ya que el precio de mano de obra relativo al capital es mucho más bajo en México .

En el panel A la isocuanta más alta para proceso puede ser obtenida en Estados Unidos, y la isocuanta mas alta para ensamble puede ser obtenida en México. Así en un nivel dado de costos, más procesos pueden ser logrados en Estados Unidos y más ensambles en México.

Alternativamente el nivel dado de procesos que puede ser hecho en México, puede ser logrado solamente a un costo más alto (los isocostos deben ser cambiados hacia arriba para alcanzar tangencia). También el nivel de ensamble que puede ser logrado en Estados Unidos, se puede lograr solamente a un costo más alto.

Esto es por lo tanto económicamente eficiente para procesar componentes en Estados

Unidos y ensamblarlos en México. La razón de la diferencia es que el precio de mano de obra relativo al precio de capital es más bajo en México, y el proceso es relativamente intensivo en capital, mientras que el ensamble es relativamente intensivo en mano de obra.

Dentro de este análisis se encuentra implícitamente una hipótesis que es la que ha dado origen al Comercio Internacional, "La Ventaja Comparativa" (teorema de Heckscher-Ohlin⁸), la cual ha sido desarrollada lejos del supuesto de que las mercancías comerciadas internacionalmente son bienes de consumo final. Los productos intermedios juegan un rol importante y obvio en el comercio internacional. La masa de comercio mundial es de productos intermedios (ver: Maizels, 1963 y Yates, 1959).

⁸ Este teorema presenta la hipótesis de que un país tendrá ventaja comparativa en la producción de un bien, si los factores de producción usados en éste existen en abundancia.

3. ANÁLISIS DE LITERATURA

Como todo trabajo econométrico que trata de investigar una nueva línea de explicación de un fenómeno, se hace preciso realizar una investigación relacionada con modelos relacionados, a fin de comparar diferentes enfoques del mismo sector, si es que los hay.

Aún y cuando es difícil poder encontrar un modelo econométrico de la industria maquiladora aparte del que existe en CIEMEX-WEFA (Centro de Investigación Econométrica de México) el cual discutiremos posteriormente, se pretende analizar un modelo hecho en España por investigadores de la facultad de ciencias económicas y empresariales en Madrid. Este modelo trata de explicar las exportaciones e importaciones de bienes y servicios en términos reales. (Después de todo en maquiladora importamos materiales intermedios y exportamos servicios "mano de obra").

Método de estimación: MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios).

El trabajo trata de un modelo macroeconómico multiecuacional, del cual solo nos referiremos a las ecuaciones de comercio exterior.

Las exportaciones se hacen depender de las siguientes variables:

$XRDT = f(WIPNBRI, PXR, XRSEUR, SUBRDT)$ en donde:

XRDT = Ventas de bienes y servicios al resto del mundo en dólares constantes

WIPNBRI = Suma ponderada de los PNB (Producto Nacional Bruto), en dólares constantes de los principales países de exportación, según proporción de ventas españolas en estos países.

PXR = Precios relativos de las exportaciones, con referencia a la suma ponderada de los precios de importaciones de los países en referencia.

XRSEUR = Relación entre los tipos de cambio. El numerador incluye tipo de cambio pesetas/dólar y el denominador, suma ponderada de los tipos de cambio de los diferentes países respecto al dólar.

SUBRDT = Subvenciones reales en dólares.

Por su parte las importaciones se propone el siguiente modelo:

$MR = f(IER, YDR, PMR)$ donde:

MR = Compras en el exterior de mercancía, transporte y servicios en pesetas constantes.

IER = Inversión empresarial en valores constantes.

YDR = Renta disponible en términos reales.

PMR = Precios relativos interiores sobre los exteriores, considerados estos como la suma ponderada de los precios de exportación de los países considerados claves en la determinación de los precios del comercio internacional.

Principales resultados empíricos

Las ecuaciones muestran los siguientes resultados:

$$XRDT = -2901.29 + .00122WIPNBRI - 3981.36PXR + 4915.63XRSEUR + 3.0876SUBRDT$$

(.000361) (1013.34) (1191.59)
(1.2755)

con R2 = 0.9815 y DW = 2.12

$$MR = -113.3 + 0.0776YDR + .5090IER + 48347.7PMR$$

(0.01388) (0.0501)(26917.7)

con R2 = 0.9979 y DW = 1.11

Como puede comprobarse, todos los signos son los correctos con el pensamiento económico subyacente y los parámetros estadísticamente significativos (excepto PMR) al nivel de confianza habitual. Existe duda razonable sobre la posible autocorrelación de residuales en la función de importaciones y ausencia de variables desplazadas en el tiempo.

Otro análisis muy cercano a esta investigación es un estudio titulado:

Maquiladoras: Employment and retail sales effects on four Texas border communities, 1978-1983: An Econometric Analysis.¹

Este artículo trata de analizar el efecto que tienen las maquiladoras de la frontera en la economía de cuatro ciudades de Texas: Brownsville, McAllen, Laredo y El Paso, adyacentes a Matamoros, Reynosa, Nuevo Laredo y Cd. Juárez respectivamente.

Método: MCO

Ecuación de Empleo:

La elasticidad del empleo fue usada para capturar el efecto de los cambios porcentuales en el empleo de la frontera de México BIP (Border Industrialization Program), comparado con el empleo en la frontera de Texas. Si las tasas de cambio en el empleo de Texas mueven en forma proporcional el empleo de BIP, hay relación entre las variables.

¹ Richard J. Holden, The University of Texas at Austin

Los datos mensuales de México y Estados Unidos, cubren el periodo de 1978-1983, la regresión fue corrida para cada ciudad de la frontera de Estados Unidos debido a diferencias de las ciudades y para detectar modelos de empleo peculiares de cada ciudad.

Employment Regression Ecuation:

$$EMS = F(\text{RSSMA, EMBM, HORAS, WBMC, ER, MCUS, VMCP, DUMT2, DUMT3, DUMT4, DUMDEV}).$$

donde:

- EMS = SMSA employment.
- RSSMA= Sales Tax Allocations, moving average.
- EMBM = BIP employment Mexico.
- HORAS = Person-hours worked in the maquiladoras.
- WBMC = BIP wages and benefits in real pesos.
- ER = Peso-dollar exchange rate.
- MCUS = Index of inflation in Mexico relative to inflation in USA.
- VMCP = Value added in the BIP in real pesos.
- DUMT2
- DUMT3 = Seasonal dummy variables.
- DUMT4
- DUMDEV = Devaluation dummy variable.

SIGNIFICANT INDEPENDENT VARIABLES OF THE RESULTS OF EMPLOYMENT REGRESSION ANALYSIS, FOUR BORDER SMSA

Variable	Brownsville	El Paso	Laredo	McAllen
Intercept	7.7128*	8.3435*	5.1616*	8.9702*
RSSMA	0.1425*	0.0719*	0.2264*	0.0781*
EMBM	0.4087*	0.2736*	0.3233*	0.2201*
HORAS	-0.0866**	-	-	-
ER	-0.0027**	-	-	-
DUMT2	-0.0410*	-	-	-0.0711*
DUMT3	-0.0183***	-	-	-0.0189***
DUMT4	-	-0.0084***	-	-
DUMDEV	-	-	-0.0409*	-
R-Squared	0.8630	0.9350	0.9308	0.9605
D.W.	1.189	1.210	1.466	1.70

* significant at the 90% level, ** = 95%, *** = 99%.

Los resultados de esta regresión muestran que los cambios en el empleo de la maquiladora son relevantes y positivamente correlacionados con el empleo en las ciudades de la frontera norteamericana.

Los resultados indican que:

- (1) el empleo en la maquiladora es altamente significativo en tres de las cuatro ciudades estudiadas.
- (2) dado un incremento porcentual en el empleo maquilador, resultaría en más creación de trabajos y un aumento en la actividad comercial de esas tres ciudades.

Ecuación de Ventas:

La regresión para las ventas muestra el siguiente problema, los datos de ventas no están disponibles en bases mensuales, como el resto de las variables del modelo, por lo tanto los datos de impuestos por ventas fueron usados como una aproximación a las ventas.

Sales Regression Equation

$RSSMA = f(EMBM, HORAS, WBMC, ER, MCUS, VMCP, DUMT2, DUMT3, DUMT3, DUMDEV)$

donde:

RSSMA= Sales Tax Allocations, moving average.

EMBM = BIP employment Mexico.

HORAS = Person-hours worked in the maquiladoras.

WBMC = BIP wages and benefits in real pesos.

ER = Peso-dollar exchange rate.

MCUS = Index of inflation in Mexico relative to inflation in USA.

VMCP = Value added in the BIP in real pesos.

DUMT2

DUMT3 = Seasonal dummy variables.

DUMT4

DUMDEV = Devaluation dummy variable.

SIGNIFICANT INDEPENDENT VARIABLES OF THE RESULTS OF EMPLOYMENT
REGRESSION ANALYSIS, FOUR BORDER SMSA

Variable	Brownsville	El Paso	Laredo	McAllen
Intercept	-	7.4683*	1.0038***	5.4718*
EMBM	2.3118*	1.1205*	1.2504*	0.7112*
WBMC	-0.8994*	-0.5272***	-	-0.7112*
ER	-0.0500*	-0.0100**	-0.0015**	-
MCUS	0.0123*	-	0.0004**	-
VMCP	-	-	-	0.3600*
DUMT2	0.1305***	-	-	-
DUMT3	-	-	-	-0.0846**
DUMDEV	0.1783***	0.1084**	-	0.0808***
R-Squared	0.7186	0.7654	0.7908	0.9281
D.W.	1.571	1.275	1.102	1.678

* significant at the 99% level, ** = 95%, *** = 99%.

La regresión de ventas indica que el empleo maquilador es un factor estadísticamente significativa en las ventas de las ciudades a través de la frontera, la ecuación indica que un incremento del 10 % en empleo de maquiladoras produciría un incremento de ventas de un 23% en Brownsville, un 13% en Laredo, un 11% en El Paso y 7% en McAllen.

Como conclusión del análisis de este artículo vemos que la presencia de maquiladoras en la frontera por un lado produce empleo debido principalmente a que se establecen "twin plants" del otro lado de la frontera, y por otro afecta la actividad económica de estas cuatro ciudades. Comparando estos estudios con MEMMI (por sus siglas en inglés, es el nombre del modelo presentado en este estudio), podemos ver que el impacto que tienen los dos es diferente, por un lado este estudio analiza el impacto sólo en parte de la frontera, por otro las variables dependientes son de Estados Unidos.

Podemos ver que algo común en los dos modelos es el uso de variables relativas en cuanto a inflación y tipo de cambio para los dos países.

MODELO DE MAQUILADORA CIEMEX-WEFA

De este modelo solo pudimos llegar a conocer la estructura general del modelo, en base a comentarios de la gente que lo opera y a poca información que pudimos obtener, esto debido a que la información y los modelos son propiedad de CIEMEX y no están a disposición del público.

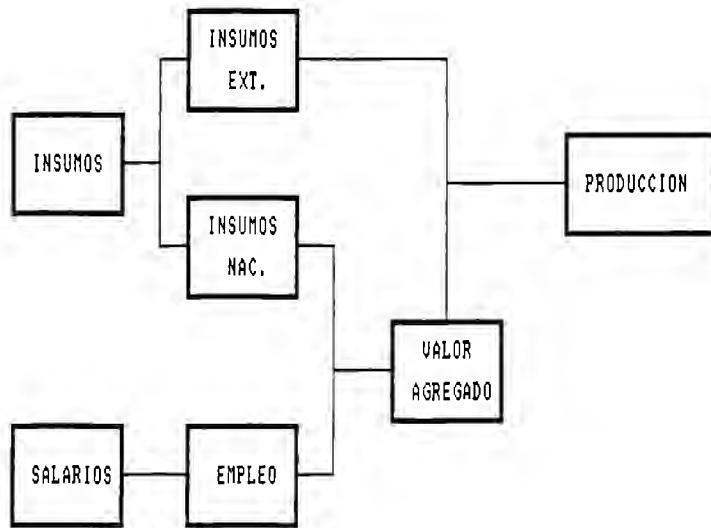
Este modelo cuenta con 27 ecuaciones de comportamiento y 15 identidades lo que hace un total de 42 ecuaciones.

La estructura general de este modelo está especificada en forma agregada de la siguiente manera: Las variables agregadas totales, como lo puede ser valor agregado total (esto es, la suma del valor agregado de todos los sectores), son obtenidas a partir de una identidad que suma las estimaciones de cada sector.

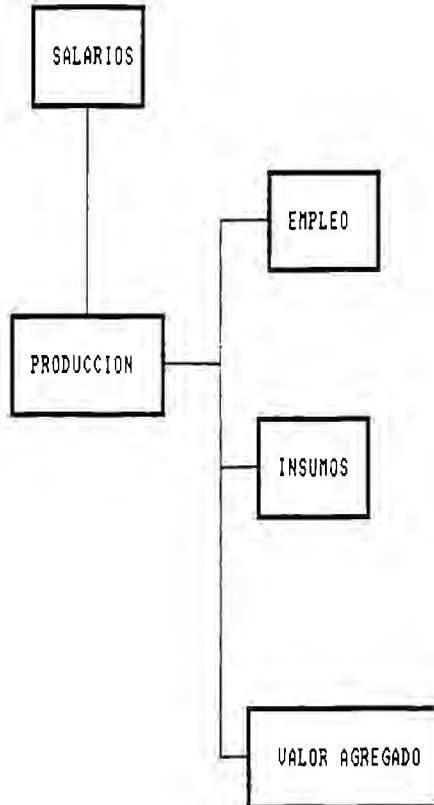
Este modelo incorpora variables exógenas de otros modelos como lo son de: WEFA (Wharton Econometric Forecasting Associates) y del modelo macro de CIEMEX-WEFA.

La forma en la cual estima las ecuaciones es como sigue: primeramente se estiman los insumos domésticos y extranjeros, luego se calculan salarios; con salarios e insumos se calcula empleo y valor agregado, y finalmente con la suma de valor agregado e insumos extranjeros se obtiene producción. En la siguiente figura podemos comparar las diferentes formas de estimación de los dos modelos y podemos concluir que:

ESTRUCTURA GENERAL MODELO CIEMEX



ESTRUCTURA GENERAL MODELO MEMMI



La forma de llegar a la producción en el modelo de CIEMEX, es mediante una identidad que incluye diez sectores de la industria, y si los errores de estas estimaciones son del mismo signo, el error total es demasiado grande.

En el modelo MEMMI, podemos decir que el enfoque de estimación es totalmente inverso al de CIEMEX, ya que primero se estiman las variables agregadas totales.

Otra información del modelo MEMMI podrá ser obtenida en el capítulo correspondiente.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TÉCNICAS MULTIVARIADAS UNA APLICACIÓN A LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN²

El objetivo primordial de este análisis es estudiar el desempeño de la industria maquiladora de exportación, restringiendonos únicamente a cuatro estados fronterizos, debido a la disponibilidad de los datos. Este análisis tiene un enfoque meramente estadístico y de carácter multivariado, los estados en estudio son: Baja California, Sonora, Chihuahua y Tamaulipas con un total de 52 empresas maquiladoras y una distribución de:

ESTADO	MAQUILADORAS
Baja California	18
Sonora	12
Chihuahua	15
Tamaulipas	7

² Villalobos Guillermo, EGA, Escuela de Graduados en Administración, ITESM campus Ciudad de México, 1993.

Partiendo de estos datos: ubicación, exportaciones, valor agregado, insumos importados, sueldos y salarios totales, gastos diversos, personal total y activos totales respectivamente, hemos construido algunos índices que nos revelarán más ampliamente el desempeño de la industria por el total de la muestra y por estado, los índices son los siguientes:

- 1) V1= La proporción de valor agregado que se genera por unidad de insumos importados.
- 2) V2= La proporción de valor agregado generado por empleado.
- 3) V3= Estímulos que recibe cada empleado vía remuneraciones, remuneraciones por empleado.
- 4) V4= Índice de concentración industrial, la participación en valor agregado de cada empresa con respecto al valor agregado total de la muestra.
- 5) V5= Valor agregado generado por unidad de activos totales, es decir eficiencia de los activos o grado de tecnología utilizada.
- 6) V6= Activos utilizados por empleado.
- 7) La variable MUESTRA que incluye 1= Baja California 2= Sonora 3=Chihuahua 4= tamaulipas.

Estos índices fueron normalizados (excepto la variable muestra) después de su construcción, con el fin de evitar posibles sesgos ya que algunas variables podrían opacar el comportamiento de otras, debido principalmente a la diferencia de dimensiones. Como análisis principal tenemos lo siguiente:

EL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

Siguiendo con este estudio tenemos una función de producción no lineal Cobb-Duglas, con error multiplicativo:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}\varepsilon$$

Donde A es constante positiva y α, β son valores entre cero y uno y ε es error aleatorio.

Para esta ecuación y por la naturaleza del sector Y representa el total de valor agregado generado por cada maquiladora, K son los activos totales de cada empresa como una aproximación a capital de trabajo, y L representa la fuerza laboral empleada por empresa.

Para efectos de suavizamiento y facilidad hemos transformado esta función de producción no lineal en una función lineal de la siguiente manera:

$$\text{Log}(Y) = \text{Log}(A) + \alpha \text{Log}(K) + \beta \text{Log}(L) + \text{Log}(\varepsilon)$$

La ecuación se corrió para las 52 empresas, con el fin de probar la asociación teórica que implica esta ecuación, y aún y cuando podría no tener sentido obtener algún pronóstico, se podría hacer para alguna empresa #53.

Las variables en esta ecuación no están normalizadas, aquí solo se sacó logaritmo de las variables, los resultados fueron los siguientes:

$$Y = 1.3 + 0.405K + 0.743L + \varepsilon$$

Los indicadores estadísticos:

R square = 0.6976
Adjust R = 0.6852
S. E. = 0.4926
D.W. = 1.323

La significancia de la prueba T

Constante	1.91
K	3.49
L	4.44

Dos residuales outliers fueron detectados:

caso:	Y	*predict	*Residual
49	1.76	3.569	-1.808
50	2.08	3.655	-1.580

Después de eliminar los valores extremos de los casos 49 y 50, los resultados mejoraron substancialmente, tanto significancia de las variables como representatividad, y se elimino parte de la auto correlación de los errores, dando los siguientes resultados:

R squared	0.8194
Adjust R	0.8117
S.E.	0.8137
D.W.	1.6279

La significancia de las T

Constante	3.14
K	4.22
L	6.19

De esta forma los nuevos resultados finales fueron los siguientes:

$$Y=1.58+0.368K+0.775L+\varepsilon$$

Para concluir con este análisis por último vamos ha analizar la normalidad de los errores, para esta utilizamos la prueba Kolmogorov-Smirnov y la probabilidad para dos colas de la prueba. Los resultados fueron los siguientes:

K-S Z	1.182
2 tail P	0.123

Con esto concluimos que los errores tiene un comportamiento normal, ya que con estos resultados aceptamos H_0 por estar la probabilidad dentro de los límites de aceptación. Podemos decir que existe una relación muy cercana entre los factores de capital de trabajo y mano de obra con la generación de valor agregado.

Algunos comentarios acerca de éste estudio son comentados en el capítulo de consideraciones preliminares del modelo.

4. TRATADO DE LIBRE COMERCIO

A mediados de los 80's se empezó a dar una clara señal de que la política económica de México estaba cambiando, en cuatro años desde que el presidente Carlos Salinas de Gortari y varios grupos de inversionistas extranjeros (incluyendo aquellos con intereses en maquiladoras), trataron el punto en el cual los gobiernos de México y Estados Unidos hablaran abiertamente acerca de algunos cambios en la constitución mexicana, a fin de asegurar la permanencia de corporaciones extranjeras en México. El principal mecanismo a través del cual estaba siendo logrado esto era el Tratado de Libre Comercio "TLC" (NAFTA por sus siglas en inglés), el cual es y será de gran relevancia para el futuro de la industria maquiladora, y su integración a la economía mexicana en la década de los 90's .

La propia industria maquiladora no ha tenido drásticos cambios desde 1988, aunque las condiciones económicas, políticas e ideológicas bajo las cuales opera han sufrido grandes cambios. Esto es debido principalmente al impacto que tuvo el proceso de la aprobación y firma del TLC, sin olvidar que la industria maquiladora logró un gran impacto en el debate y campaña de éste (ver: Sklair 1992).

Para el gobierno mexicano el TLC representa un cambio (tal vez el último) para que un país se establezca como un poder económico. La implementación del TLC es probable que no afecte a la industria maquiladora en el corto plazo, por una razón muy simple, que la operación de las maquiladoras en este momento es equivalente a un tratado de libre comercio principalmente en la región fronteriza.

CAMBIOS EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA 1988-92

AÑO	PLANTAS	EMPLEO	MUJERES COMO % DEL TOTAL OPERATIVO	TÉCNICOS Y COMO % DEL EMPLEO TOTAL
1988	1279	329,413	64.2	18.9
1989	1518	393,658	61.8	18.9
1990	1818	441,126	60.6	19.2
1991	1819	431,694	60.6	20.0
1992	2042	486,210	59.6	19.6

FUENTE INEGI

Mientras que un reporte en El Financiero Internacional (7 de sep. 1992:4), sostenía: "TLC el fin del programa maquilador", otros argumentan que la industria maquiladora sobrevivirá a los efectos del TLC¹

El hecho de que las maquiladoras se localizan cerca de la frontera constituye una verdadera ventaja comparativa, las corporaciones estadounidenses con maquiladoras en la frontera, pueden ofrecer a sus plantas gran eficiencia, lo que no pasa con las maquiladoras del interior del país. Técnicas como "Justo a Tiempo" pueden ser implantados exitosamente. Ellos pueden tener sus equipos de staff cruzando la frontera, lo que les permite continuar viviendo con sus familias en los Estados Unidos.

¹ Por ejemplo, Székely y Vera (1991). El reporte El Financiero Internacional, donde el vocero se refería a que los impuestos relacionados a valor agregado, podían desaparecer el primero de enero de 2001. Técnicamente esto significa el final de el programa maquilador, pero las consecuencias de ésta desgravación provocarían que toda la industria mexicana operaría bajo las condiciones de "maquila".

El dicho "maquilización de México" bajo los efectos del TLC, en el cual toda la industria de México, sin importar donde este situada, podría beneficiarse de los privilegios de la maquila mientras que las restricciones bajo las cuales opera desaparecen gradualmente, el impacto inmediato en el corto plazo podría ser poco en toda la maquila. Las condiciones en el interior podrían mejorar dramáticamente y se pudiera dar un movimiento en masa de maquiladoras hacia el interior del país. Por un lado factores que empujan (congestionamiento de demanda de mano de obra en la frontera), y por otro, los factores que jalan (mano de obra más barata y eficiente en el interior), pero esto no ha pasado todavía en gran escala.

En palabras de un comentarista mexicano "plantas con Offshore Assembly² tendrán un permanente y creciente impacto en el desarrollo de la economía mundial."³ Con esto podemos pensar que mientras las relaciones económicas de México y Estados Unidos continúan mejor que antes, debemos mantener una mente abierta en la producción y especificación de productos dentro y fuera de la maquiladora.

A menos de un año de haber celebrado el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos y Canadá, se reportó que en ambos países alrededor de 2000 empresas solicitaban que la reducción de tarifas se hiciera más rápidamente (Crookell 1990:capítulo 6). Aquí se observa una clara evidencia de que el trato de las negociaciones fue muy duro para ambos países.

La visión de la total implementación del TLC podría eventualmente traer la desaparición de las maquiladoras, México entero ignora la importancia que tiene para las empresas

² Este nombre a el cual no he encontrado una traducción adecuada al español, es usado para los procesos de ensamble que se dan en todo el mundo, principalmente en países tercermundistas.

³S. Trejo Reyes, " Labor Market Interdependence between Mexico and U.S.". en Reynolds 1991:284.

norteamericanas la crucial ventaja comparativa de las maquilas localizadas en la frontera. Si los salarios se incrementaran precipitadamente a lo largo de la frontera relativo a los salarios en el interior, o si la infraestructura y congestión de problemas en la frontera llegara a ser intolerable, entonces existe la posibilidad de la afluencia de maquiladoras hacia el interior del país. Pero ellos deben también ver otros bajos salarios como lo pueden ser los del Caribe, otras partes de América Latina, o por supuesto Asia.

La apertura mexicana significa un profundo cambio en el cual las decisiones del GATT (por sus siglas en inglés: Acuerdo General de Aranceles Aduanales y Comercio), y del TLC son expresiones de: "medio centenario de desarrollo interno como el único motor de desarrollo que está siendo gestionado." En este análisis México tuvo pocas alternativas para hacer su mejor negociación con respecto al TLC.⁴ La gran pregunta sin respuesta es si el TLC conducirá a Norteamérica a un sistema económico global o si la conducirá a fortalecer sólo a América del Norte. El futuro de la industria maquiladora, el impacto del TLC, y la contribución de la industria al desarrollo de la economía mexicana, depende mucho más de la respuesta a estas preguntas que de algún trato específico entre México, Estados Unidos y Canadá.

En lo que respecta a la forma en la cual la implementación del TLC afectará al modelo MEMMI (nombre del modelo presentado en este estudio), podemos decir que al igual que a la industria en el corto plazo no se verá afectada, tampoco el modelo.

Dado que MEMMI no incorpora la parte de impuestos aplicada al valor agregado, el modelo será afectado sólo si los salarios relativos de México y Estados Unidos o el tipo de cambio sufren drásticos cambios.

⁴ " Trade Policy in North America: Where do We Go from Here?" Reynolds al. 1991:271

5. CONSIDERACIONES PRELIMINARES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

Por casi tres décadas la industria maquiladora en México se ha desarrollado en un proceso de rápido crecimiento y transformaciones, desde aquellas maquiladoras que solo buscan mano de obra intensiva y barata, donde no importan las habilidades del trabajador hasta las más robotizadas y tecnificadas.

Las maquiladoras se han caracterizado por ser un sector muy elástico y sensible a cambios en algunas variables nacionales e internacionales, produciendo esto, movimientos de los procesos de ensamble hacia diferentes lugares de México.

Partiendo de estas premisas fundamentales y bajo la hipótesis de que la estructura general de MEMMI presenta en sus variables la agregación de 10 sectores de la industria (algunos comentarios de agregación y desagregación serán comentados posteriormente), empezaremos por repasar algunos supuestos necesarios en la especificación, estimación y validación de un modelo.

En los anteriores capítulos se explicó algebraicamente rasgos y características que demuestran y justifican la presencia de la industria en México. Bajo estas consideraciones y el conocimiento de que existen diferentes formas de especificar un modelo (y todos nos pueden llevar a un mismo resultado), dependiendo del enfoque y objetividad del constructor, se ha considerado que después de un largo tiempo de ensayos y pruebas, y de acuerdo a los recursos encontrados y disponibles a lo largo del desarrollo de esta investigación, la estructura presentada en este análisis es la mejor.

El conjunto de variables que forman la estructura de MEMMI representan la operación de la fuerza económica que da vida a la industria maquiladora, y desde el punto de vista de los modelos la vida económica de la industria es representada por MEMMI como un conjunto de ecuaciones simultáneas que forman la estructura total.

Tomando en cuenta las consideraciones relevantes para desarrollar un modelo de pronósticos apreciadas en los modelo econométrico, MEMMI presenta el máximo nivel de agregación que un sector económico puede tener. El máximo nivel de agregación en un modelo podría ser determinado por el punto hasta el cual el proceso de agregación que se suma ya no genera más información del sector.

La estimación de modelos en diferentes niveles de agregación genera diferentes aproximaciones al mismo sistema. Una aproximación pudiera ser cambiada por otra a juicio de su constructor. El nivel de precisión de un modelo esta directamente relacionado con el incremento en el nivel de desagregación y el acercamiento al objeto de pronóstico. Como posteriores versiones de este modelo se pretende desagregar los pronósticos al nivel de estimar cada sector de la industria, ya que al desagregar el modelo, la estimación de cada sector puede incluir características peculiares del sector que pudieran no ser relevantes en el modelo agregado.

Otro aspecto relevante en la especificación del modelo se refiere al grado de exogeneidad (entendiendo esta como la dependencia del modelo a valores que toman variables exógenas) que presenta, en este caso los pronósticos de las variables exógenas de MEMMI provienen de dos grandes modelos macroeconómicos, por un lado las variables

exógenas extranjeras son tomadas del modelo nacional para Estados Unidos en WEFA (Wharton Econometric Forecasting Associates). Y las variables exógenas nacionales son tomadas del modelo macroeconómico de CIEMEX-WEFA (Centro de Investigación Econométrica de México).

En un contexto general el grado de exogeneidad del modelo, es soportado por dos grandes modelos, lo que hace de MEMMI un modelo confiable, desde el punto de vista de los pronósticos de las variables exógenas generando un horizonte más confiable de los propios pronósticos de MEMMI.

Concientes de las propiedades del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios hemos seleccionado éste para la estimación de las ecuaciones. Claramente esperamos que este sistema en su solución dinámica sobre periodos históricos presente errores pequeños y aleatorios.

Dos pruebas para validar el desempeño del modelo han sido realizadas RMSE (por sus siglas en ingles: root mean square error) y %RMSE. Mientras que ningún modelo pudiera ser aceptado si no pasa ciertos criterios que aprecien la habilidad para reproducir rutas históricas de fenómenos económicos, que garanticen que el modelo puede ser utilizado como una herramienta para hacer pronósticos. La validación final de un modelo econométrico se caracteriza por la habilidad de producir datos con un grado de adecuación a la ruta del fenómeno económico, y tomar en cuenta que debemos:

minimizar: $\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{y}_t)^2$, y si definimos $e_t = \hat{y}_t - y_t$, entonces la varianza de la muestra

de los errores del pronóstico es:

$$\sigma_e^2 = \sum_{t=1}^T (e_t - \bar{e}_1)^2 / T \quad \text{donde} \quad \bar{e}_1 = \sum_{t=1}^T e_{t1} / T$$

Donde T es el número de periodos incluyendo datos actuales y periodos de pronóstico.

En el próximo esquema podemos apreciar de una manera más clara la estructura general de MEMMI, así como la estructura neumónica de las variables usadas, a fin de dar un entendimiento más claro del modelo.

MODELO ECONOMETRICO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA

(MEMMI: MEXICAN ECONOMETRIC MODELO OF THE MAQUILADORA INDUSTRY)

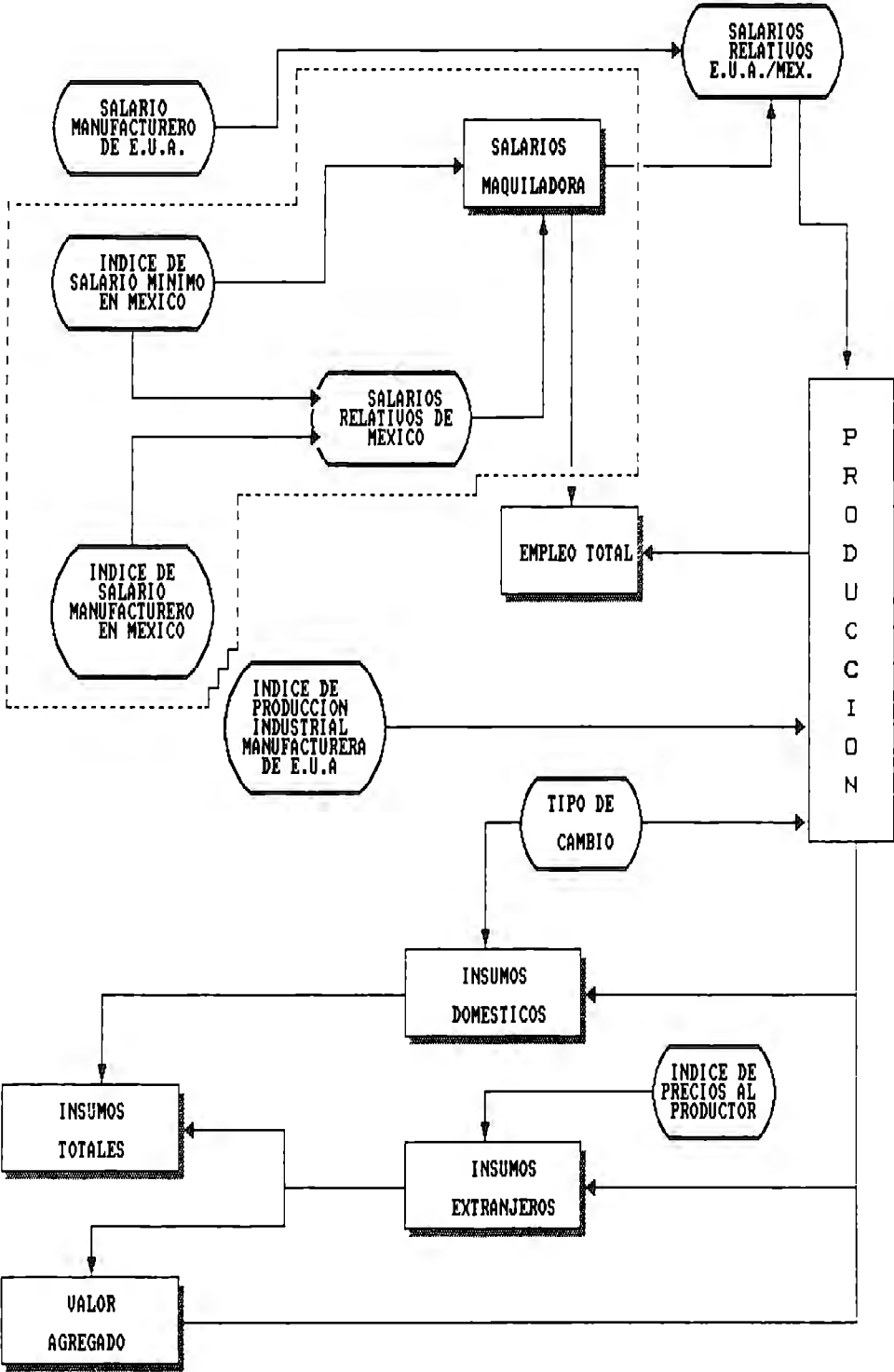
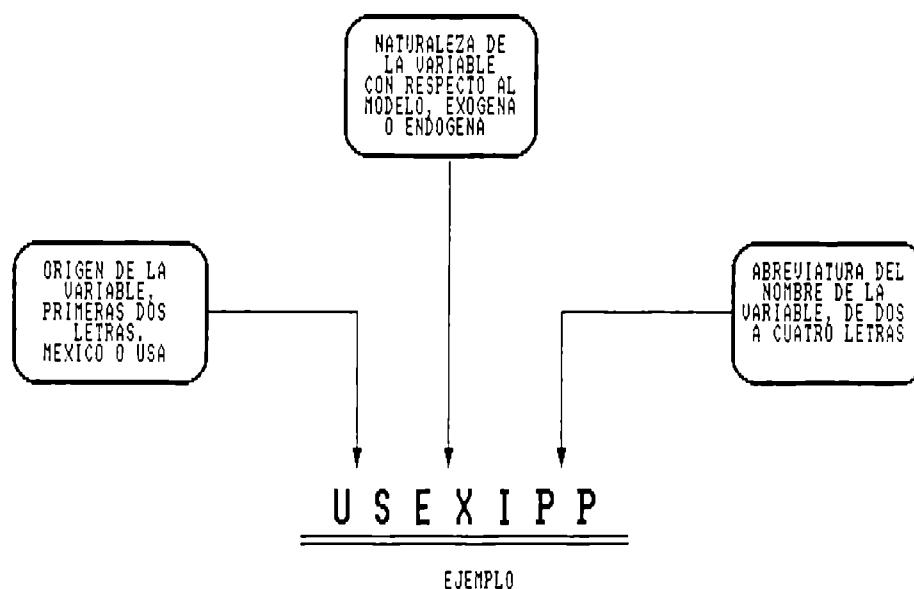


DIAGRAMA DE FLUJO VERSION 0.

ESTRUCTURA NEUMONICA DE LAS VARIABLES



EN ESTE PARTICULAR EJEMPLO LA VARIABLE SE REFIERE A UNA VARIABLE DE E.U.A. QUE ES EXOGENA EN EL MODELO CON EL NOMBRE DE INDICE DE PRECIOS AL PRODUCTOR.

CON LA EXCEPCION DE QUE EL DEFLACTOR DEL PIB ES USADO CON EL MISMO NOMBRE "DEFLACTOR", Y EL TIPO DE CAMBIO ES USADO COMO = REXC.

6. ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS ECUACIONES AGREGADAS TOTALES

Nota: Todas las ecuaciones en este bloque incluyen 10 sectores por lo que las variables exógenas son de carácter general en el mayor de los casos. Todas las ecuaciones están estimadas de año 1975 a 1992.

ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO

BLOQUE DE SALARIOS

Como infraestructura que soporta el origen del modelo, el bloque de salarios que se presenta en éste análisis, es presentado como un sistema exógeno que afecta directamente la producción. El origen y pronóstico de estas variables exógenas proviene de otros modelos, los cuales no interesa analizar, ya que éste es un modelo sectorial, y es justificable que sus variables exógenas se hagan depender de otros modelos, de lo contrario se tendría que estimar un modelo de toda la economía.

Ecuación E2, SALARIO POR HORA DE MANO DE OBRE DIRECTA. La primera ecuación discutida en este análisis es la de salario directo. Conscientes de que existe una diversidad de formas de estimación, hemos estimado esta variable en función del comportamiento de los salarios nacionales. Esta ecuación es explicada por dos variables exógenas mexicanas que son el índice del salario mínimo urbano, y el cociente de dividir el índice del salario manufacturero entre el índice del salario mínimo urbano, con este

cociente se pretende medir la relación y el crecimiento de salarios manufactureros con respecto al salario mínimo; este crecimiento relativo esta muy correlacionado con respecto al crecimiento del salario maquilador. Conscientes de que el comportamiento de los salarios reales en México han tenido un comportamiento extraño y en algunos periodos con pendiente negativa, lo que me generó que algunas estimaciones tuvieran resultados negativos, aparte de generar un bajo ajuste y poco significativo, se decidió generar las estimaciones de salarios con variables expresadas en términos nominales.

la estimación y los coeficientes estadísticos son los siguientes:

$$E2 \log(\text{meensald\$}) = 1.01430 \cdot \log(\text{meexismu}) + 0.61524 \cdot \log(\text{meexsal}) + 3.52145$$

(89.1020)
(7.96305)
(230.400)

donde:

meensald\$ = Salario por hora de mano de obra directa con beneficios, pesos nominales.

meexismu = Índice del salario mínimo urbano.

meexsal = Salarios relativos (índice de salario manufacturero entre índice de salario mínimo urbano).

Los coeficientes de la distribución "t" todos muestran un nivel de significancia alto, el grado de correlación es de $R_2 = 0.99$, en lo que respecta al estadístico durbin es de $DW = 2.3925$, para ésta ecuación (y para las demás), los límites de la zona de aceptación son de 1.25 y 2.75. Los signos mostrados por las variables son los esperados. Cabe aclarar que los coeficientes de las variables 1.014 y .615 β_1 y β_2 respectivamente, multiplican a las variables $\beta_1 \cdot \log(\text{salario mínimo}) + \beta_2 \cdot \log(\text{salario manufacturero/salario mínimo}) + \text{cte.}$, esto es igual a:

$$= \beta_1 \cdot \log(\text{salario mínimo}) + \beta_2 \cdot \log(\text{salario manufacturero}) - \beta_2 \cdot \log(\text{salario mínimo}) + \text{cte.}$$

$$= (\beta_1 - \beta_2) \cdot \log(\text{salario mínimo}) + \beta_2 \cdot \log(\text{salario manufacturero}) + \text{cte.}$$

$$= .399 \cdot \log(\text{salario mínimo}) + .615 \cdot \log(\text{salario manufacturero}) + 3.521.$$

Esto muestra que el salario manufacturero es más relevante cuantitativamente hablando para el salario maquilador que el salario mínimo nacional.

Para visualizar de una manera más clara los resultados de ésta ecuación, veamos las gráficas de salarios en el apéndice de gráficas.

Ecuación E2P, SALARIO PROMEDIO POR HORA. Esta variable representa el promedio salarial de obreros, técnicos y personal administrativo. Esta ecuación ésta explicada con las mismas variables de la ecuación anterior y muestra resultados muy aceptables, la razón por la cual se usaron las mismas variables es que la proporción del salario de técnicos y personal administrativo con respecto a salario directo es pequeña, hablando en términos de sueldos y salarios pagados por la industria. Los resultados fueron los siguientes:

$$E2P \log(meensal\$) = 1.0567 * \log(meenismu) + 0.62132 * \log(meexsal) + 3.6866$$

(90.1457)
(7.73321)
(238.015)

donde:

meensal\$= Salario promedio por hora, pesos nominales.

Haciendo las mismas operaciones de logaritmos que la ecuación anterior tenemos que:

$$= \beta_1 * \log(\text{salario mínimo}) + \beta_2 * \log(\text{salario manufacturero}) - \beta_2 * \log(\text{salario mínimo}) + \text{cte.}$$

$$= (\beta_1 - \beta_2) * \log(\text{salario mínimo}) + \beta_2 * \log(\text{salario manufacturero}) + \text{cte..}$$

$$= .435 * \log(\text{salario mínimo}) + .621 * \log(\text{salario manufacturero}) + 3.521.$$

El grado de correlación es de $R^2 = 0.99$ y el estadístico $DW = 2.39$. Este resultado se encuentra dentro de los límites de aceptación, los signos de las variables son los esperados. Ver gráfica de salarios en el apéndice de gráficas.

PRODUCCION

Ecuación E1 PRODUCCIÓN REAL. En principio el objetivo era construir una función de producción para esta variable pero debido a la falta de datos en cuanto a capital y mano de obra (una investigación similar con una muestra de 52 empresas fue analizada en anteriores capítulos, obteniendo resultados muy aceptables), y tomando en cuenta que esta variable es grandemente afectada por variables internacionales optamos por explicarla en función de lo siguiente: en primer término esta ecuación es explicada en función de salarios nominales relativos de Estados Unidos y México, con esta primer variable se pretende justificar la presencia de las maquiladoras en México (tema analizado en el capítulo de justificación teórica), aún y cuando la pendiente de este cociente ha venido decrecentandose a partir de la devaluación de 1989 en México (ver gráfica de salarios relativos en el apéndice de gráficas), esto quiere decir que los salarios maquiladores en dólares con respecto a los salarios manufactureros de Estados Unidos, han crecido más rápidamente. Esto resalta la gran importancia que tiene el comportamiento del tipo de cambio en esta actividad, explicado posteriormente. La segunda variable relevante de esta ecuación es el índice de producción industrial manufacturera de Estados Unidos, con esta variable se está explicando el volumen de producción, aún y cuando una pequeña proporción de la producción total agregada son productos finales que llegan a Estados Unidos directamente a manos del consumidor sin sufrir ninguna transformación.

La tercera variable asociada en esta discutida ecuación (tipo de cambio), le pudiera parecer extraño a más de una persona, ya que este está incluido en la relación de salarios relativos, pero debemos tomar en cuenta que la variable en estudio es agregada e incluye

10 sectores y muchos subproductos por lo que se considera necesario incluirlo ya que además de servir como un ajuste de la diferencia de inflaciones puede absorber cambios que pudieran no ser detectados solo por los salarios relativos, no lo incluyera si solo fuera a estimar la producción de un solo sector. Esta variable esta expresada en términos nominales.

$$\text{El } \log(\text{meenpro\$}) = 0.24312 \cdot \log(\text{meensalt}) + 1.32460 \cdot \log(\text{usexipim}) + 0.23156 \cdot \log(\text{rexc}) - 2.83126$$

(2.93432)
(4.20890)
(8.10168)
(2.19509)

donde:

meenpro\$ = Producción real, pesos.

meensalt = Salarios relativos (salario en dólares por hora pagado a obreros de la industria manufacturera EUA)/(salario en dólares de mano de obra directa en la maquiladora).

usexipim = Índice de producción industrial manufacturera EUA.

rexc = Tipo de cambio nominal pesos por dólar, promedio de cada año.

Los valores estadísticos de la distribución "t" mostrados entre paréntesis, todos muestra una significancia del 99% con 14 grados de libertad. El coeficiente de correlación R_2 de las variables explicativas con respecto a la explicada es de $R_2 = 0.9934$ y el estadístico Durbin Watson (DW para posteriores usos) $DW = 1.7155$, cabe aclarar que los límites para aceptar H_0 en esta distribución son en este caso de $du = 1.42$ y $4-du = 2.58$, y tomando en cuenta que los límites de aceptación son $du < DW < (4-du)$; por lo que podemos estar seguros de que no existe autocorrelación entre los errores, los signos mostrados por las variables, son los esperados. Ver gráfica de producción en el apéndice de gráficas.

Ecuación E3, EMPLEO. Esta ecuación está linealmente relacionada con la producción real y salarios, tomando en cuenta que la naturaleza propia de la industria maquiladora obedece principalmente a actividades de mano de obra intensiva. Un importante aspecto que se tomó en cuenta para el desarrollo de la ecuación fue la productividad por empleado, que en los últimos años a venido incrementándose significativamente, pero debido a no disponibilidad de datos cuantitativos para cambios tecnológicos y capital, es muy poco confiable obtener la productividad solo con el cociente de dividir producción entre empleo, por lo que se optó no incluirla en la ecuación. Los resultados de la estimación son mostrados como sigue:

$$E3 \text{ meenemp} = 0.61141 * \text{meenpro\$} + 0.80341 * \text{meensald\$} + 32.1086$$

$$\begin{matrix} (3.55646) & (4.21542) & (1.02965) \end{matrix}$$

donde:

meenemp = Empleo total en la industria, miles de empleados.

Los coeficientes de la prueba "t" son altamente significativos con un nivel de significancia del 99%, excepto para el término constante que el nivel de significancia es de 80%. El coeficiente de correlación $R^2 = 0.99$ y los signos mostrados son los esperados. El estadístico Durbin DW = 1.2729, se muestra aparentemente bajo, este se encuentra muy cerca del límite inferior de aceptación $L_u = 1.25$, aún y cuando hubo corrección de autocorrelación entre los errores $AR=1$.

Ecuación E4 INSUMOS DOMÉSTICOS. Los insumos domésticos representan en promedio para los últimos 4 años, un 5% del total del valor agregado mexicano, y un 1.8% de los materiales totales utilizados, esto significa que realmente lo referido a materiales domésticos son materiales indirectos y materiales de empaque proporcionalmente relacionados con el número de artículos producidos, es por esto que los insumos domésticos están explicados en función de la producción real y el comportamiento del tipo de cambio nominal, este último principalmente para las maquiladoras establecidas cerca de la frontera. Los resultados de la estimación son mostrados a continuación:

$$E4 \text{ meenmado} = 0.00482 * \text{meenpro\$} + 0.00085 * \text{rexc} + 0.38606$$

$$(3.31411) \quad (6.44857) \quad (3.01247)$$

donde:

meenmado = insumos domésticos expresados en pesos reales.

Los coeficientes de la prueba "t" son altamente significativos, el coeficiente de correlación es de $R^2 = .9850$, y el estadístico $DW = 2.0224$, los signos mostrados en las variables son los esperados.

Un importante comentario con respecto al tipo de cambio pesos por dólar. Es de gran importancia el comportamiento del tipo de cambio para la integración y desarrollo de proveedores nacionales, ya que al aumentar drásticamente el tipo de cambio pesos por dólar se encarecen los insumos que provienen del extranjero, y se estimula la compra de insumos nacionales que son más baratos en relación a insumos extranjeros. Lo contrario pasaría si el tipo de cambio bajara drásticamente. Ver gráfica de insumos en el apéndice de gráficas.

Ecuación E5 INSUMOS EXTRANJEROS. Los insumos extranjeros representan en promedio para los últimos 4 años un 75% del valor de la producción total. Es importante resaltar que el efecto sustitución entre insumos domésticos y extranjeros causado por el cambio en los precios y tipo de cambio entre EUA y México, es relativamente muy bajo o más bien dicho casi nulo, debido principalmente a que los productores nacionales de México no pueden ofrecer los precios e insumos necesarios para la industria maquiladora. (algunos comentarios al respecto se hicieron en el capítulo de justificación teórica, donde analizamos teoría de producción). Esta ecuación es explicada en función de dos variables relevantes que son la producción real y el índice nacional de precios al productor de EUA este último es esperado con signo negativo, ya que al aumentar los precios de los materiales o insumos al productor, están dispuestos a ofrecer menos producto a el mismo precio, los resultados de la estimación son:

$$E5 \text{ meenmaex} = 0.78334 * \text{meenpro\$} - 0.25480 * \text{usexipp50} + 20.1675 \quad \text{AR} = .789$$

(36.6467)
(1.66352)
(1.79653)
(4.777)

donde:

meenmaex = Insumos extranjeros expresado en pesos reales.

usexipp50 = Índice de precios al productor USA.

Los indicadores estadísticos de la distribución "t", para el caso de la producción es altamente significativo, en el caso del índice de precios al productor el valor $t = 1.66352$ muestra un nivel de significancia superior al 80%, al igual para el término constante. El coeficiente de correlación alcanza un valor de $R^2 = .9994$ y el estadístico Durbin DW = 1.699 con una corrección de autocorrelación entre los errores AR = 1. Ver gráfica de insumos en el apéndice de gráficas.

Ecuación E7 SUELDOS Y SALARIOS TOTALES. Esta variable representa el monto total en sueldos y salarios que la empresa paga a los empleados, esta variable pudiera ser una identidad de la multiplicación del salario promedio por el total de empleados, pero existen otros beneficios adicionales incorporados a ésta variable, los cuales no se pudieron obtener. Esta ecuación esta explicada en función del empleo y del salario por hora expresado en términos reales, los resultados son los siguientes:

$$E7 \text{ meenss} = 0.09342 * \text{meenemp} + 0.28711 * \text{meensaldr} - 10.2919$$

(87.4338) (9.02852) (8.36807)

donde:

meenss = Sueldos y salarios reales pagados por la industria.

meensaldr = Sueldo por hora de mano de obra directa en términos reales.

Los coeficientes de la prueba "t" son altamente significativos. El coeficiente de correlación $R^2 = .9991$ y el estadístico durbin $DW = 1.2758$, este último es aparentemente bajo pero superior al límite inferior de aceptación $du = 1.26$. Ver gráfica de sueldos en los anexos.

IDENTIDADES

Ecuación E6 VALOR AGREGADO. Este rubro es calculado restando de la producción total los insumos extranjeros, de la siguiente manera:

$$E6 \text{ meenva} = \text{meenpro\$} - \text{meneamos}.$$

Ecuación E8 GASTOS DIVERSOS. Esta variable es calculada restando del valor agregado sueldos y salarios e insumos domésticos, como sigue:

$$E8 \text{ meengm} = \text{meenva} - \text{meenss} - \text{meneado}.$$

Ecuación E9 INSUMOS TOTALES. Estos son calculados sumando insumos importados e insumos extranjeros.

$$E9 \text{ meenmt} = \text{meneamos} + \text{meneado}.$$

Para cada una de las anteriores ecuaciones estimadas excepto para empleo, se generó en el modelo una identidad, ya que estas ecuaciones han sido estimadas en pesos reales, o en pesos nominales para el caso de salarios. Esto se hizo para pasar todo a dólares, las variables son las siguientes:

E1N\$	=	PRODUCCIÓN TOTAL EN BILLONES DE DÓLARES
E2\$	=	SALARIO DIRECTO EN DÓLARES POR HORA
E2P\$	=	SALARIO PROMEDIO EN DÓLARES (DIRECTO, TECNICO Y ADMINISTRATIVO)
E4N\$	=	INSUMOS DOMESTICOS EN BILLONES DE DOLARES
E5N\$	=	INSUMOS EXTRANJEROS EN BILLONES DE DOLARES
E6N\$	=	VALOR AGREGADO EN BILLONES DE DOLARES
E7N\$	=	SUELDOS Y SALARIOS TOTALES EN BILLONES DE DOLARES
E8N\$	=	GASTOS DIVERSOS EN BILLONES DE DOLARES
E9N\$	=	INSUMOS TOTALES EN BILLONES DE DOLARES

El comportamiento de éstas variables puede ser visto en el apéndice de gráficas.

7. PRUEBAS Y VALIDACION DEL MODELO

En esta sección son presentados los resultados de la simulación del modelo. Para validar la estabilidad del modelo se hicieron cambios significativos en la variable producción (ya que ésta variable es la principal y afecta a la mayoría de las ecuaciones), y se volvió a correr el modelo varias veces a fin de identificar si el modelo es inestable ante cambios bruscos en su variable producción, lo que indicó que el modelo presenta una estabilidad muy aceptable, ya que no mostró criterios de divergencia o comportamientos extraños en relación a los cambios predeterminados.

Para validar el ajuste del modelo a los datos reales se hicieron las pruebas de RMSE (por sus siglas en inglés: Root Mean Square Error), y %RMSE, con lo que obtuvimos resultados muy aceptables, y son mostrados a continuación.

Nota: Cuando se corrió el modelo no se hizo ningún ajuste, con el cual pretendiéramos forzarlo a ajustes más aceptables. Podemos identificar que todas las proyecciones en el año 1992 están por debajo del dato real, lo que muestra que el modelo no tiene ajustes (como por ejemplo usar Addfactors).

PRUEBAS DE MODELO

E1N\$

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0451 RMSE: 0.3863

%Mean difference: -.02801 %RMSE: 7.1039

UM: 0.0023 UR: 0.0253 UD: 0.9724

E2\$

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0296 RMSE: 0.0352

%Mean difference: 0.02971 %RMSE: 14.2324

UM: 0.0001 UR: 0.5478 UD: 0.4521

E2P\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0296 RMSE: 0.0454
 %Mean difference: 0.0303 %RMSE: 12.8550
 UM: 0.0001 UR: 0.4373 UD: 0.5626

E4N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0823 RMSE: 0.0095
 %Mean difference: 0.0923 %RMSE: 11.7625
 UM: 0.0001 UR: 0.0205 UD: 0.9794

E5N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0486 RMSE: 0.3113
 %Mean difference: 0.7100 %RMSE: 0.6194
 UM: 0.0127 UR: 0.0110 UD: 0.9763

E6N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0798 RMSE: 0.1718
 %Mean difference: -3.2083 %RMSE: 12.6595
 UM: 0.0974 UR: 0.0186 UD: 0.8841

E7N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0838 RMSE: 0.0942
 %Mean difference: 2.61431 %RMSE: 13.2749
 UM: 0.0586 UR: 0.0211 UD: 0.9203

E8N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.4198 RMSE: 0.2800
 %Mean difference: 35.0540 %RMSE: 59.6833
 UM: 0.3522 UR: 0.2378 UD: 0.4100

E9N\$
 ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992
 Number of missing observations 1
 Theil U-statistic: 0.0487 RMSE: 0.3180
 %Mean difference: 0.6999 %RMSE: 7.6326
 UM: 0.0122 UR: 0.0112 UD: 0.9765

MEENEMP

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0826 RMSE: 22.6509

%Mean difference: 4.2448 %RMSE: 15.2378

UM: 0.1866 UR: 0.0215 UD: 0.7918

MEENGM

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.5396 RMSE: 7.4887

%Mean difference: 36.3015 %RMSE: 86.7720

UM: 0.2775 UR: 0.4672 UD: 0.2553

MEENMADO

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0849 RMSE: 0.2071

%Mean difference: 0.0797 %RMSE: 13.6445

UM: 0.0001 UR: 0.0005 UD: 0.9994

MEENMAEX

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0564 RMSE: 8.0465

%Mean difference: 1.2643 %RMSE: 9.8174

UM: 0.0337 UR: 0.0002 UD: 0.9662

MEENMT

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0562 RMSE: 8.1489

%Mean difference: 1.2452 %RMSE: 9.7673

UM: 0.0329 UR: 0.0001 UD: 0.9670

MEENPROS

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0461 RMSE: 8.7400

%Mean difference: 0.1644 %RMSE: 8.1386

UM: 0.0009 UR: 0.0122 UD: 0.9869

MEENSALS

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic: 0.0130 RMSE: 36.6488

%Mean difference: 0.3343 %RMSE: 1.5722

UM: 0.0210 UR: 0.2178 UD: 0.7612

MEENSALD\$

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic:	0.0111	RMSE:	22.0533
%Mean difference:	0.2865	%RMSE:	1.3517
UM:	0.0215	UR:	0.3887
		UD:	0.6497

MEENSALDR

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic:	0.0270	RMSE:	0.8776
%Mean difference:	-0.4207	%RMSE:	17.5716
UM:	0.0237	UR:	0.0374
		UD:	0.9389

MEENSALT

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic:	0.0198	RMSE:	0.1584
%Mean difference:	0.5272	%RMSE:	6.5940
UM:	0.0647	UR:	0.1034
		UD:	0.8319

MEENSS

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic:	0.0931	RMSE:	2.2473
%Mean difference:	4.1776	%RMSE:	17.5697
UM:	0.1448	UR:	0.0310
		UD:	0.8242

MEENVA

ANNUAL Data for 18 periods from 1975 to 1992

Number of missing observations 1

Theil U-statistic:	0.0935	RMSE:	4.3901
%Mean difference:	-3.0974	%RMSE:	17.1355
UM:	0.0772	UR:	0.1021
		UD:	0.8208

Instrucciones usadas en el Software usado: AREMOS.

Set per 1975-1995;
Set solve limit 60;
Set solve accuracy 2;
Set solve solution sol1;
Set compile order;

Model maq = E1, E1N\$, E2D, E2D\$, E2P, E2P\$, E3, E4, E4N\$, E5, E5N\$, E6, E6N\$, E7, E7N\$, E8,
E8N\$, E9, E9N\$;

Solve<continue>;
m_compare a.sol1 #model_1.endogenous;

CONCLUSIONES

Ante los grandes cambios estructurales que se han dado en los últimos tiempos en la economía mexicana, como la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, y los grandes retos que ésto representa, la industria maquiladora juega un importante rol en la construcción del nuevo escenario económico para México, y para los países subdesarrollados.

Estas conclusiones no representan el final de una investigación, sino el inicio de un modelo econométrico en su versión cero de la industria maquiladora, que pretende proyectar las variables más representativas de la industria maquiladora hacia finales de siglo.

Como comentarios finales podemos decir que en términos generales la producción real de la industria muestra un comportamiento inelástico, ante cambios en los salarios relativos de México y Estados Unidos, mostrando un coeficiente de elasticidad de $E=0.24$ (esto significa que ante un cambio porcentual del 1% en los salarios relativos, la producción cambiará 0.24%). Esta misma variable se muestra inelástica con respecto a los movimientos en el tipo de cambio (pesos por dólar), mostrando un coeficiente de elasticidad de $E=0.23$.

Por otro lado la industria es altamente elástica con respecto a los cambios en la producción industrial manufacturera de Estados Unidos, ya que el coeficiente de elasticidad es $E=1.23$.

En principio se ^{podría} ~~pueda~~ pensar que el encarecimiento de los salarios mexicanos con respecto a los salarios americanos, puede afectar el desarrollo de la industria y ser desplazada por alternativas asiáticas; este supuesto está lejos de ser cierto al menos en el corto plazo justificado tal vez por el amplio diferencial de salarios que existe entre los dos países. Otro aspecto relevante es que la industria maquiladora en México ofrece grandes ventajas competitivas y comparativas con respecto a alternativas asiáticas, es por esto que algunos estudiosos de la maquiladora, han llamado a México " **El tigre del Sur de la Frontera**".

"Pobre México! Tan Lejos de Dios y Tan Cerca de Estados Unidos", Proverbio Mexicano.

APÉNDICE DE GRÁFICAS

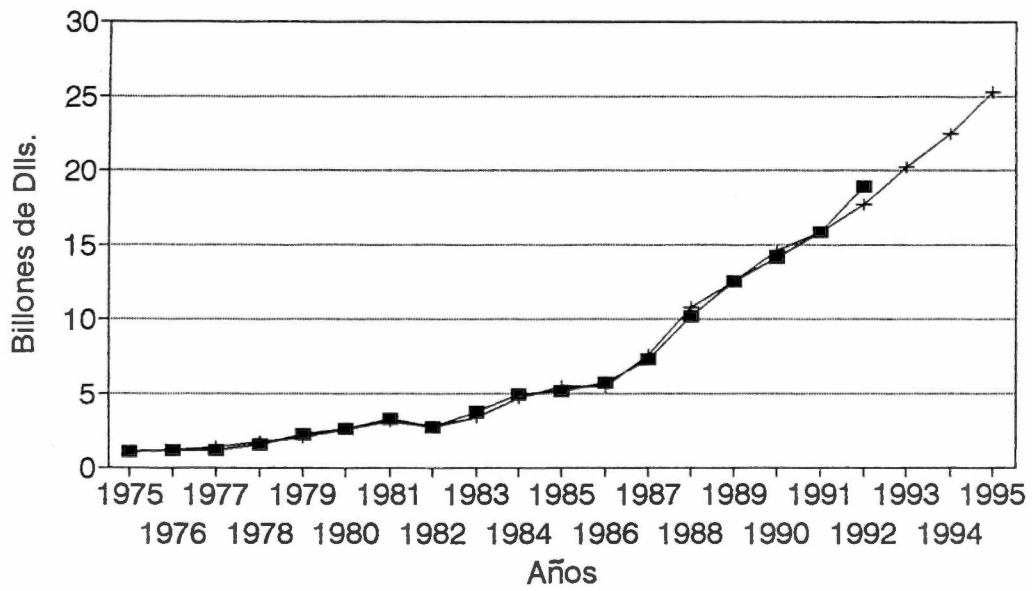
Nota: Para no duplicar varias gráficas de la misma variable, son presentadas en éste apéndice las Variables en estudio y su proyección hasta 1995, estas son expresadas en dólares nominales.

ORDEN

- * Producción Total
- * Salario Directo con Beneficios
- * Salario Promedio
- * Salarios relativos EUA/MEX
- * Empleo Total
- * Insumos Domésticos
- * Insumos Extranjeros
- * Insumos Totales
- * Valor Agregado
- * Gastos Diversos
- * Sueldos y Salarios

PROYECCIONES DEL MODELO

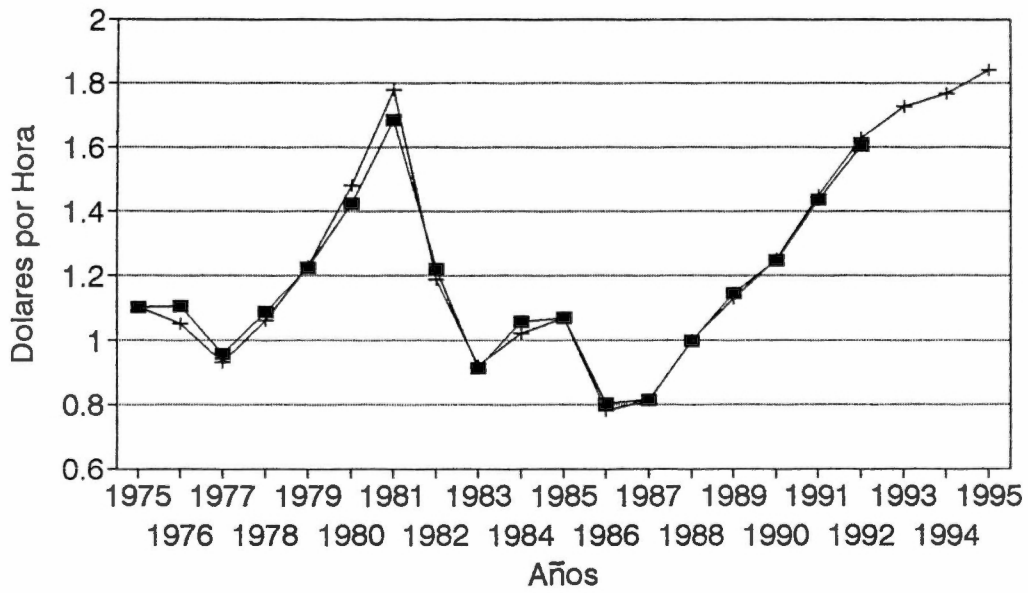
PRODUCCION TOTAL



—■— Actual —+— Proyección

PROYECCIONES DEL MODELO

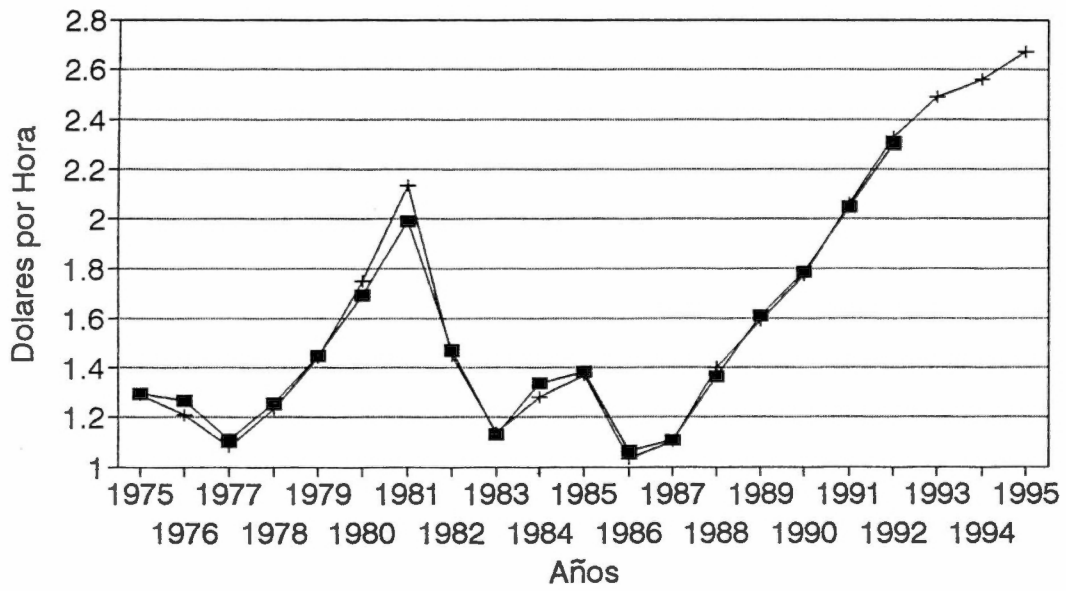
SALARIO DIRECTO CON BENEFICIOS



■ Actual + Proyección

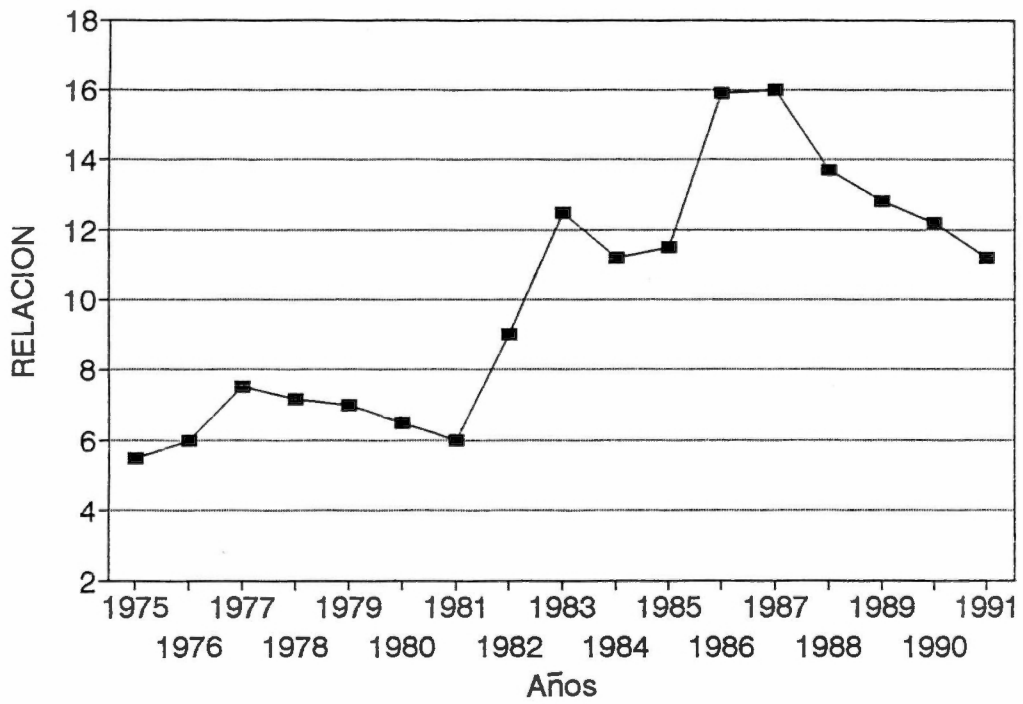
PROYECCIONES DEL MODELO

SALARIO PROMEDIO



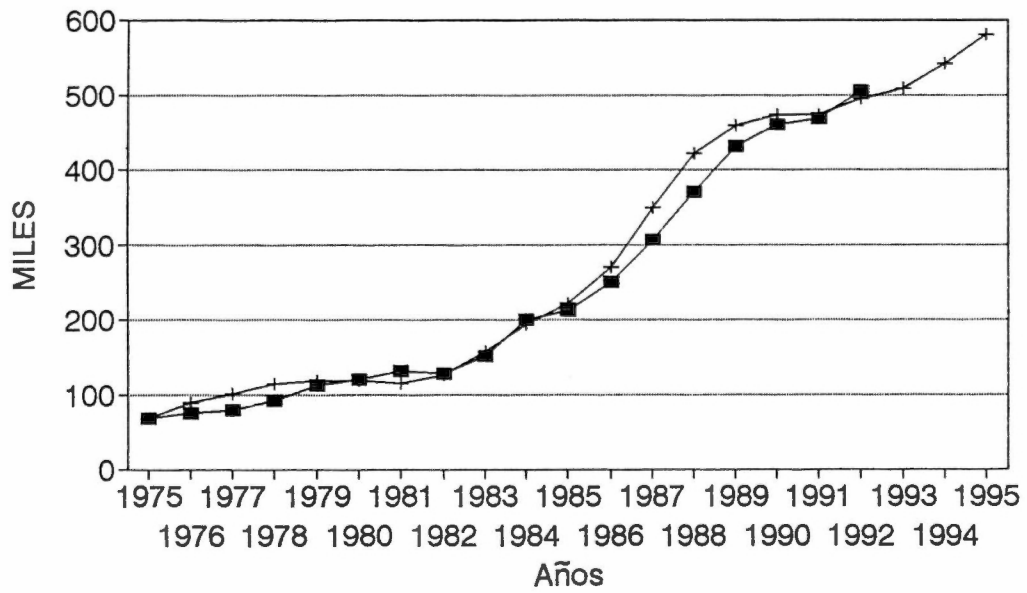
—■— Actual —+— Proyección

COMPARACION DE SALARIOS RELATIVOS Estados Unidos/Mexico



PROYECCIONES DEL MODELO

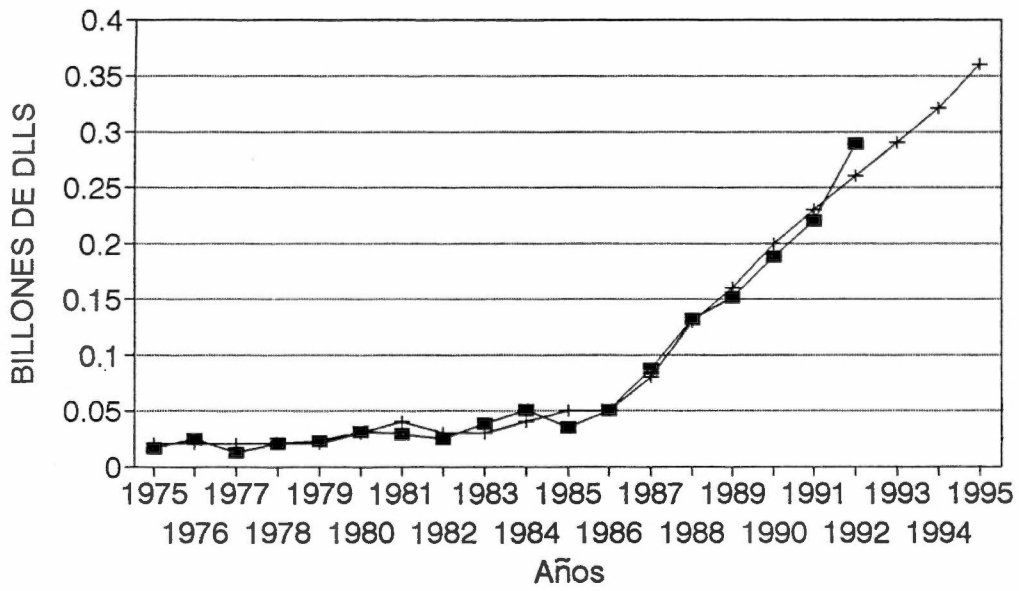
EMPLEO TOTAL



—■— Actual —+— Proyección

PROYECCIONES DEL MODELO

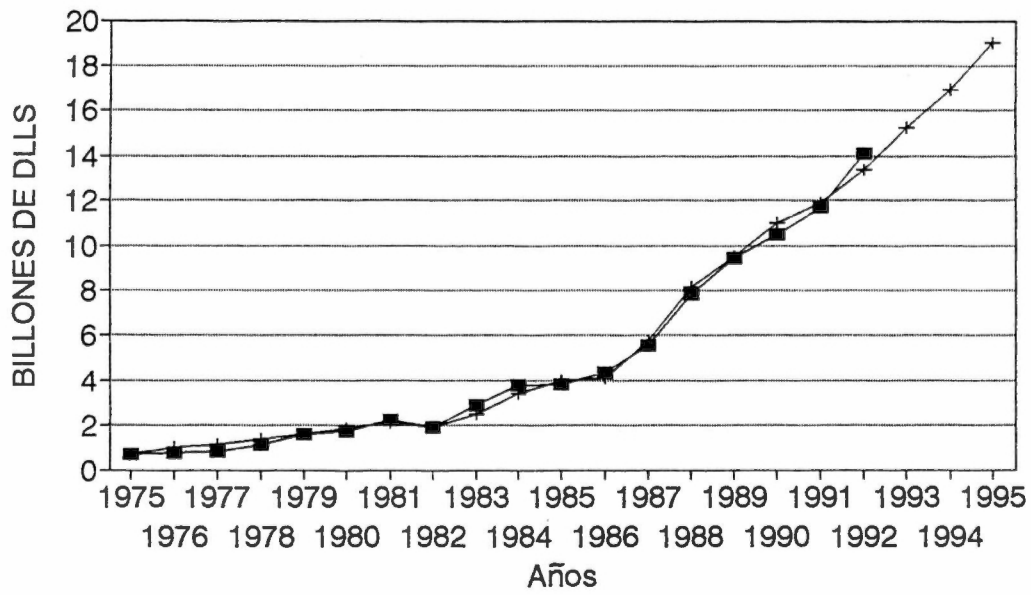
INSUMOS DOMESTICOS



—■— Actual -+- Proyección

PROYECCIONES DEL MODELO

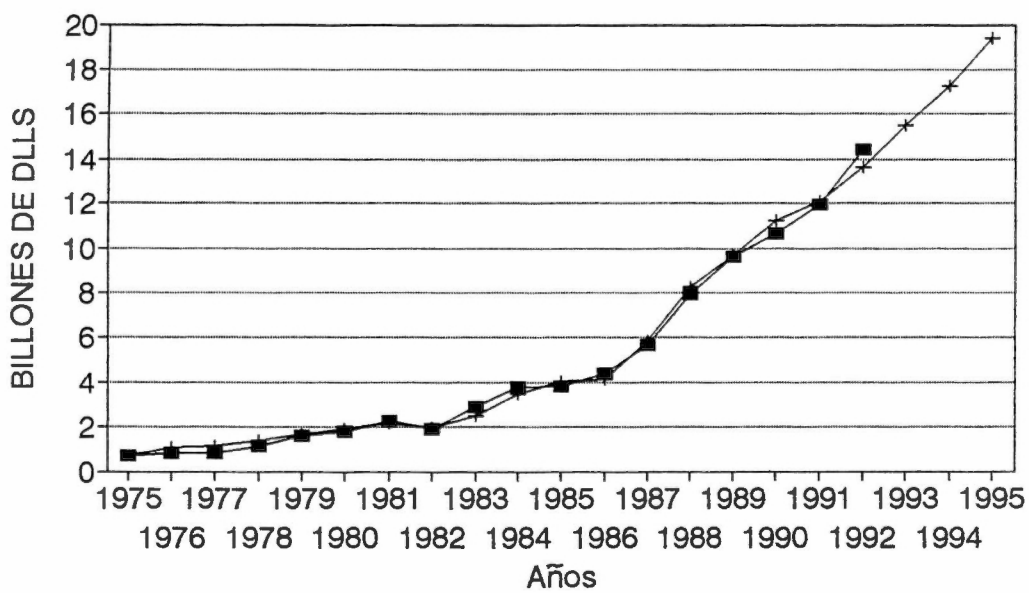
INSUMOS EXTRANJEROS



—■— Actual -+— Proyección

PROYECCIONES DEL MODELO

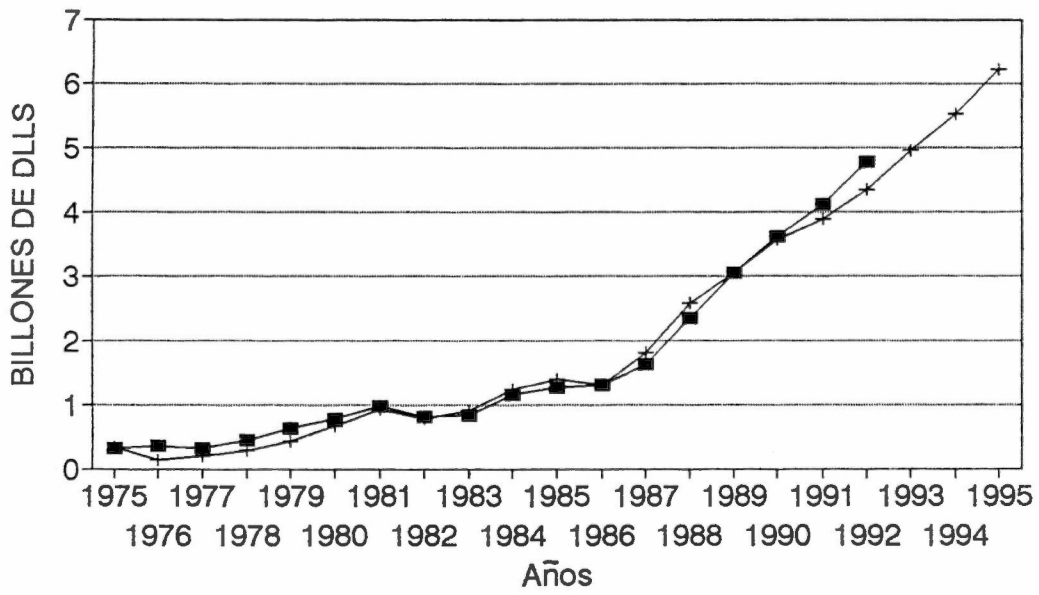
INSUMOS TOTALES



—■— Actual —+— Proyección

PROYECCIONES DEL MODELO

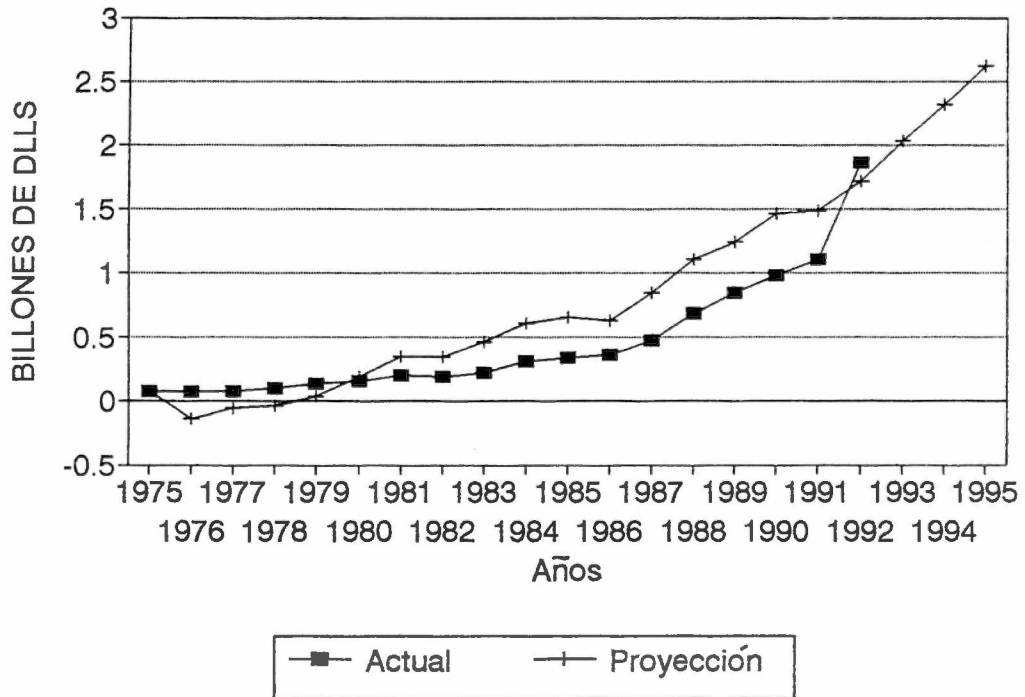
VALOR AGREGADO



—■— Actual —+— Proyección

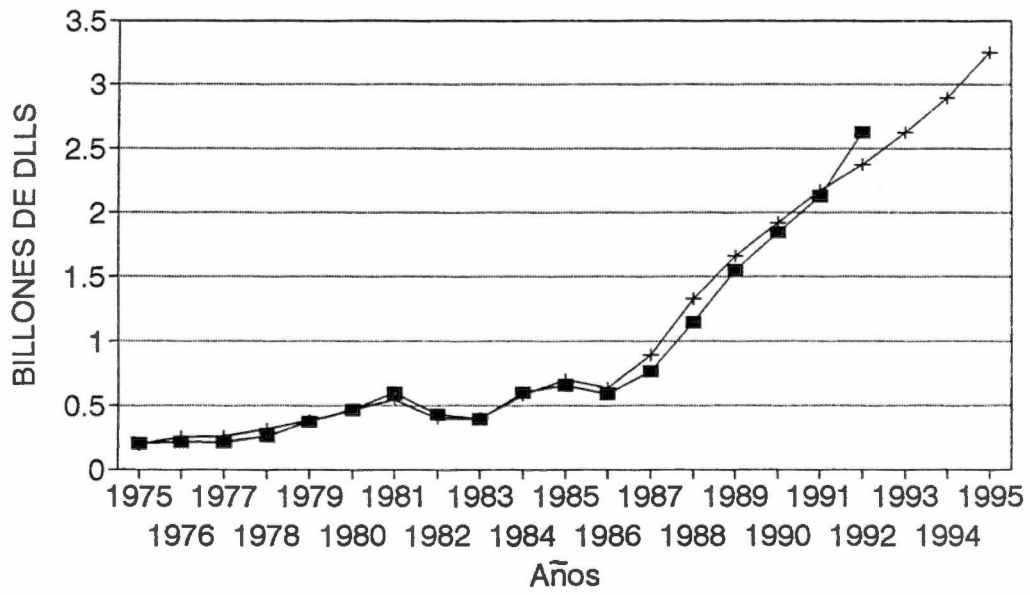
PROYECCIONES DEL MODELO

GASTOS DIVERSOS



PROYECCIONES DEL MODELO

SUELDOS Y SALARIOS



—■— Actual —+— Proyección

BIBLIOGRAFIA

Adams F. Gerard., The Business Forecasting Revolution: Nation-Industry-Firms. Oxford University Press, 1986.

Bangsberg P.T., 12 More Free-Trade Zones Planned Along Chinese Coast. Journal of Commerce / Tuesday, march 24, 1992.

Baker C.R./ Nelson J.A., Incentives for Investment in the Maquiladora Industry and Peso Exchange Rate. Workin Paper 1989.

Baker George., Costos Sociales e Ingresos de la Industria Maquiladora. México: Comercio Exterior, Vol. 39, núm 10, octubre de 1989, p. 893-906.

Beane Robert S., Maquiladoras' pose special problems. Business Insurance, October 1985.

Beltran del Rio, Abel., A Macroeconometric Forecasting Model For Mexico. Philadelphia, University of Pennsylvania 1973.

Black Enterprise; Africa expands use of EPZs. (Exports Processing Zones). February 1992.

Brown Flor / Dominguez Lilia., Nuevas Tecnologías en la Industria Maquiladora de Exportación. México: Comercio Exterior, Vol. 39, núm 3, marzo de 1989, p. 215-223.

Bustamante, Jorge. "El programa fronterizo de maquiladoras: Observaciones para una evaluación." Foro Internacional 1975.

Butler MARK C. / Teagarden Mary B., Mexico's Maquiladora Industry: Where Strategic Human Resource Management Makes a Difference. San Diego: San Diego State University Center for International Business Education and Research (CIBER), winter 1992.

Caves Frankel Jones., World Trade and Payments an Introduction., 1992.

Castillo Victor M., La Subcontratación en la Industria Maquiladora de Asia y México. México: Comercio Exterior, Vol. 42, núm 1, enero de 1992, p. 33-41.

Chacholiades Miltiades., International Trade Theory and Policy.

CIEMEX-WEFA., Prespectivas Económicas de México 1993.

CIEMEX-WEFA., Maquiladora Industry Analysis 1993.

Currie, Jean; Export Processing Zones in the 1980's: Custom Free Manufacturing. Economist Intelligence United Special Report No. 190, 1984.

Damodar Gujarati., Econometría Básica McGraw Hill

Dornbusch Rudi., Why The U.S. Needs to Down NAFTA. Economics Viewpoint, Business Week / april 26, 1993

Facultad de Ciencias Económicas., Econometría y Modelos Económicos España 1977.

Fatemi Khosrow., The Maquiladora Industry: Economic Solution or Problem?. New York Westport, Connecticut London, 1990.

González Jorge / Salas Juan C., La Especialización y Productividad del Capital en la Industria Maquiladora de Exportación 83-89. Instituto Tecnológico Autónomo de México 1992.

González A. Bernardo / Ramírez José., Perspectivas Estructurales de la Industria Maquiladora. México: Comercio Exterior, Vol. 39, núm 10, octubre de 1989, p. 874-886.

Groff James E./ McCray John P., Maquiladoras Purchasing Patterns: Opportunities and Obstacles for U.S. and Mexican Border Firms. Texas: University of Texas at San Antonio.

Groff James E. / McCray John P., MAQUILADORAS: The Mexico option can reduce your manufacturing cost. Management Accounting, January 1991.

G.S. Maddala., Econometría, McGraw Hill

Guajardo Ramon C., Efectos de las Maquiladoras en el Producto, el Ingreso y el Empleo en México. México: Comercio Exterior, Vol. 42 núm. 1, enero de 1992, p. 42-45.

Greene William H., Econometric Analysis. New York University, 1991.

Holden Richard J., Maquiladoras' Employment and Retail, Sales Effects on Four Texas Border Communities, 1978-1983: An Econometric Analysis. Texas: The University of Texas at Austin.

Hein Cheryl D. / VanZante Neal R., Maquiladoras: Should U.S. Companies Run for the Border?. The CPA Journal, October 1991.

Helper Susan / Mirowski Philip., Maquiladoras: Mexico's Tiger by the Tail?. Challenge / May-Jun 1989.

Hurlbert Lynn., MAQUILADORAS: Border Logistic in Mexico. DISTRIBUTION. october 1987.

INEGI., Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación 1979-89

INEGI., Avance de Información Económica: Industria Maquiladora de Exportación 1992.

James Barrie., Reducing Risk of Globalization. Long Range Planning Vol. 23, february 1990.

Johnson Steve A., The Additional Value of Assembly: The Valuation of Offshore Assembly Operations. Texas: University of Texas at El Paso, Southwest Journal of Business & Economics.

Kennedy Peter., A Guide to Econometric. Third Edition, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, 1992.

Kerber Victor / Ocaraza Antonio., Las Maquiladoras Japonesas en la Relación entre México, Japon y Estados Unidos. México: Comercio Exterior, Vol. 39, núm 10, octubre de 1989, p. 831-841.

Klein Easy., MADE IN MEXICO: Maquiladoras are one way for U.S. manufacturers to cut operating costs. D&B Reports january february 1991.

- Klein Lawrence R. / Young Richard M., An Introduction to Econometric Forecasting and Forecasting Models. The Wharton Econometric Studies Series, 1982.
- King Elliot., The Maquiladora Connection. Global Trade , February 1992.
Rossides Eugene T., U.S. Import Trade Regulation. U.S.A.
- Kotabe Masaaki., The relation Between Offshore Sourcing and Innovativeness of U.S. Multinational Firms: An Empirical Investigation. Texas: University of Texas at Austin, Journal of International Business Studies, fourth quarter 1990.
- Liemt Gijsbert V., Economic Globalization: labour Options and Business Strategies in High Labor Cost Countries. International Labour Review, Vol.131, 1992, No. 4-5.
- McGAW-HILL Publication., The Mexican Worker, Low Wages. High Quality. Business Week / april 19, 1993.
- Mohn Ingrid A., NAFTA and Jobs. U.S. Department of Commerce, Business America, October 19, 1992.
- Reynolds; Trade Policy in North America: Where do We Go From Here?. Reynolds, al. 1991:271.
- Roots Franklin R., International Trade and Investment. 1993.
- S. Trejo Reyes; Labor Market Interdependence Between México and U.S. Reynolds 1991:284.
- San Diego Business Journal; Book of List 1991. San Diego, 1991.
- San Diego Union. December 20, 1990.
- Sklair Leslie., La Subcontratación Internacional: Análisis Comparativo entre China y México. México: Comercio Exterior, Vol. 39, núm 10, octubre de 1989, p. 851-859.
- Sklair Leslie., Assembling for Development: The Maquila Industry in Mexico and United States. Center for U.S. Mexican Studies University of California, San Diego, 1993.
- Stewart Mark B. / Wallis Kenneth F., Introducción a la Econometría. La Financiera Mósroles Madrid, España, 1981.
- Stinson Jeff., Maquiladoras Challenge Human Resources. Fullerton, CA: Personnel Journal / november 1989.
- The Margin; Manufacturin México's Maquiladora Industries. December 1988.
- The WEFA Group; Asian Economic Outlook. January 1993.
- The WEFA Group; World Economic Service Historical Data June 1992
- Villalobos Guillermo; Analisis Estadístico de Técnicas Multivariadas: Una Aplicación a la Industria Maquiladora de Exportación. EGA, ITESM-CCM, 1993.
- Wilson Patricia A., Exports and Local Development Mexico's New Maquiladoras. Texas: University of Texas Press, Austin, 1992.