

EL COLEGIO DE MEXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN ECONOMIA

ESTIMACION DE LA OFERTA DE MANUFACTURAS:
EL CASO DE MEXICO
(1980-1987)

Rafael Enrique Gómez-Tagle Morales

Promoción 1987-1989

Noviembre 15 de 1989.

ASESOR: Dr. José Romero S.

REVISOR: Dr. Angel Calderón

AGRADECIMIENTOS

AL DOCTOR JOSE ROMERO S
POR SU COLABORACION COMO DIRECTOR DE
ESTA TESIS.

AL MAESTRO ALFONSO MERCADO
POR SU APOYO ACADEMICO.

A MIS PADRES.

A LOURDES VAZQUEZ, MARCELA MELENDEZ Y A DANIEL GARCES
POR SU AMABILIDAD E INAPRECIABLE AYUDA.

RESUMEN

En este trabajo se presenta un modelo diseñado para integrar los efectos de la movilidad de factores en la oferta mexicana de manufacturas. Se considera el período 1980-1987. En los primeros tres capítulos se describe brevemente la evolución de la industria manufacturera mexicana y el papel de las multinacionales en el comercio internacional. Se plantea un modelo matemático que considera a México como base de exportación. El modelo permite derivar las demandas condicionadas y no condicionadas de factores en el largo plazo, así como la elasticidad de la oferta de manufacturas. Se analiza el cumplimiento del supuesto de separabilidad homotética indispensable para el proceso de estimación. En el caso de nuestro país el supuesto de separabilidad fuerte entre la producción de la industria manufacturera mexicana y la del resto del mundo no se rechaza. Considerando a la producción mexicana como independiente de la del resto del mundo, el sector se aproxima a una función con sustituibilidad constante. En el contexto "mundial" las elasticidades precio propias del capital son mayores. La cuestión de la competitividad de México en el mercado internacional de capitales se confirma como un objetivo de política económica vital. Se trata de un modelo de "cosecha" por lo que la sustitución de capital y trabajo implica la instalación de una nueva planta. Lo que podría significar cambiar la ubicación de la producción. Entre más pequeña sea la economía es más probable que la sustituibilidad de capital y trabajo impliquen que la nueva planta se localice en un país diferente. La modelación resulta adecuada para el lado de la oferta de las economías pequeñas y abiertas como México. La especificación correcta del lado de la oferta del sector manufacturero representa el aspecto individual más importante de cualquier modelo económico y cobra relevancia en una época de reconversión industrial.

INDICE

	pág
Capítulo 1.Introducción.....	6
Capítulo 2.El modelo de un país como base de exportación,	10
2.1 El papel de las transnacionales.....	12
2.2 El mercado mundial de manufacturas.....	16
Capítulo 3.La movilidad internacional de factores productivos.	19
3.1 El volumen de producción.....	19
3.2 La ubicación geográfica.....	20
3.3 La mezcla de factores y la tecnología....	21
3.4 El planteamiento del modelo.....	22
Capítulo 4.El modelo teórico.....	25
4.1 La teoría de la producción y la demanda de factores.....	25
4.2 El modelo general.....	27
Capítulo 5.La estimación para el caso de México.....	32
5.1 La primera etapa de estimación.....	34
5.2 La segunda etapa.....	37
Capítulo 6.Interpretación de los resultados.....	40
6.1.Elasticidades de sustitución brutas.....	40
6.2.Elasticidades de sustitución netas.....	42

Capítulo 7. Conclusiones.....	49
Apéndice del capítulo 3. La tecnología de barro y arcilla....	52
3.1A. Notación.....	52
3.2A. El modelo de Johansen.....	52
Apéndice del capítulo 4. La teoría y los supuestos.....	56
4.1A El supuesto de separabilidad homotética débil.....	56
4.2A. Funciones de producción.....	61
4.2.1A. Formas flexibles.....	61
4.2.2A. La función C.E.S.....	63
4.2.3A. Cuadro 3A.1.....	65
Apéndice del capítulo 5 Construcción de las series.....	66
5.1A. Listados de regresión.....	72
5.2A. Fuentes estadísticas.....	75
Bibliografía.....	76

CAPITULO 1

INTRODUCCION

A principios de la década de los cuarenta, México inició su industrialización debido a la falta de productos manufacturados de uso intermedio y final, misma que fue originada por la segunda guerra mundial. Este proceso se consolidó mediante una política gubernamental, que desembocó en una sustitución progresiva de importaciones, que empezó a declinar hacia los años setenta. En este período la industria mexicana trataba ineficientemente de sustituir la importación de bienes de capital, mediante productos que estaban en desventaja respecto a los estándares internacionales de calidad y precio. A pesar de las ambiciosas propuestas de industrialización que intentaron seguir las administraciones reformistas de Echeverría y López Portillo, pocos fueron los logros obtenidos en cuanto a la, ya urgente, reestructuración del sector manufacturero mexicano.

El largo proceso de sustitución de importaciones dejó como herencia una balanza comercial manufacturera deficitaria. Las industrias dedicadas a la sustitución de importaciones eran intensivas en el uso de insumos importados. El desequilibrio externo del sector industrial no le permitió ser un motor efectivo de crecimiento, debido a su incapacidad de generar las divisas necesarias para sus

propias importaciones y para el resto de los sectores¹. El crecimiento económico también se vio frenado, por los altos costos de producción de las plantas industriales establecidas en territorio nacional. La calidad y tecnología de las multinacionales en nuestro país no estaba a la par de las de sus matrices en el extranjero, debido al proteccionismo de que eran objeto.

En 1982, la economía mexicana sufrió la mayor crisis de su historia reciente. Esto nos llevó a iniciar la inevitable reforma industrial. El marco institucional se hizo más flexible a raíz del Plan Nacional de Desarrollo (FND), que buscaba solucionar el desequilibrio externo mediante la reestructuración del aparato productivo nacional. Las medidas liberatorias en materia de comercio internacional de finales de 85 y mediados de 86, confirmaron el interés del gobierno en sentar las bases del nuevo enfoque del proceso mexicano de industrialización, que continúa hasta nuestros días. La idea rectora es que la competencia externa impulsa a una mayor eficiencia en las empresas establecidas en México, además de poner a su alcance insumos productivos a precios y calidad internacionales. Así las empresas multinacionales tendrían además el incentivo para introducir nuevas tecnologías y mejorar sus procesos productivos.

¹Ver Villarreal, R. (1988), INDUSTRIALIZACION, DEUDA Y ...PP.87-89.

La evidencia no ha confirmado por completo esas hipótesis: en el sector de aparatos eléctricos y de uso doméstico han cerrado varias empresas, en tanto que en otros, si se dió la tan esperada transferencia de tecnología y nueva inversión extranjera directa, como es el caso de la industria de la computación.² A lo largo de este proceso se desarrolló una creciente inversión extranjera en el sector industrial, debido entre otras razones, a un agresivo programa gubernamental de incentivos como los SWAPS, y la exención fiscal y subsidios a las maquiladoras. El papel de las multinacionales es muy importante en las industrias química, farmacéutica y automotriz. Dichas empresas basan sus decisiones de inversión en consideraciones más amplias que las del mercado nacional. Su visión tiende a regirse por las condiciones del mercado mundial que incluyen numerosas plantas situadas en diversos países. Algunas de ellas pueden ser usadas como base de exportación de productos, que incorporan en su valor procesos intermedios realizados en países con la dotación factorial más ventajosa.

El objetivo de este trabajo es el de analizar una serie limitada de hipótesis sobre la interacción entre la producción de la industria nacional y la del resto del mundo ante las decisiones de las empresas multinacionales. Su organización es la siguiente, dos capítulos que introducen

²Mercado, A. (1989), LA NUEVA INDUSTRIA ELECTRONICA...pp.4.

al lector al análisis económico de las empresas multinacionales, en los que se dan algunas bases de la teoría del comercio internacional y el papel que juega el mercado de factores productivos. Seguidos de un modelo matemático, que cubre la necesidad de un modelo formal para el análisis de las hipótesis expuestas en el capítulo 3. Las hipótesis mencionadas se encuentran planteadas en la última parte del capítulo. En el capítulo 4 se desarrolla la base teórica que nos permite construir el modelo general. En la primera sección del capítulo se expone la teoría más general que delimitará en la segunda a los supuestos del análisis empírico. En el capítulo 5 se encuentra el modelo econométrico, está dividido en dos secciones, que corresponden a la primera y segunda etapa de la estimación. En la primera parte de este capítulo se plantean las ecuaciones necesarias para la estimación, misma que se realiza en dos etapas. El capítulo 6 es de interpretación de los resultados, el trabajo finaliza con un capítulo de conclusiones y elementos secundarios. En los anexos de los capítulos se estudian las formas flexibles, el supuesto de separabilidad homotética débil, la función de costos CES, aspectos estadísticos y teóricos que complementan el modelo.

CAPITULO 2

EL MODELO DE UN PAIS COMO BASE DE EXPORTACION

El modelo de un país como base de exportación ha cobrado importancia ante la expansión de las empresas multinacionales. En el caso de nuestro país los hechos estilizados de la política de las empresas multinacionales se lijan al desempeño de la industria manufacturera mexicana. La producción industrial de nuestro país creció sostenidamente hasta principios de los años ochenta como resultado de la política de dichas empresas ante las medidas gubernamentales tanto fuera como dentro de nuestro país. Por ejemplo las proteccionistas.

En lo que se refiere al proteccionismo en México, Giner⁹ distingue cuatro etapas: 1) de 1956 a 1976, en la cual las importaciones se controlaron con permisos previos (licencias) en una forma creciente, en 1956 se controla el 33% de la tarifa total y en 1976 el 80%, en proporción del valor total importado esto correspondió al 28 y al 91% respectivamente, 2) de 1977 a 1981, en esta etapa se intentó reducir estos controles, se reducen los controles del 77% al 26% de la tarifa total, pero aumentan del 67% al 83% en términos de valor, 3) de 1982 a 1984, los controles aumentan hasta el 100% de la tarifa total, 4) de 1985 a la fecha, fase en la que los controles no tarifarios se redujeron al 5% de la tarifa

⁹Giner, F., Mercado, A. (1988) EXPORT PROMOTION...p.42

total y 24% en términos de valor. (Julio 1987). En 1984, con base en el Programa de fomento integral a las exportaciones (PROFIEX) y en el Programa nacional de fomento industrial y comercio exterior (PRONAFICE) se articularon una serie de medidas macroeconómicas destinadas a inducir condiciones internas y externas favorables a las exportaciones manufactureras. Los instrumentos pueden clasificarse en dos grupos, el primero con aquellos que afectan el ambiente macroeconómico: tipo de cambio, liberalización de las importaciones y reducción gradual de la protección, financiamiento, incentivos fiscales, liberalización y fomento de las exportaciones, labor directa del sector público en las etapas de producción y comercialización, negociaciones multilaterales. En el segundo grupo encontramos las medidas específicas de fomento para mercados particulares y ramas: programas selectivos de promoción industrial y acuerdos de inversión extranjera, negociaciones bilaterales y regionales⁴.

Actualmente vivimos una nueva etapa en la cual las condiciones internas y externas parecen apuntar hacia una industrialización sustitutiva de exportaciones. Para Giner,⁵ el crecimiento de las exportaciones mexicanas de manufacturas de mediados de los ochenta se basó en la

⁴Para una descripción detallada de los alcances y características de estos instrumentos ver Giner, F., op.cit. pp. 44-47.

⁵ibid. p. 95

estructura industrial creada por el proceso de sustitución de las importaciones de las décadas pasadas. En este capítulo repasaremos brevemente el desempeño de las transnacionales en la industrialización de México y las nuevas perspectivas del mercado mundial de manufacturas.

2.1 EL PAPEL DE LAS EMPRESAS MULTINACIONALES

El largo proceso de sustitución de importaciones en México dio lugar a los siguientes hechos: altos niveles de protección y una creciente demanda interna. El resultado de esto fue el establecimiento de plantas de corporaciones internacionales en nuestro país. Las corporaciones internacionales son aquellas empresas que controlan y administran por lo menos dos establecimientos productivos o plantas en países diferentes. Esta característica les permite capturar rentas de mercados de nacionalidad distinta a su base de origen. Es decir que las transacciones que no pueden realizarse en el mercado de productos se realizan en el mercado de factores productivos. En el intercambio entre los países desarrollados y los menos desarrollados encontramos tres rentas posibles fruto del intercambio: 1) las rentas de recursos o rentas Ricardianas⁶, que son el excedente del productor asociado con el gasto marginal en el insumo en el mercado de factores, tanto en recursos naturales como en trabajo. 2) las rentas de

⁶Ricardo, D. (1985) PRINCIPIOS DE ECONOMIA...p.51-55.

innovación o Schumpeterianas⁷, que se relacionan con la ganancia marginal decreciente del producto del insumo en el mercado del producto. 3) las rentas proteccionistas que se dan tanto en el mercado de factores como en el de productos.

En el comercio internacional moderno, la teoría de un país como base de exportación ha tenido una importancia cada vez mayor. Esta logra explicar el creciente intercambio que se da a través del mercado de factores entre las economías pequeñas y las de los países industriales. En el caso de México el establecimiento de maquiladoras en el Norte de la república ha permitido que las empresas multinacionales de E.U., Japón, Inglaterra y otros países exploten las rentas de protección y de recursos naturales. En otros casos México es base de exportación de productos terminados que se destinan a mercados con los cuales nuestro país tiene trato comercial preferencial.

Históricamente las relaciones de intercambio entre México y el resto del mundo se ha orientado hacia el mercado de factores, la inversión extranjera directa, sobre todo norteamericana ha sido con mucho el elemento dominante. Las empresas multinacionales sustituyeron exportaciones con inversión directa aprovechando las rentas de protección del mercado mexicano. Los sectores en los que más peso tuvo esa inversión fueron el de producción de bienes de uso

⁷Schumpeter, J. (1971), HISTORIA DEL ANALISIS...T.2., pp.151-155

intermedio y el de capital. Mismos que han sido los más dinámicos en años recientes.

CUADRO 2.1: INDICE DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA POR TIPO DE BIEN (VARIACION %)

Tiempo:	87.1	87.2	87.3	87.4	88.1	88.2	88.3	88.4
Bien :								
De Consumo	-2.5	-3.8	2.7	6.7	1.7	-0.5	0.1	0.9
Duraderos	-6.7	-4.6	6.6	12.5	7.8	3.6	1.2	3.8
No Duraderos	-1.7	-3.6	1.9	5.6	0.6	-1.4	-0.2	0.3
De uso intermedio	-2.8	1.2	10.7	12.5	7.6	0.7	-0.5	-0.5
Para la formación de capital	-11.7	-0.7	21.4	32.7	10.8	8.5	12.1	12.3
Maquila para exportar	23.8	22.4	18.3	20.9	15.1	12.4	15.1	14.6
TOTAL	-2.5	-0.5	8.2	11.5	5.5	1.1	1.3	1.6

FUENTE: BANCO DE MEXICO, cifras preliminares.

Las cifras se encuentran en variaciones porcentuales del índice respecto al año anterior.

Otro elemento a considerar es que el sector manufacturero moderno se encuentra dominado por este tipo de empresas. La presencia de este tipo de corporaciones en el mercado automotriz, farmacéutico y de alimentos es innegable.

CUADRO 2.2 NUMERO DE VEHICULOS VENDIDOS POR EMPRESA

EMPRESA	VENTAS TOTALES			EXPORTACION		
	81	84	87	81	84	87
Chrysler	115218	61497	102810	607	6755	62811
Ford	111235	51015	85745	0	0	51773
General Motors	60143	55996	73176	0	7897	32272
Nissan	70552	58234	86334	4370	2560	16107
Volkswagen	139310	102817	56696	9296	15171	85
Total Industria	585441	363922	411035	14428	33635	163073

FUENTE: Giner, F., Mercado, A. et. al. (1988) p.67

Los datos se refieren a las cinco más importantes.

A partir de la crisis de 1982 las empresas multinacionales tuvieron que decidir un cambio de política a raíz del desplome de la demanda interna de productos manufacturados.

Las políticas gubernamentales de promoción de exportaciones y de apertura al comercio internacional en algunas ramas de la industria tuvo como consecuencia la desaparición de las rentas de protección en el mercado interno. Sin embargo también aumentaron las rentas de los recursos naturales por el abaratamiento de la mano de obra.

La mayor protección efectiva⁸, el grado de subvaluación del peso y la renovación gradual de una planta industrial ya establecida impulsaron la producción de manufacturas modernas. La oferta de manufacturas destinada a la exportación fue acogida favorablemente en los mercados internacionales. A raíz de la apertura comercial observamos una creciente importancia del intercambio a través del mercado de productos. Las corporaciones multinacionales cambian su estrategia ante los nuevos incentivos gubernamentales y de costos de producción. Por un lado el intercambio del mercado de factores se ha sostenido por la necesidad de reinvertir para renovar la planta productiva a las nuevas condiciones de competencia. Una medida clara de

⁸El concepto de tasa de protección efectiva se define como el incremento en el valor agregado como proporción del valor agregado del libre comercio que se hace posible por la estructura tarifaria. Es factible una tasa de protección negativa, en el caso que los insumos importados tuvieran una tarifa más alta que el producto final. A pesar de que la tasa nominal de protección fuese siempre positiva, una industria podría estar "desprotegida" o anti-protegida por una estructura tarifaria inadecuada que terminara con una tasa de protección efectiva negativa. (The MIT Dictionary ..(1986),p.123).

este último elemento es el crecimiento del 14.3% en 1988 de la industria maquiladora de exportación.⁹

Por tanto la evidencia parece indicar que las empresas transnacionales tienen un papel muy importante en el proceso de industrialización de México. Su campo de acción son las manufacturas modernas y en últimas fechas las exportaciones, aprovechando rentas tanto en el mercado de factores como en el de productos¹⁰. En este trabajo se evalúa la hipótesis de que la mezcla de factores de México depende del comportamiento del mercado mundial de manufacturas debido a la presencia de empresas multinacionales que actúan a través del mercado de factores.

2.2 EL MERCADO MUNDIAL DE MANUFACTURAS.

Desde principios de la década de los setenta se observa que los países industrializados han perdido su eficiencia en los procesos industriales intensivos en mano de obra. La primera reacción de dichos países fue la de un creciente proteccionismo en las ramas industriales en las que estaban perdiendo competitividad. Sin embargo a partir de la ronda del GATT, en Tokio, las barreras proteccionistas fueron cediendo. En este contexto, las empresas multinacionales expandieron su escala de producción a nivel internacional

⁹Las fuentes estadísticas utilizadas en este trabajo se detallan en el apéndice del capítulo 5.

¹⁰Unger, K. y Saldaña, L. (1989), "Las economías de..", exponen evidencia que apoya estas afirmaciones.

desplazando sus operaciones del mercado de productos al mercado de factores, aprovecharon así las ventajas de la división internacional del trabajo ubicando sus procesos intensivos en mano de obra en países con abundante dotación de ella y sus procesos intensivos en capital en países industrializados.¹¹

En el mercado mundial de manufacturas Japón, aprovechó el trato preferencial que las economías desarrolladas daban a las pequeñas como Taiwan, Corea del Sur, Hong Kong usándolas como base de sus exportaciones de productos finales¹².

Este grado de integración vertical les permite aprovechar importantes economías de escala. De esta forma la inversión directa sustituye el intercambio de productos. Actualmente las multinacionales japonesas capturan beneficios de los países en desarrollo valiéndose de sus recursos naturales y de mano de obra. Explotando así rentas Ricardianas en los países en desarrollo y rentas tipo Schumpeter en los desarrollados. El modelo de inversión de las

¹¹A este proceso se le conoce como "globalización" de la producción, implica un mayor grado de integración internacional de los procesos productivos de las empresas multinacionales.

¹²La expansión de las bases productivas en el sureste de Asia indujo una reestructuración de los procesos de importación permitiendo una mayor división del trabajo al interior de estas empresas. Por ejemplo Japón importa cantidades crecientes de equipos de audio, del hogar, de uso cotidiano, alimentos procesados, maquinaria y equipo además de autopartes de sus mismas empresas que producen desde el exterior. (Japan External Trade Organization (1988), Japan's Changing Overseas...p.23).

transnacionales japonesas ,que parece ser el seguido en el mercado mundial de manufacturas, implica una estructura comercial y de apoyo orientada al exterior. En este sentido observamos un mercado internacional de manufacturas cada vez más ligado por el mercado de factores. México por su cercanía con el mercado norteamericano jugará un papel decisivo dada su ventaja en el mercado de factores.

CAPITULO 3

LA MOVILIDAD INTERNACIONAL DE FACTORES PRODUCTIVOS

Las teorías clásicas del comercio internacional se refieren al movimiento de bienes y servicios entre países . Sin embargo se han observado cambios dramáticos en la economía mundial en los últimos años. Como se dijo antes el movimiento de factores productivos ha cobrado mayor importancia a partir del surgimiento de las empresas multinacionales. En las secciones iniciales de este capítulo ,3.1 y 3.2, analizaremos la interacción existente entre la movilidad internacional de factores y la asignación eficiente del volumen de producción entre países. Por último se examinan las causas y limitantes de la inversión extranjera directa por parte de las multinacionales.¹⁹

3.1 EL VOLUMEN DE PRODUCCION.

Las ganancias del comercio se dan debido a que el movimiento internacional de bienes y servicios reasigna mercancía de sitios donde su precio es relativamente bajo ,en ausencia de comercio, a otros con mayor precio. El bienestar económico aumenta cuando los factores productivos se desplazan hacia lugares donde reciben un pago más alto. Por lo que, se incrementa la eficiencia global del sistema dado el movimiento de bienes y factores entre lugares de baja

¹⁹Este capítulo se basa en Caves (1985), MULTINATIONAL ...pp.160-192 y en Caves y Jones (1981), WORLD TRADE.. pp.179-195

remuneración hacia otros de remuneración más alta

En el modelo de Heckscher-Ohlin¹⁴ se prueba que si dos países intercambian libremente un bien que producen con la misma tecnología, los precios de los factores en cada país tenderán a igualarse entre si a pesar de que los factores productivos no puedan moverse internacionalmente. Es decir que el intercambio irrestricto de bienes hace innecesaria la libre movilidad de factores productivos. Sin embargo, aún siendo idéntica la tecnología entre los países si éstos poseen distintas dotaciones de factores, cada país se especializará en un grupo de bienes¹⁵. En este caso el libre comercio no igualará el precio de los factores, por lo que su movilidad eleva la eficiencia de la producción mundial. Así hay incentivos para que los recursos se muevan entre países, como las rentas captadas por empresas multinacionales.

3.2 LA UBICACION GEOGRAFICA.

La movilidad de factores productivos se encuentra limitada por la política de los gobiernos de cada nación. La inversión directa es una forma distintiva de los flujos internacionales de capital. Misma que afecta el acervo de factores productivos de cada país y su competitividad en los

¹⁴Ver Caves y Jones op.cit.pp.114-119.

¹⁵Caves y Jones (1981) prueban este resultado en el capítulo 7 de su libro World Trade and Payments, op.cit. mismo que citan en la pág.180, segundo párrafo.

mercados de exportación. Es decir que la inversión extranjera directa representa movimiento de capital de riesgo por tanto, movilidad internacional del mismo y no solamente sirve para financiar nueva planta y equipo, sino también para transferir capacidad empresarial y conocimientos. Esa inversión es específica a nivel industrial. Buscando así la integración vertical u horizontal de procesos productivos a través de subsidiarias. La integración vertical como se dijo en el capítulo anterior, se refiere a la ubicación geográfica de procesos intensivos en un factor donde hay una abundante oferta de éste. La integración horizontal ocurre cuando la empresa multinacional vende el mismo producto a través de una subsidiaria. Debido a estos efectos se da un mercado mundial por inversión extranjera directa en el cual participan los gobiernos ofreciendo diversos incentivos y ventajas. La decisión de distribuir la inversión en un mercado internacional de manufacturas depende en una primera etapa de estos elementos y de los beneficios potenciales generados por dicha inversión.

3.3 LA MEZCLA DE FACTORES Y LA TECNOLOGIA

Una vez tomada la decisión del sitio geográfico de producción en base a las consideraciones de la sección anterior, las empresas multinacionales enfrentan las

limitantes de tecnología y la dotación de factores del país elegido. En esta segunda etapa las empresas determinan su demanda de factores nacionales en base a su expansión internacional. Una idea central detrás de este enfoque de la inversión regional y de la localización de la capacidad productiva es considerar el problema del lado de la oferta y como un proceso de dos etapas.

3.4 PLANTEAMIENTO DEL MODELO

Resumiendo, en la primera etapa se toma la decisión de invertir o no en un país dado, esta decisión se toma desde el país origen de la inversión. El análisis de las diferentes propuestas puede involucrar los procesos tradicionales neoclásicos de inversión y el principio del acelerador. En la segunda etapa se considera como distribuir la inversión en el espacio elegido. Suponiendo que la tecnología puede ser fácilmente transferida entre países y regiones, la decisión de desarrollar capacidad productiva en un país determinado depende de la rentabilidad de ese país, el precio de los factores, los costos de transporte. Es decir en base a la competitividad y estructura industrial de cada nación.

La herramienta que consideramos más apropiada para analizar estas hipótesis acerca de la mezcla de factores productivos fue un modelo de dos países México y el resto del mundo. La

implementación del modelo teórico se detalla en el capítulo siguiente por el momento sólo haremos algunas consideraciones generales respecto al caso de México. El proceso de sustitución de importaciones dio como resultado el establecimiento de plantas de empresas multinacionales que inicialmente se enfocaron al mercado interno y a raíz de la crisis al mercado internacional.

En cierta forma el sector manufacturero moderno se ha visto expuesto a las influencias del exterior a través del mercado de factores (inversión extranjera directa). En el capítulo siguiente veremos como el problema global de determinación de la producción industrial y de la demanda de factores a escala mundial puede dividirse en una serie de problemas simples, lo que es útil cuando se estudia a una economía pequeña y abierta.

El problema se divide suponiendo que los factores productivos de un país determinado son débilmente separables del resto del mundo y que la función de producción de cada país es homotética respecto a la producción de cada uno de ellos. Esto permite examinar la tecnología o la mezcla de factores de cada país de forma individual condicionándola a su escala de operación, es decir para la producción exógena del país. El suponer separabilidad homotética débil implica la existencia de una

producción industrial agregada en cada país. En nuestro caso la tecnología se describe con una función de costos dual a la función de producción mexicana. Para aplicar el modelo econométrico del capítulo 4 se eligieron dos factores productivos, capital y trabajo, y un modelo de capital tipo "vintage", de ahora en adelante modelo de "cosecha". En estos modelos la inversión de cada año se considera como un insumo productivo diferente, la naturaleza del modelo de cosecha utilizado es la siguiente, la sustitución entre factores productivos existe ex-ante pero no ex-post. La tecnología subyacente en el sector manufacturero mexicano se aproximó con una forma flexible CES anidada.¹⁶ Consideramos a esta forma flexible como una aproximación de segundo orden de la verdadera tecnología del sector. En los anexos de este capítulo y en los del siguiente se detallan aspectos reelevantes de nuestra elección.

¹⁶Las posibilidades totales eran las siguientes: tratar al capital como un insumo homogéneo, lo cual no es apropiado cuando hablamos de una renovación frecuente de capital por la expansión de los procesos productivos; un modelo con sustitución ex-ante y ex-post lo cual no es consistente en un modelo que trata de ver a la movilidad de factores como una posibilidad de inversión directa. (Estos detalles y otros acerca de la elección técnica de este trabajo se amplían en los apéndices de los capítulos 3 y 4).

CAPITULO 4

EL MODELO TEORICO

Una de las razones más importantes del uso de modelos matemáticos en Ciencia Económica es la posibilidad de un marco general con supuestos explícitos. Lo que limitan con claridad el rango de validez de estos modelos. Si uno supone una tecnología tipo Cobb-Douglas nuestros resultados serán acertados sólo si se cumple estrictamente el supuesto de elasticidad constante igual a uno. En la primera sección de este capítulo se desarrollan las bases teóricas más generales del modelo utilizado. En la segunda sección se presenta el modelo , sus supuestos y sus limitantes. Como ya se dijo, en los anexos se encuentran resumidos los aspectos teóricos de interés.

4.1 LA TEORIA DE LA PRODUCCION Y LA DEMANDA DE FACTORES

A continuación se describe brevemente un modelo teórico que es apropiado para determinar la producción de manufacturas y las demandas de factores del sector de comerciables de una economía pequeña y abierta. El modelo estructural supone que las empresas se encuentran en sus funciones de producción de largo plazo, por lo tanto ignoraremos los mecanismos de desequilibrio de corto plazo. Este enfoque se

aplica a un mundo de compañías multinacionales y nacionales que efectúan operaciones que implican un rango de productos y que compiten entre sí. Se supone que las empresas tienen un comportamiento racional, son maximizadoras de beneficios. Se define a Q_w , producción mundial, como un bien compuesto, todos los precios son exógenos y se supone que los productores mundiales minimizan costos sujetos a una función de producción mundial¹⁹.

$$Q_w = h [Z_{ij} ; i=1..n \text{ y } j=1..m] \quad (1)$$

$$Z_{ij}, \text{ factor } j ; \text{ país } i \quad (2)$$

Su función dual de Costos:

$$C_w = g [Q_w, P_{ij} ; i=1..n \text{ y } j=1..m] \quad (3)$$

$$P_{ij}, \text{ factor } j ; \text{ país } i \quad (4)$$

Aplicando el lema de Shephard²⁰ obtenemos las demandas

¹⁹Si se supone que los factores de una economía son débilmente separables de los demás y que su función de producción es homotética en la producción de cada país: 1) Se puede analizar la tecnología o mezcla de factores de cada país separadamente, condicionando dicha mezcla a la escala de operación que depende de la producción industrial de cada país. (Ver Bradley y FitzGerald, op.cit, p.1230)

²⁰Para aplicar el lema de Shephard se tienen que cumplir ciertas condiciones de regularidad, uno de los supuestos necesarios es que la función de producción sea concava. Sin embargo si se quiere eliminar la posibilidad de que la empresa sólo utilice un insumo o un grupo limitado de insumos para producir un bien determinado debe suponerse concavidad estricta. En el caso de concavidad estricta la tasa marginal de sustitución técnica entre insumos es decreciente. Esto último contrasta con el supuesto común en los modelos de comercio donde se producen bienes idénticos en diferentes países y donde la tasa marginal de sustitución entre los bienes de diferentes países es constante. (Ver Diewert (1982) y Bradley y FitzGerald (1988)).

condicionadas de factores:

$$Z_{ij} = f [Q_{ij}, P_{ij} ; i=1,n \text{ y } j=1,m] \quad (5)$$

El modelo que se presenta es muy general por lo que se requiere de restricciones adicionales para poder realizar trabajo empírico.

4.2 EL MODELO GENERAL²¹

La forma más general del modelo no toma en cuenta el problema de la empresa multinacional. En este caso es común que se combinen factores productivos de diferentes países mediante la producción por etapas, asignando los procesos intensivos en un factor a las plantas localizadas en lugares con abundante dotación de éste. Pero es raro que las multinacionales lleven insumos de varios países a una sola planta localizada en un solo país. De hecho las empresas seleccionan primero el lugar geográfico de la producción de acuerdo a los costos de cada país y después cuánto van a demandar de factores productivos. Este proceso de optimización por etapas que implica combinar factores productivos de diversos países en diversos lugares sugiere la imposición del supuesto de separabilidad homotética débil. Cuando se impone esta restricción entre los factores productivos de un país y los factores del resto del mundo la función de costos mundiales (Ec.3) puede separarse de

²¹El modelo general se debe a Bradley y FitzGerald (1988) quienes lo aplicaron al caso de la República de Irlanda.

la siguiente forma:

$$C_w = q [c_1, c_2, c_3, \dots, c_n, Q_w] \quad (6)$$

En este caso los costos unitarios o índices de precio de cada país con rendimientos constantes a escala se definen de la manera siguiente:

$$c_i = r [P_{i1}, P_{i2}, P_{i3}, \dots, P_{im}] \quad (7)$$

El supuesto de separabilidad homotética débil es muy restrictivo sobre la estructura de la tecnología y por lo tanto sobre la forma funcional de la función de producción. Sin embargo abre la posibilidad de estimación por etapas usando agregaciones consistentes en las últimas etapas.²² El supuesto de separabilidad homotética débil hace posible la existencia de agregados consistentes de la producción de diversos países y la posibilidad de una optimización por etapas. En este contexto los productores escogen primero sus costos mínimos condicionándolos a la producción específica del país i 'ésimo, Q_i . Las ecuaciones de las demandas de factores que minimizan dichos costos se obtienen diferenciando la función de costos total del país i 'ésimo.

C_i :

$$C_i = g_i [Q_i, P_{ij}, j=1, m] \quad (8)$$

²² Ver la parte correspondiente a separabilidad homotética en el apéndice de este capítulo y los artículos de Berndt, E. y Christensen, L. de 1973.

respecto al precio de los factores de ese país, lo que da:

$$Z_{ij} = f [Q_{ij}, P_{ij} ; j=1, m] \quad (9)$$

Suponiendo rendimientos constantes a escala, la solución única del sistema de ecuaciones de demanda define los costos unitarios de producción o precios de producción (Ec.7) que son independientes de la producción del país i.

Dados estos índices unitarios de costos derivados de la primera etapa de la estimación y dado el nivel de producción mundial los productores determinan la distribución de la producción mundial entre los diferentes países en la segunda etapa. Las ecuaciones que definen la producción del país i'esimo se derivan de (6) al diferenciar con respecto a los índices de costos unitarios:

$$Q_i = h_i [Q_w, c_i ; i=1, n] \quad (10)$$

En el modelo de dos etapas, el supuesto de una tasa marginal de sustitución decreciente entre factores productivos se aplica en ambas etapas. Esto es tanto a la sustitución que existe entre los productos de cada país, como a la que se da entre los factores productivos. Este enfoque se aplica al caso en que los vectores de bienes producidos en diferentes países son bienes compuestos con diferentes características. El uso del supuesto de homoteticidad implica que los rendimientos a escala son idénticos en todos los países. De ahora en adelante se

considera que los rendimientos a escala son constantes tanto a nivel mundial como a nivel nacional. La consecuencia del supuesto de separabilidad débil es que cambios en los precios relativos de los factores en un país no afectan la mezcla de factores en el resto del mundo de una forma directa, sino a través de su efecto indirecto en la demanda de la producción de cada país.²³

Los beneficios del supuesto de homoteticidad y separabilidad débil son el de simplificar la escala del problema de ecuación (5). Esta ecuación representa un sistema de ecuaciones de demanda por factores, con m factores de producción para m productos y n países, es decir un sistema de ecuaciones simultáneas de orden $n \times m$, supuesto un producto compuesto. Al utilizar el supuesto débil de separabilidad el sistema puede estimarse como n diferentes bloques de demanda cada uno con m ecuaciones de factores y un sistema de n ecuaciones que determinan la producción de cada país.

El cumplimiento de este supuesto es en sí mismo una hipótesis que se prueba estimando las ecuaciones de proporción de factores donde los precios de los factores de cada país

²³Bradley y FitzGerald op.cit.afirman que aunque este supuesto es superficialmente razonable es muy restrictivo. En la realidad las empresas multinacionales verticalmente integradas pueden desplazar diferentes etapas de su proceso productivo de un lugar a otro, cada unidad neta de producción del sector manufacturero mundial podría incorporar valor agregado de procesos productivos de diversos países y por lo tanto incluir el producto del capital y del trabajo de cada uno de estos países.

se consideran argumentos separados²⁴. El supuesto de separabilidad débil también implica una serie de restricciones a los coeficientes que se analizarán en el apéndice de este capítulo. En el caso de una economía cerrada la determinación de las demandas de factores de cada país, se hace considerando a la producción de casa como exógena al modelo usado. Por lo que las demandas de factores dependen solamente de la producción y los precios de casa. La función de costos para cada país C_i , es igual a la ecuación (8). El modelo tradicional de economía cerrada trata en realidad un caso particular de separabilidad homotética que resulta de suponer la restricción adicional de que los factores en cada país son fuertemente separables de todos los demás países. El modelo general nos da un marco menos restrictivo con el cual podemos verificar la validéz del modelo tradicional.

²⁴En el capítulo 5 se prueba esta hipótesis con datos para la economía mexicana y norteamericana.

CAPITULO 5.

LA ESTIMACION PARA EL CASO DE MEXICO

A continuación se describen los pasos seguidos para la estimación del modelo teórico. La función de costos mundial C_w se aproximó con una función de costos CES. Consideramos a la CES como una aproximación de segundo orden de una tecnología muy general. Una de las intenciones, al seleccionar esta forma funcional, fue la de introducir el menor número de restricciones. La teoría estadística clásica guarda silencio acerca de la selección de la forma funcional. Se supone que el investigador, conoce el modelo más general con el que puede contrastar sus hipótesis. La función introducida tiene la ventaja de medir de una forma consistente las elasticidades de sustitución brutas y netas, además de poderse estimar con cierta facilidad.²⁵ Dicha función de costos se encuentra anidada una vez. En nuestro modelo el comportamiento del índice unitario de costos de producción de México se encuentra descrito por otra CES.²⁶

²⁵ Sin embargo el utilizar una CES, si las elasticidades de sustitución no son constantes en la realidad, nuestras estimaciones de dichas elasticidades no son estrictamente válidas. (Vid. Chambers (1988) p.160.)

²⁶ Anidar una función significa proponer que una de sus variables se comporta como lo describe esa misma función u otra, así por ejemplo, una función de producción C.E.S. con

otra anidada: $Y = \{a_0 + a_1 x_1^p + a_2 x_2^p\}^{1/p}$.función del primer nivel

$x_1 = \{b_0 + b_1 x_{11}^\delta + b_2 x_{12}^\delta\}^{1/\delta}$ función del segundo

En el apéndice del capítulo 4 se amplía esta explicación.

La función de costos C.E.S. del nivel mundial (Ecuación 11):

$$C_w = Q_w \cdot B^{\frac{-u}{1-u}} \left[f^u \{ (1+n_m)^{-t} c_m \}^{1-u} + (1-f)^u \{ (1+h_R)^{-t} c_R \}^{1-u} \right]^{\frac{1}{1-u}}$$

Donde:

Q_w = Producción mundial

c_m = Costo unitario de la producción manufacturera de México

c_R = Costo unitario del resto del mundo.

u = Elasticidad de sustitución entre la producción de México y la producción del resto del mundo.

n_m = Tasa de progreso técnico específico a la producción manufacturera mexicana.

n_R = Tasa de progreso técnico específico a la del resto del mundo.

B, f = Parámetros

Suponiendo que la producción mexicana es débilmente separable de la del resto del mundo, existe una función de costos de México C_1 , dual a su función de producción, que describe la tecnología del sector manufacturero mexicano.

Por lo que la función de costos del segundo nivel (Ec 12):

$$\begin{aligned} \frac{C_m}{Q_m} &= c_m \\ &= A^{\frac{-\pi}{1-\pi}} \left[d^{\pi} \{ (1+q_L)^{-t} P_L \}^{(1-\pi)} + (1-d)^{\pi} \{ (1+q_K)^{-t} P_K \}^{(1-\pi)} \right]^{\frac{1}{1-\pi}} \end{aligned}$$

Esta función de costos unitarios, supone rendimientos constantes a escala. Se trata de una función agregada que determinamos los costos de producción de México como una

combinación de los precios del trabajo (P_L) y capital (P_K). La $g_i, i=x, L$, son las tasas de progreso tecnológico; s es la elasticidad de sustitución (constante) entre el trabajo y el capital, A y d son parámetros, y c_M son los costos unitarios de México.

5.1 LA PRIMERA ETAPA DE LA ESTIMACION

Las ecuaciones de demanda de factores para México se derivaron de las funciones de costos (11 y 12), diferenciándolas respecto al precio de cada insumo²⁷ obteniéndose (Ecuaciones 13 y 14):

$$\frac{dc_M}{dP_L} = -\frac{L}{Q}$$

$$= A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{d}{1-d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \cdot \left(\frac{P_L}{P_K} \right)^{1-s} \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} - t \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot d^{-\frac{s}{1-s}} \quad (13)$$

$$L = Q A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{d}{1-d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \cdot \left(\frac{P_L}{P_K} \right)^{1-s} \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} - t \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot d^{-\frac{s}{1-s}} \quad (13bis)$$

$$\frac{dc_M}{dP_K} = -\frac{K}{Q}$$

$$= A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{d}{1-d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \cdot \left(\frac{P_K}{P_L} \right)^{1-s} \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} - t \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot (1-d)^{-\frac{s}{1-s}} \quad (14)$$

$$K = Q A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{d}{1-d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \cdot \left(\frac{P_K}{P_L} \right)^{1-s} \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} - t \frac{\frac{s}{1-s}}{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot (1-d)^{-\frac{s}{1-s}} \quad (14bis)$$

La estimación para el caso de México, se hizo de la manera siguiente: Se estimaron los parámetros de las demandas de

²⁷Esto es aplicando el lema de Shephard, (Ver Diewert (1982), p.555).

factores, la solución de las demandas de factores define los índices de costos unitarios (es decir los precios de producción). Dichos costos se obtuvieron sustituyendo los parámetros estimados más abajo en la ec(12).

Estimación de la intensidad de factores para la inversión marginal.

De (13) y (14) queda:

$$\frac{\frac{K}{Q}}{\frac{L}{Q}} = \frac{A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{1-d}{d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \left(\frac{P_K}{P_L} \right)^{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot (1-d)^{-\frac{s}{1-s}}}{A^{-\frac{s}{1-s}} \left\{ 1 + \left(\frac{d}{1-d} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \left(\frac{P_L}{P_K} \right)^{1-s} \right\} \cdot (1+g_L) \cdot d^{-\frac{s}{1-s}}} \quad (15)$$

Realizando el cociente y simplificando llegamos a la siguiente expresión:

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{1-d}{d} \right)^s \left(\frac{P_L}{P_K} \right)^s \left(\frac{1+g_L}{1+g_K} \right)^{t(1-s)} \quad (16)$$

Tomando logaritmos de esta ecuación:

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right) = s \ln\left(\frac{1-d}{d}\right) + s \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + t(1-s) \ln\left(\frac{1+g_L}{1+g_K}\right) \quad (17)$$

Utilizando cifras trimestrales, se estimaron los parámetros para el caso de México.²⁸

²⁸ La construcción de las series y las fuentes estadísticas de la estimación se encuentran en la primera parte del apéndice del capítulo.

El resultado fue el siguiente²⁹:

$$\ln\left(\frac{K}{L}\right) = -7.0973103 + 1.6516374\left(\frac{PL}{PK}\right) - 0.0268382\ln\left(\frac{1+g_L}{1+g_K}\right) \quad (18)$$

(-12.7) (4.71) (-2.79)

$$R^2 = .615086 \quad DW = 1.878$$

$$\bar{R}^2 = .586956$$

El ajuste se mantuvo al variar la muestra por lo que puede considerarse robusto. A partir de los parámetros estimados se recuperó la siguiente información:

$$s = 1.65, \quad \frac{1+g_L}{1+g_K} = 1.0396, \quad d = .9867.$$

Sustituyendo estas estimaciones en la ecuación 13 ó en la 14 obtenemos:

$$\frac{L}{Q} = A^{2.536} \{1 + (.0081)(1.0396)^{.6509t} \cdot \left(\frac{PL}{PK}\right)^{.6509} - 2.536 - t\} \cdot (1+g_L)^{1.035} \quad (19)$$

Realizando algunas operaciones y aplicando logaritmos a esta expresión llegamos a la siguiente ecuación:

$$\ln\left(\frac{L}{Q}\right) = 2.536 \cdot C(1) - 2.536 \cdot \ln(.0081) \cdot (1.0396)^{.6509t} \cdot \left(\frac{PL}{PK}\right)^{.6509} - C(2)t \quad (20)$$

Estimando esta ecuación por el método de mínimos cuadrados

²⁹ Los estadísticos t de Student se presentan entre paréntesis abajo de los coeficientes estimados, para este tamaño de muestra se considera satisfactorio un valor de $t > 1.62$. La confiabilidad de la prueba es del 95%, es decir el error tipo I es 5%. Por lo tanto se rechazan las hipótesis nulas de que no hay sustituibilidad entre factores lo que nos aleja del caso de Leontief o de coeficientes fijos, todos estos resultados se detallaran en el capítulo de interpretación de resultados.

no lineales³⁰ obtuvimos los siguientes resultados:

$$\ln\left(\frac{1}{Q}\right) = -0.22242259 - 2.536 \cdot \ln(0.0081) \cdot (1.0396) \cdot \left(\frac{P_L}{P_K}\right)^{0.6509} - 0.005546t \quad (21)$$

(-58.12) (10.80)

La $\bar{R}^2$, ajustada es de .789, el modelo no presentó autocorrelación. A partir de los parámetros estimados se recuperó el valor de:

$$A = .916 \quad g_K = -.033 \quad g_L = .006$$

La primera etapa de la estimación termina sustituyendo los valores calculados para A, g_K , g_L , s y d en la ecuación 12.

4.2 LA SEGUNDA ETAPA

Dados los índices de costos unitarios de México, los del resto del mundo, la producción manufacturera de nuestro país y la del resto del mundo, las empresas multinacionales determinarán la distribución de su producción entre países. En esta segunda etapa la producción manufacturera de México y la del resto del mundo esta dada por el siguiente sistema de ecuaciones.

³⁰ La estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios arroja estimadores sesgados por lo que se prefirió la estimación no lineal. Se probaron dos métodos el de mínimos cuadrados no lineales y uno de aproximación iterativa usando el paquete TSP-5.

$$Q_M = Q_W \cdot B^{-\frac{u}{1-u}} \cdot [f^u \cdot \{(1+h_M)^{-t} \cdot c_M\}^{1-u} + (1-f)^u \cdot \{(1+h_R)^{-t} \cdot c_R\}^{1-u}]^{\frac{u}{1-u}} \cdot f^u \cdot c_M^{-u} \cdot (1+h_M)^{t(u-1)}, \quad (22)$$

$$Q_R = Q_W \cdot B^{-\frac{u}{1-u}} \cdot [f^u \cdot \{(1+h_M)^{-t} \cdot c_M\}^{1-u} + (1-f)^u \cdot \{(1+h_R)^{-t} \cdot c_R\}^{1-u}]^{\frac{u}{1-u}} \cdot (1-f)^u \cdot c_R^{-u} \cdot (1+h_R)^{t(u-1)} \quad (23)$$

Con estas ecuaciones es posible evaluar la elasticidad de sustitución entre la producción manufacturera de México y la del resto del mundo. Dicha elasticidad se obtiene estimando el cociente de los productos marginales de nuestro país y el resto del mundo. La razón se obtiene dividiendo la ecuación (22) entre la (23):

$$\frac{Q_M}{Q_R} = \left(\frac{f}{1-f} \right)^u \cdot \left(\frac{c_R}{c_M} \right)^u \cdot \left(\frac{1+h_M}{1+h_R} \right)^{t(u-1)} \quad (24)$$

Aplicando logaritmos a esta expresión y estimando por el método de mínimos cuadrados ordinarios obtenemos:

$$\ln\left(\frac{Q_M}{Q_R}\right) = .01159 - .000013 \ln\left(\frac{c_R}{c_M}\right) - .000097t \quad (25)$$

(8.82) (-1.25) (-3.28)

$$R^2 = .858 \quad DW = 1.45$$

$$\bar{R}^2 = .843$$

La ecuación fue ajustada corrigiendo autocorrelación de primer orden lo que no alteró significativamente el valor de

los estimadores como puede consultarse en los listados anexos³¹. El coeficiente estimado del precio relativo no es estadísticamente significativo al 95% de confianza por lo que a ese nivel no se rechaza la hipótesis de separabilidad fuerte entre la producción manufacturera mexicana y la del resto del mundo. La ecuación da un ajuste regular lo que indica la omisión de alguna variable importante, como los costos unitarios de producción de otros países que compiten con México en el mercado de inversión extranjera directa. Una vez estimados los parámetros tecnológicos necesarios obtendremos las elasticidades de sustitución propias y cruzadas de los factores.

³¹Ver apéndice del capítulo.

CAPITULO 6

LAS ELASTICIDADES DE SUSTITUCION

En este capítulo se construyen a partir de los resultados del capítulo anterior las elasticidades de sustitución entre factores. En el enfoque tradicional, se estiman las demandas de factores sujetándolas a la restricción de un volumen de producción fijo (Ver Bradley y FitzGerald p.1237). En la siguiente sección expondremos el método usado en la obtención de las elasticidades brutas para México. Si la producción nacional de manufacturas se considerara variable (en el contexto internacional), las elasticidades derivadas pueden también cambiar. A este nuevo tipo de elasticidades se les llama elasticidades de terminos netos.⁹² En la sección dos se calculan sus valores.

6.1.ELASTICIDADES DE SUSTITUCION BRUTAS.

En esta sección supondremos que la producción manufacturera de México sólo depende de la escala de operación nacional. Esto es existe una producción industrial agregada y las demandas de factores están condicionadas por su volumen. En este caso los parámetros relevantes son los de la ecuación de costos unitarios de producción (Ec.12,Cap.5). Las elasticidades precio de la demanda de factores se

⁹²Bradley y FitzGerald (1988) le llaman "termed net elasticities", Berndt y Christensen (1973a y 1973b) les llaman "net elasticities", aunque no lo aplican al comercio internacional.

derivan a partir de las ecuaciones (11bis) y (12bis). Las expresiones para las elasticidades brutas de capital y mano de obra se obtienen derivando logaritmicamente dichas ecuaciones:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_L} = \frac{s}{1 + \left(\frac{d}{1-d}\right)^s \cdot \left(\frac{1+g_L}{1+g_K}\right)^{t(s-1)} \cdot \left(\frac{P_L}{P_K}\right)^{(1-s)}} \quad (26)$$

$$\frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_K} = \frac{s}{1 + \left(\frac{1-d}{d}\right)^s \cdot \left(\frac{1+g_L}{1+g_K}\right)^{t(s-1)} \cdot \left(\frac{P_L}{P_K}\right)^{(s-1)}} \quad (27)$$

Los resultados de estos calculos se presentan en el cuadro 6.1. Ahí están las elasticidades precio propias brutas de la demanda de trabajo que son decrecientes en el tiempo lo que refleja la reducida absorción de mano de obra del sector industrial agregado. Como si la curva de demanda compensada por trabajo se acercara al origen. En cuanto a las elasticidades precio propias del capital han aumentado, posiblemente por un aumento de la demanda de inversión ante la reestructuración de la industria manufacturera.

También a partir de (13bis) y (14bis) es posible construir las elasticidades cruzadas brutas del capital respecto al precio trabajo y del trabajo respecto al precio del capital. Las expresiones usadas en la derivación estas elasticidades cruzadas fueron:

$$\frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_L} = \frac{s}{1 + (1 / ((\frac{d}{1-d})^s \cdot (\frac{1+g_L}{1+g_K})^{t(s-1)} \cdot (\frac{P_L}{P_K})^{(1-s)})))} \quad (28)$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_K} = \frac{s}{1 + (1 / ((\frac{d}{1-d})^{-s} \cdot (\frac{1+g_L}{1+g_K})^{t(s-1)} \cdot (\frac{P_L}{P_K})^{(s-1)})))} \quad (29)$$

Las expresiones de las elasticidades cruzadas son iguales a las que se obtuvieron para las elasticidades propias pero de signo opuesto, ambos factores son sustitutos brutos.

CUADRO 6.1, MEXICO:
ELASTICIDADES PRECIO BRUTAS DE LA DEMANDA
POR FACTORES PRODUCTIVOS

33

Tiempo	Tipo de Elasticidad				
	Precio propias		Cruzadas		
	Trabajo	Capital	Trabajo	Capital	Producto
1981.1	- 0.73	-0.921	0.73	0.921	
1984.1	-0.237	-1.414	0.237	1.414	
1987.1	-0.063	-1.588	0.063	1.588	

Los valores de estas elasticidades son similares a los obtenidos en estudios para el sector manufacturero de

³³ La elasticidad oferta, ecuación (25) está fija en .000013. La variación en la participación de México en la producción mundial de manufacturas (Qm+Qr) provoca ligeras variaciones

E.U., de Canadá y de Gran Bretaña, en los cuales el rango de las elasticidades se mantiene entre cero y uno³⁴.

6.2. ELASTICIDADES DE SUSTITUCION NETAS

En esta sección se obtienen las elasticidades precio de la demanda de factores propias y cruzadas cuando la mezcla de factores de México no se hace depender de la escala de producción de casa. Estas elasticidades se obtienen sumando a las elasticidades condicionadas, la elasticidad de la oferta nacional respecto al índice de precios unitarios de nuestro país ponderada por la proporción de la producción que representa los costos de mano de obra wl_i y los de capital wk_i ³⁵. En primer lugar calculamos dicha proporción dividiendo las remuneraciones pagadas entre el valor bruto de la producción. Luego calculamos los valores de hm , hr , y de f , que son los cambios tecnológicos inherentes a la producción manufacturera de México y del resto del mundo y un parámetro de participación en los costos.³⁶ Los valores de u y de f se deducen directamente de la segunda etapa de la estimación. Para conocer los valores específicos del cambio tecnológico se debe resolver el siguiente sistema de ecuaciones no lineales:

³⁴Ver Berndt y Wood, Berndt y Christensen, Fuss, Denny y Fuss, obras citadas en el capítulo anterior.

³⁵Johansen (1972), les llama elasticidades de expansión.

³⁶Para mayores detalles ver la parte correspondiente a la segunda etapa de la estimación.

$$Q_M = Q_W B^{1-\frac{u}{1-u}} \left[f^u \{(1+hm) \cdot c_M\}^{-\frac{1-u}{1-u}} + (1-f) \{(1+hr) \cdot c_R\}^{-\frac{1-u}{1-u}} \right]^{\frac{u}{1-u}} f^u c_M^{-u} (1+hm)^{t(u-1)} \quad (30)$$

$$Q_R = Q_W B^{1-\frac{u}{1-u}} \left[f^u \{(1+hm) \cdot c_M\}^{-\frac{1-u}{1-u}} + (1-f) \{(1+hr) \cdot c_R\}^{-\frac{1-u}{1-u}} \right]^{\frac{u}{1-u}} (1-f)^u c_R^{-u} (1+hr)^{t(u-1)} \quad (31)$$

que son las ecuaciones de producción de México y el resto del mundo.

Los valores derivados de la segunda etapa de la estimación se substituyeron en la primera de estas ecuaciones, que linealmente se expresa como:

$$\begin{aligned} \ln Q_M = \ln Q_W - \frac{u}{1-u} \ln B + \frac{u}{1-u} \ln \left[f^u \{(1+hm) \cdot c_M\}^{-\frac{1-u}{1-u}} + (1-f) \{(1+hr) \cdot c_R\}^{-\frac{1-u}{1-u}} \right]^{\frac{u}{1-u}} \\ + u \ln f - u \ln c_M + t(u-1) \ln (1+hm) \end{aligned} \quad (32)$$

La estimación aplicando el método de mínimos cuadrados ordinarios nos dio los estimadores de hm y de hr que usamos para calcular las elasticidades netas.

Cuando se permite que varíe la producción industrial de México las elasticidades netas propias son:

$$\left. \frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_L} \right|_{Q_M} = \left. \frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_L} \right|_{Q_M} + \frac{\partial \ln L}{\partial \ln Q_M} \cdot \frac{\partial \ln Q_M}{\partial \ln c_M} \cdot \frac{\partial \ln c_M}{\partial \ln P_L}$$

$$\left. \frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_L} \right|_{Q_M} = \left. \frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_L} \right|_{Q_M} + w l_i \cdot \frac{\partial \ln Q_M}{\partial \ln c_M} \quad (33)$$

y las del capital:

$$\left. \frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_K} \right|_{Q_M} = \left. \frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_K} \right|_{Q_M} + \frac{\partial \ln K}{\partial \ln Q_M} \cdot \frac{\partial \ln Q_M}{\partial \ln c_M} \cdot \frac{\partial \ln c_M}{\partial \ln P_K}$$

$$\frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_K} = \frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_K} \bigg|_{Q_M} + w_k \cdot \frac{\partial \ln Q_M}{\partial \ln c_M} \quad (34)$$

Derivando la ecuación (30) obtenemos la elasticidad de la producción manufacturera Mexicana respecto al precio unitario de producción:

$$\frac{\partial \ln Q_M}{\partial \ln c_M} = -u + u \cdot \frac{f^{u(1-u)} (1+hm)^{-t(1-u)} c_M^{1-u}}{f^u \{(1+hm) \cdot c_M\}^{-t} + (1-f) \{(1+hr) c_R\}^{-t} (1-u)} \quad (35)$$

Los resultados para este último grupo de elasticidades se encuentran en el cuadro 6.2, donde notamos que las elasticidades precio propias netas de la demanda por trabajo en la industria manufacturera, casi no varía al considerar variable a la producción manufacturera de casa.

En cuanto a la del capital, las elasticidades precio de la demanda, por este factor son mayores, de lo que se deduciría que la movilidad de la inversión es importante cuando se supone variable a la producción manufacturera de casa.

CUADRO 6.2, MEXICO:
ELASTICIDADES PRECIO NETAS DE LA DEMANDA
POR FACTORES PRODUCTIVOS

Tiempo	Tipo de Elasticidad			
	Precio propias		Cruzadas	
	Trabajo	Capital	Trabajo	Capital
1981.1	-0.73	-0.933	0.718	0.91
1984.1	-0.237	-1.426	0.224	1.402
1987.1	-0.063	-1.599	0.051	1.577

Las elasticidades de sustitución netas indican que el trabajo y el capital también son sustitutos netos, debido a lo débil del efecto expansión que no logra dominar al fuerte efecto bruto. Las elasticidades netas propias y cruzadas son menores que las elasticidades de sustitución brutas, con lo que se cumple la propiedad descrita en el apéndice del capítulo 4. Los resultados difieren notablemente de los obtenidos por Bradley y FitzGerald para el caso de Irlanda, en este caso los factores resultaron complementos netos al variar la producción de ese país. Lo que es lógico por la larga tradición de apertura comercial de esa economía.

6.3 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Las estimaciones de la primera etapa aportan evidencia para rechazar la hipótesis de sustituibilidad nula entre el trabajo y el capital cuando la producción manufacturera de México es constante. Bajo el supuesto de elasticidad de

sustitución constante CES se encontró en la segunda etapa que los datos son consistentes con una función de producción fuertemente separable. No se rechaza la hipótesis de una tecnología Leontief o de coeficientes fijos al analizar las relaciones de sustituibilidad entre la producción mexicana y la del resto del mundo. La elasticidad de la oferta de manufacturas es muy pequeña lo cual es congruente con los datos de producción. Un resultado sorprendente es el de las elasticidades precio netas y brutas decrecientes, en el caso del trabajo. Este resultado es similar al obtenido por otro tipo de modelos como el de Ranis y Fei (1974). Yunez (1976) obtiene que para el caso de México, la capacidad de absorción de mano de obra del sector manufacturero es decreciente. Pero creciente en los sectores de comercio y servicios. Resultados parecidos se obtuvieron para el mismo período a partir de un modelo macroeconómico de desequilibrio (Garcés 1989). Al analizar la evolución del empleo en el sector vemos que el empleo no crece sostenidamente. (Ver gráfica 6.1). En cuanto al capital, los resultados arrojan que su elasticidad aumentó, lo que es consistente con un aumento en la demanda por inversión por las razones expuestas en el capítulo 3. Sin embargo estos resultados deben tomarse con reservas dado lo restrictivo de los supuestos que se impusieron para el análisis empírico. Los resultados del análisis agregado son moderados. La investigación futura para el caso de industrias individuales podría arrojar otros más fuertes.

GRAFICA 6.1



FUENTE: ESTADISTICA INDUSTRIAL MENSUAL, números de 1980 a 1988.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta un modelo diseñado para integrar los efectos de la movilidad de factores en la oferta mexicana de manufacturas. En el caso de nuestro país el supuesto de separabilidad fuerte entre la producción de la industria manufacturera mexicana y la del resto del mundo no se rechaza. Al no rechazarse el supuesto de separabilidad fuerte se justifica la estimación por etapas. Considerando a la producción mexicana como independiente de la del resto del mundo , el sector se aproxima a una función con sustituibilidad constante.

En el contexto "mundial" las elasticidades precio propias del capital o elasticidades netas son mayores que cuando se considera al sector como cerrado. La cuestión de la competitividad de México en el mercado internacional de capitales se confirma como un objetivo de política económica vital. En un modelo de "cosecha", la sustitución de capital y trabajo implica la instalación de una nueva planta. Lo que podría significar cambiar la ubicación de la producción. Entre más pequeña sea la economía es más probable, que si se presenta sustituibilidad entre capital y trabajo, la nueva planta se localize en un país diferente. En cuanto a las elasticidades precio propias del trabajo se observa que han

venido decreciendo, en términos brutos y netos. Lo que refleja una capacidad de absorción decreciente de mano de obra del sector manufacturero. En cuanto a las elasticidades cruzadas de los factores se presenta una fuerte sustituibilidad entre el trabajo y el capital tanto en términos netos como en términos brutos.

En el sector manufacturero mexicano³⁵ se ha observado un crecimiento desigual durante la crisis. El sector moderno durante el período 1980.1 a 1987.4 se ha visto ligado a los choques internacionales de una forma directa, por lo que ha tenido que buscar sustituir sus ventas en el mercado interno. El nuevo proceso de industrialización hacia afuera, se encuentra condicionado por los choques del mercado internacional de manufacturas. En el largo plazo las ventajas comparativas no son estáticas sino dinámicas. Otro elemento que jugará un papel importante es la deuda externa, los capitales de los países acreedores podrían quedarse en el país mediante acuerdos de inversión en planta y equipo. Si el objetivo de nuestro país es atraer inversión extranjera directa deben estudiarse las condiciones globales de las empresas transnacionales en el mercado mundial.

Por consiguiente una modelación adecuada del lado de la oferta de las economías pequeñas y abiertas como México es

³⁵Ver Unger (1985) para un análisis de esta estructura.

importante. La futura investigación deberá hacerse en forma desagregada y por línea de producto para determinar las posibilidades de ubicación de nuevas plantas.

La recomendación de política económica sería aumentar la competitividad de nuestro país en los mercados internacionales de capital. El estudio de los procesos de producción mundial de las multinacionales será indispensable en el diseño de incentivos adecuados. Si el objetivo es eficientar a la industria nacional debe reorganizársele de una forma global, estimulando selectivamente productos con ventajas claras. En este caso la subcontratación hacia arriba con empresas comercializadoras y de alta tecnología es deseable. La formación de un bloque industrial con Japón y Norteamérica es deseable en el desarrollo de multinacionales mexicanas. En el futuro los modelos del tipo de esta tesis pueden ser valiosos auxiliares en la localización de las líneas de producto más viables.

APENDICE DEL CAPITULO 3

LA TECNOLOGIA DE BARRO Y ARCILLA.

3.1.A. NOTACION.

X_i	Insumo i
Z	Vector de insumos
Z_i	Elemento i,ésimo del vector de insumos
α_i	Elasticidad producto del insumo i
δ_i	Intensidad de uso del factor i
A, α_0	Parámetros
$\rho, \beta_{ij}, \alpha_{ij}$	Parámetros de sustitución
$h(z), y$	Función de producción
x^m	Subfunción de producción
σ	Elasticidad de sustitución
w_{ij}	Participación de j en el costo total de producir x^j
$\prod_i^n$	Producto de $i=1...n$
$\sum_i^n$	Suma de $i=1...n$
$\frac{\partial F_i}{\partial x_i}$	Derivada parcial de F_i respecto a x_i

3.2.A. EL MODELO DE JOHANSEN.

El propósito de este apéndice es ubicar de una forma clara la tecnología usada en la estimación del capítulo siguiente.

El análisis teórico por lo general elimina las contradicciones lógicas. El análisis empírico determina las magnitudes, la estructura y la forma. Sin embargo ambos análisis sólo serán válidos si se tienen en cuenta los supuestos implícitos a lo largo del trabajo .

En la realización del trabajo empírico, uno de los supuestos

en la construcción de las series fue que correspondían a una tecnología Putty-Clay (de ahora en adelante se denominara , tecnología de barro y arcilla).

La teoría de barro y arcilla permite la sustitución de factores "ex-ante". Esto es antes de que la decisión de inversión se haya tomado. La función "ex-ante" trata de resumir las tecnologías alternativas disponibles para la empresa al mismo tiempo que considera una decisión de inversión.³⁶

Salter³⁷ define a la función de barro y arcilla como la función de producción que incluye todos los posibles designios, y como tal está técnicamente determinada y libre de la influencia del precio de los factores. Esta función es en efecto la envolvente eficiente de todas las tecnologías de producción alternativas que son factibles al tiempo—que la decisión de inversión se está tomando.

Como vimos en el capítulo 2, esto es decisivo cuando se trata de una empresa multinacional que se encuentra eligiendo el sitio geográfico de su producción.

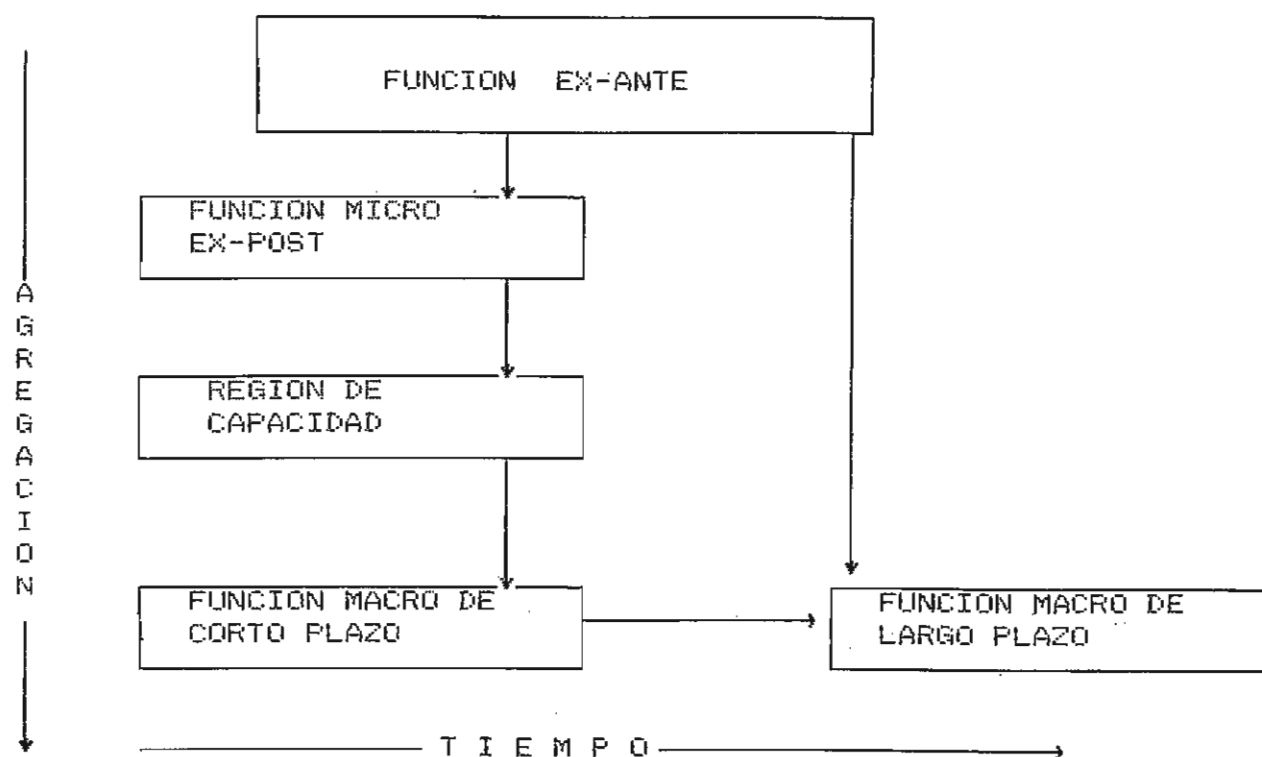
En este trabajo se estima una función de costos dual a una función de producción del tipo barro y arcilla. Con el fin de localizar a dicha función en el espectro de la teoría de la producción , exponemos resumidamente el modelo de

³⁶Ver Bosworth (1976) PP. 6-9.

³⁷Cit. Post. Bosworth op. cit. P.7.

El modelo de Johansen integra teorías extremas de producción con el fin de distinguir entre niveles de agregación y de horizontes temporales:

CUADRO 3A.1



De arriba hacia abajo tenemos los diferentes niveles de agregación y de derecha a izquierda el horizonte temporal.

El esquema es consistente con la teoría de barro y arcilla, propuesta por Salter en 1966. La función "ex-ante" representa el estado de "barro", mientras que la función

³⁸Ver Johansen (1972) p.40-45

micro "ex-post", en su estado más simple refleja el aspecto de "arcilla" del modelo.

La función macroeconómica de largo plazo puede tomar diversas formas, inclusive la de una CES.

En este esquema, las teorías extremas de la producción se encontraran en los puntos límites. En el siguiente cuadro debido a Bosworth (1976), dichas teorías son clasificadas:

CUADRO 3A.2.

ALGUNAS CONECCIONES ENTRE LAS TEORIAS DE PRODUCCION

=====

Concepto de Johansen	Ex-ante	Ex-post micro	Región factible	Macro de corto plazo	Barro y arcilla	Largo plazo
-------------------------	---------	------------------	--------------------	-------------------------	-----------------------	----------------

=====

Teorías:

Neoclásica	x			x	x	x
------------	---	--	--	---	---	---

Leontief		x		x		
----------	--	---	--	---	--	--

Programación lineal			x	x	x	
------------------------	--	--	---	---	---	--

=====

Las teorías tradicionales de la producción ocupan posiciones límites, por ejemplo Leontief sera micro y corto plazo. Una CES de tecnología de barro y arcilla, sera "ex-ante" y de corto plazo, este es el tipo de función elegida en este trabajo. En el apéndice del capítulo siguiente se detallan los aspectos reelevantes de las diversas formas funcionales para la estimación.

APENDICE DEL CAPITULO 4

LA TEORIA Y LOS SUPUESTOS

4.1A.EL SUPUESTO DE SEPARABILIDAD HOMOTETICA DEBIL

Esta sección se basa en los trabajos de Berndt y Christensen de 1973, de Berndt y Wood de 1975 y 1979, de Denny y Fuss de 1977, de Fuss de 1977 y de Bradley y FitzGerald de 1988.

Esta literatura trata de las diversas relaciones funcionales y su relación con variables económicas. Los artículos caracterizan a las formas funcionales por sus relaciones de sustituibilidad o por sus propiedades de separabilidad. El análisis de las elasticidades de sustitución se ha relacionado con el examen de la estática comparativa de la demanda derivada de factores. Por otra parte la estructura interna de las funciones se liga con el estudio de la posibilidad de separar una función compleja en una serie de problemas individuales. Si esto es válido la optimización puede realizarse por etapas. Es decir se estima primero la intensidad relativa entre dos factores dejando fija la del resto y luego tomamos la de otros dos diferentes y así en los sucesivo. El propósito de la sección es ilustrar el manejo de índices agregados de insumos, el supuesto de separabilidad y su relación con las elasticidades de sustitución entre factores.

Partimos de una función de producción positiva, dos veces diferenciable y estrictamente cuasi-cóncava:

$$Y = F(X) = F(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1a)$$

Con $x_i > 0$, n insumos, $N = \{1, \dots, n\}$

N , es el conjunto de insumos

Y , es la producción máxima

$F_i \equiv \frac{\partial F}{\partial x_i}$, constantes las cantidades de otros insumos

$F_{ij} \equiv \frac{\partial^2 F}{\partial x_i \partial x_j}$, constantes los insumos diferentes de x_i y x_j
con $i, j = 1, \dots, n$

A continuación se particiona el conjunto N , en r subconjuntos mutuamente excluyentes: $N_1, N_2, \dots, N_r$, partición R .

La función de producción, (1a) es homotética y débilmente separable con respecto a la partición R , si la tasa marginal de sustitución entre cualquiera dos insumos x_i y x_j de cualquier subconjunto N_m , $m=1, \dots, r$ es independiente del producto y de las cantidades de insumos ajenos a N_m .

Es decir: $\frac{\partial}{\partial x_k} \left(\frac{F_i}{F_j} \right) = 0$, para toda $i, j \in N_m$ y $k \notin N_m$.

La separabilidad homotética débil con respecto a la partición R es necesaria y suficiente para que la función de producción sea: $F^*(x^1, x^2, x^3, \dots, x^r)$, donde x^m es una subfunción de producción positiva, homotética y estrictamente cuasi-cóncava con elementos únicamente de N_m

$$x^m = f_m(x_i), \quad i \in N_m, \quad m=1, \dots, r \quad (3a)$$

La separabilidad fuerte con respecto a la partición π implica que la tasa marginal de sustitución entre cualquier par de insumos de los subconjuntos N_m y N_o no depende de cantidades ajenas a N_m y N_o .

Es decir: $\frac{\partial}{\partial x_k} \left(\frac{F_i}{F_j} \right) = 0$, para toda $i \in N_m, j \in N_o$, y $k \notin N_m \cup N_o$.

Las condiciones de separabilidad pueden escribirse alternativamente: $F_j F_{ik} - F_i F_{jk} = 0$

La separabilidad fuerte implica separabilidad débil.

El análisis de procesos que únicamente se enfocan a un subconjunto de insumos es el apropiado si el subconjunto de insumos es homotético y débilmente separable del resto.

Cuando f_m es linealmente homogénea en x_i , se llama índice consistente de los agregados en N_m . La validez de los estudios como el presente, que utiliza insumos agregados, depende de la separabilidad débil de estos insumos respecto a los demás.

Cuando Y y los precios de los insumos son exógenos el supuesto de minimización de costos implica la existencia de una función de costos dual a la función de producción:

$$C = G(Y, P_1, P_2, \dots, P_N) \quad (4a)$$

que relaciona el mínimo costo de producción con el precio de los insumos, los parámetros tecnológicos y Y .

Si la función de producción es homotética y débilmente separable en la partición π , la función dual correspondiente tiene la misma partición en el precio de los insumos:

$$C = G^*(Y, P_1^1, P_1^2, \dots, P^m) \quad (5a)$$

donde P^m , precios agregados de los insumos son funciones positivas, estrictamente cuasi-cóncavas y homotéticas de un número limitado de elementos N_m :

$$P^m = g_m(P_i) \quad , \quad i \in N_m, \quad m=1, \dots, r \quad (6a)$$

Si g_m y f_m son funciones linealmente homogénea y los beneficios económicos son cero, el precio de producción P^m de las subfunciones de costos en (6a) es igual a los costos unitarios de producir x^m .

A continuación estudiaremos las elasticidades precio.

Se define a las elasticidades precio brutas entre dos insumos x_i y x_j del subconjunto N_m como σ_{ij}^* , derivada logarítmica $\partial \ln x_i / \partial \ln P_j$ ($i, j \in N_m$), donde x^m , es la producción constante de la subfunción débilmente separable (3a). En este caso todas las x_k ($k \in N_m$), se ajustan a sus niveles óptimos, en tanto las x_q ($q \in N_m$) están fijas.

Se define a las elasticidades precio netas σ_{ij} , como la derivada $\partial \ln x_i / \partial \ln P_j$ ($i, j \in N_m$), donde Y , producción de la función principal se deja constante en $Y=Y_0$, con todos los demás insumos, no sólo los de N_m , ajustándose a sus niveles de costos mínimos.

La relación entre ambas elasticidades es la siguiente:

$$\left. \frac{d \ln x_i}{d \ln P_j} \right|_{Y=Y_0} = \left. \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln P_j} \right|_{x^m=x_0^m} + \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln x^m} \cdot \frac{\partial \ln x^m}{\partial \ln P^m} \cdot \frac{\partial \ln P^m}{\partial \ln P_j} \bigg|_{Y=Y_0}$$

si se cumple el supuesto de homogeneidad lineal se reduce a:

$$\sigma_{ij} = \sigma_{ij}^* + w_{jm} \sigma_{mm} \quad , \quad i, j \in N_m$$

donde w_{jm} es la participación en el costos total de producir x^m del insumo j 'esimo, σ_{mm} , es la elasticidad precio propia de la demanda compensada de x^m .

El efecto neto en la demanda derivada de x_i , al cambiar el precio de x_j ($i, j \in N_m$) es la suma del efecto bruto condicional a la cantidad agregada del insumo x^m y de la elasticidad precio propia del insumo ponderada por la participación en los costos de x_j .

Como σ_{mm} es negativa y w_{jm} es positiva, su producto es negativo y $\sigma_{ij} < \sigma_{ij}^*$. Se define a $w_{jm}\sigma_{mm}$ como la

elasticidad de expansión. Si la elasticidad de expansión domina a la elasticidad precio bruta positiva, i, j son sustitutos brutos ($\sigma_{ij}^* > 0$), pero complementos netos ($\sigma_{ij} < 0$).

4.2A.FUNCIONES DE PRODUCCION

4.2.1A. LAS FORMAS FLEXIBLES

Con el fin de proceder al análisis de la producción, el primer paso consiste en la selección de una forma flexible que permita la agregación. La teoría nos ofrece una variedad de funciones de producción que son representaciones de tecnologías muy generales, cada una de ellas supone estructuras tecnológicas diferentes. En la primera parte de este apéndice repasaremos brevemente las formas flexibles más comunes en el análisis aplicado, en la segunda se estudiarán las limitaciones y restricciones que implica el uso de cada forma funcional. Nuestro objetivo es enmarcar de la forma más sólida que sea posible el análisis empírico de esta tesis. Nos basaremos en Varian (1984) Cap.4, Johansen (1972) Cap.2, Bosworth (1976) Cap. 8, Chambers (1988) Cap.5, Nadiri (1982), Segura (1986) Cap. 4 y 5.

Por último se presenta un cuadro que resume las formas flexibles más comunes en el análisis aplicado de las funciones de producción. Para la generación de sistemas de demanda de factores y oferta de productos se pueden postular directamente las funciones de producción, o bien las de beneficios o bien las de costos porque todas ellas contienen la información relevante respecto a la tecnología, que es la necesaria para determinar las características de las funciones de demanda de factores y oferta de productos.

La función número 1, del cuadro 4A.1, representa una tecnología generalizada de Leontief, esta forma flexible

implica que sólo se puede producir con una proporción única y fija entre los factores productivos. La elasticidad de sustitución entre factores es nula. Por lo tanto no es cóncava de una forma global ni separable. Su función de costos puede aproximarse con series de Taylor de segundo orden, y es linealmente homogénea. Sus isocuantas, en el caso de dos factores serán escuadras.

En cuanto a la función número 2 tiene características similares a la Leontief, en cuanto a homogeneidad lineal y aproximación con ambas puede probarse el cumplimiento de las condiciones de simetría $(\partial y_i / \partial q_j) = (\partial y_j / \partial q_i)$ esto es $\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$ $(i, j = 1, \dots, r)$. Sus isocuantas en el caso de dos factores son dos líneas rectas. La función es homogénea de grado $\sum \alpha_i$, puede representar rendimientos crecientes, constantes o decrecientes a escala. En su forma general, la función es fuertemente separable, esto es que los insumos (su tasa de sustitución es fija) son independientes de las cantidades que se tengan de cada uno.

En cuanto a la CES Z_i , $i = 1 \dots n$ sus insumos, tienen una elasticidad constante de sustitución que depende de ρ , que es un parámetro, así como δ_i ($0 < \delta_i < 1$) que es la intensidad del insumo, $\alpha_i \geq \rho \geq -1$ es el parámetro de sustitución. Se trata de una CES con $v=1$ o sea con rendimientos constantes a escala como la utilizada en esta tesis. Dado que es la función usada, nos extenderemos un poco en sus propiedades.

4.2.2A. LA FUNCION CES.

Fue formulada en 1961 por Arrow, Chenery Minhas y Solow. Cumple con las siguientes propiedades al igual que otras funciones de producción linealmente homogéneas.

(a) La función CES al igual que la Cobb-Douglas es fuertemente separable.

(b) Productos marginales : $\frac{\partial h(z)}{\partial x_i} = A^{\frac{1}{p}} \delta_i \left(\frac{h(z)}{Z_i} \right)^{\frac{p-1}{p}}$ que son positivos pero decrecen monotónicamente para cualquier valor positivo de los insumos.

(c) Tasa marginal de sustitución técnica de Z_i por Z_j :

$$TMS_{ij} = \frac{\frac{\partial h(z)}{\partial Z_j}}{\frac{\partial h(z)}{\partial Z_i}} = -\frac{\delta_j}{\delta_i} \left(\frac{Z_i}{Z_j} \right)^{1/\sigma} \quad (i, j = 1, \dots, n)$$

$$\sigma = \frac{1}{p-1}$$

Dados diferentes valores de la TMS y de σ y de δ grandes, correspondan razones Z_i/Z_j pequeñas. Es decir el proceso productivo es más intensivo en Z_j entre más grande sea el valor de su intensidad δ_j .

(d) La elasticidad de sustitución para la CES es constante pero no necesariamente igual a la unidad $\sigma = \frac{1}{p-1}$ si $\sigma = 1$

la CES se colapsa en una Cobb-Douglas, si $\sigma = 1$ la CES se convierte en una función de Leontief de coeficientes fijos.

Una importante característica de la función de producción CES es la posibilidad de "anidarla" lo que resulta es una CES anidada o en dos niveles. Dicha función llamada CES en "dos niveles" se especifica en dos etapas, empleandose una

CES en cada uno. La función es fuertemente separable con respecto al nivel de partición más alto y por lo tanto fuertemente separable respecto a cada subagregación. En la primera etapa (nivel más alto), los factores se agrupan en conjuntos que tienen elasticidades de sustitución entre ellos. Este procedimiento lo aplicamos en un proceso de producción de múltiples etapas (en el caso de esta tesis en dos etapas). En nuestro caso la frontera de posibilidades de producción se encuentra representada mediante componentes de funciones exponenciales y funciones logarítmicas (ver Nadiri (1982) p. 458 y pie de página 23 del capítulo 5). Como se dijo en el capítulo 4, este tipo de propiedad hace que la CES se la función de costos más apropiada a nuestros propósitos. Por último analizaremos la función de producción translogarítmica, $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ como siempre es la condición de simetría si la exigimos $\alpha_{ij} = \alpha_{ji} = 0$. Las funciones de este tipo o trascendentales no cumplen todas las condiciones impuestas por la teoría para cualquier vector de insumos y producto $(Z, h) \gg 0$, pero sí constituyen buenas aproximaciones locales o funciones de costos lineales homogéneas en Z y dos veces diferenciables (ver Segura (1986) p. 240).

CUADRO 4A.1³⁸

Formas flexibles de las funciones de producción

Función	Tipo de Aproximación	Homogeneidad lineal	Concavidad	Separabilidad
1) General de Leontief	Series de Taylor de segundo orden, diferencial de segundo orden.	linealmente homogénea	$r_{ij} \geq 0$ ($i \neq j$)	No es posible restringir y mantener las propiedades aproximadas.
$h(z) = \sum_i \sum_j r_{ij} (z_i z_j)^{\frac{1}{2}}$ $(r_{ij} = r_{ji})$				
2) Generalizada Lineal;	Series de Taylor de segundo orden, diferencial de segundo orden.	linealmente homogénea	$B_{ij} \geq 0$ Q_{ij} cóncava ($i \neq j$)	
$h(z) = \sum_i \sum_j B_{ij} z_i Q_{ij} \left(-\frac{z_j}{z_i} \right)$ $(B_{ij} = B_{ji})$				
3) Cobb-Douglas	Series de Taylor y diferencial de primer orden.	n $\sum_{i=1} \alpha_i = 1$	n $\sum_{i=1} \alpha_i \leq 1$	Z separable
$h(z) = A \prod_{i=1}^n z_i^{\alpha_i} \quad (\alpha_i \geq 0)$				
4) CES	Series de Taylor de primer orden, diferencial de primer orden.	linealmente homogénea		Z separable
$h(z) = A \left(\sum_{i=1}^n \delta_i z_i^{\frac{1}{\rho}} \right)^{\rho}$				
5) Translog rítmica.	Series de Taylor de segundo orden, diferencial de segundo orden.	$\sum_j \alpha_j = 1$ $\sum_{i,j} \alpha_{ij} = \sum_j \alpha_j = 0$	No es factible globalmente.	No es posible restringir y mantener las propiedades adecuadas.
$h(z) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^n \alpha_j \ln z_j + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln z_j \ln z_i$				

³⁸ El concepto de aproximación es más bien un concepto local. Esto se debe a que la noción de aproximación se basa, o en una aproximación puntual de la función o en un gradiente o en un Hessiano o una expansión de Taylor de segundo orden (Chambers (1988) p. 128).

APENDICE DEL CAPITULO 5
CONSTRUCCION DE LAS SERIES

La información utilizada en las regresiones de proporción de factores de México y en la de demanda de factores fue la siguiente:

CUADRO 5A.1

México: Información utilizada en la regresión
de proporción de factores

Tiempo (t)	Capital de la cosecha t $INVSM(K_t)$	Trabajo (num. de personas) $PERS(L_t)$	Precio del capital (P_{K_t})	Precio del trabajo (P_{L_t})
80.1	2116.805	545502.7	136.8000	5219367.0
80.2	2424.932	562268.3	144.6000	5449500.0
80.3	2506.425	569866.3	154.1000	5627329.0
80.4	4951.763	575692.3	161.8666	6364777.0
81.1	4508.100	581524.7	120.0666	5666603.0
81.2	6147.600	596310.3	125.6666	6158397.0
81.3	6031.100	602740.3	130.9666	6358694.0
81.4	9164.600	597303.3	136.5666	6900197.0
82.1	6761.100	596175.0	160.5666	6056511.0
82.2	5315.100	595539.3	189.4333	6956570.0
82.3	4968.400	577481.0	213.1333	6013237.0
82.4	9245.600	551081.3	240.5000	5500004.0
83.1	2321.900	531972.0	312.9666	4262047.0
83.2	2694.100	529598.0	364.5000	4104707.0
83.3	2544.100	522234.0	394.9000	4227725.0
83.4	3073.100	513547.0	429.1333	4214724.0
84.1	1598.100	513511.3	525.0000	3633254.0
84.2	1746.800	516660.0	578.5333	3680772.0
84.3	1946.300	522121.7	627.0333	3976935.0
84.4	3843.000	523663.3	691.2333	4226602.0
85.1	1927.700	524166.7	797.3666	3704426.0
85.2	2138.100	534808.7	869.0000	3921812.0
85.3	2193.100	536259.3	959.7000	4125821.0
85.4	3283.700	528293.7	1064.8330	4298288.0
86.1	3437.428	526638.0	1287.5000	3575853.0
86.2	2094.755	522547.7	1495.1330	3531544.0
86.3	1647.334	499976.7	1772.2660	3465794.0
86.4	3374.162	489588.7	2120.1330	3751390.0
87.1	491.6100	488025.7	2704.5660	3221466.0
87.2	585.5100	493096.0	3443.5000	3334760.0
87.3	277.2000	496182.0	4394.2330	3284251.0
87.4	2527.3570	492083.0	5799.1000	3848517.0

La información del capital de cosecha se construyó a partir de los datos de formación bruta de capital de toda la economía y los de valor bruto de la producción, que publica el sistema de cuentas nacionales.

Este modelo es de tipo de cosecha, es decir considera al capital de cada año como un producto diferente, además utiliza una tecnología de barro y arcilla. El hecho de utilizar la tecnología de barro y arcilla implica que la función de producción es ex-post, por lo que se observaran precios esperados, y producto potencial dado que aún no se ha realizado la producción como se vio en el apéndice del capítulo anterior.

El capital de cosecha se aproximó calculando la siguiente regresión:

$$INVSM_t = \beta_0 + \beta_1 VALPRO_t + \beta_2 FBK_t$$

Donde:

$INVSM_t$: Capital de la cosecha t

$VALPRO_t$: Valor de la producción manufacturera

FBK_t : Formación bruta de capital

Una vez estimada la ecuación, los valores del capital de cosecha están dados, multiplicando $VALPRO_t$ y FBK_t por los coeficientes estimados y sumándoles la constante.

Se utilizó esta forma puesto que el crecimiento de la formación bruta de capital y del valor de la producción explica la inversión potencial del período o capital de

explica la inversión potencial del período o capital de cosecha. Con este capital de cosecha y la serie PERS construida a partir de los datos de cuentas nacionales construimos la razón capital, trabajo. En los listados de la regresión, esto corresponde a la variable RKT2.

La razón de precios de los factores se calculó a partir de los datos de tasa de interés a tres meses, el índice de salarios industriales de Banco de México y de una tasa de depreciación calculada como:

$$d_t = \frac{QC_{t-T-1}}{\sum_{j=0}^{T-1} QC_{t-j-1}}$$

Donde QC_t es una medida de capacidad calculada como la media móvil de tres periodos del PIB manufacturero, tomado de varios números de la encuesta industrial mensual. Todas las cifras se encuentran en pesos constantes de 1978. A partir de ellos se estimo la serie $RPFTRI_t$, de datos trimestrales para la razón de precio de los factores.

La información utilizada en la regresión de la participación de México en el mercado mundial de manufacturas se presenta en el cuadro (5A.2):

CUADRO 5A.2

México: Información utilizada en la regresión de
proporción de producto.

Tiempo (t)	Producción de México Q_{Mt}	Producción del resto del mundo Q_{Rt}	Costos Unitarios de México C_{Mt}	Costos Unitar del resto del C_{Rt}
80.1	90.809	115.038	78.998	123.0
80.2	91.905	108.224	83.831	126.1
80.3	90.783	106.081	88.664	129.1
80.4	93.945	111.849	98.268	132.2
81.1	95.656	113.808	81.810	135.0
81.2	98.632	114.636	88.444	138.9
81.3	98.201	114.714	92.750	142.3
81.4	98.644	110.028	100.088	145.5
82.1	100.000	106.637	100.000	146.6
82.2	98.598	103.895	117.091	148.1
82.3	91.784	103.605	111.862	149.8
82.4	90.031	101.171	109.929	150.2
83.1	89.714	104.126	97.759	151.9
83.2	89.751	109.216	98.286	152.7
83.3	85.439	114.957	102.416	153.8
83.4	85.686	117.694	103.910	155.2
84.1	91.655	121.103	94.815	157.0
84.2	92.430	123.685	97.144	158.3
84.3	92.254	125.744	104.964	159.7
84.4	91.830	125.767	112.038	161.1
85.1	98.158	126.000	101.230	162.2
85.2	98.756	126.633	107.337	163.6
85.3	97.458	127.600	113.225	164.9
85.4	95.841	128.267	118.453	165.7
86.1	96.329	128.433	101.274	165.4
86.2	97.158	128.400	100.790	167.3
86.3	87.784	129.400	99.692	169.0
86.4	86.753	130.433	108.084	169.5
87.1	92.040	131.567	94.068	170.9
87.2	95.802	133.200	97.671	171.9
87.3	93.184	135.733	96.485	173.2
87.4	94.296	138.033	112.917	174.0

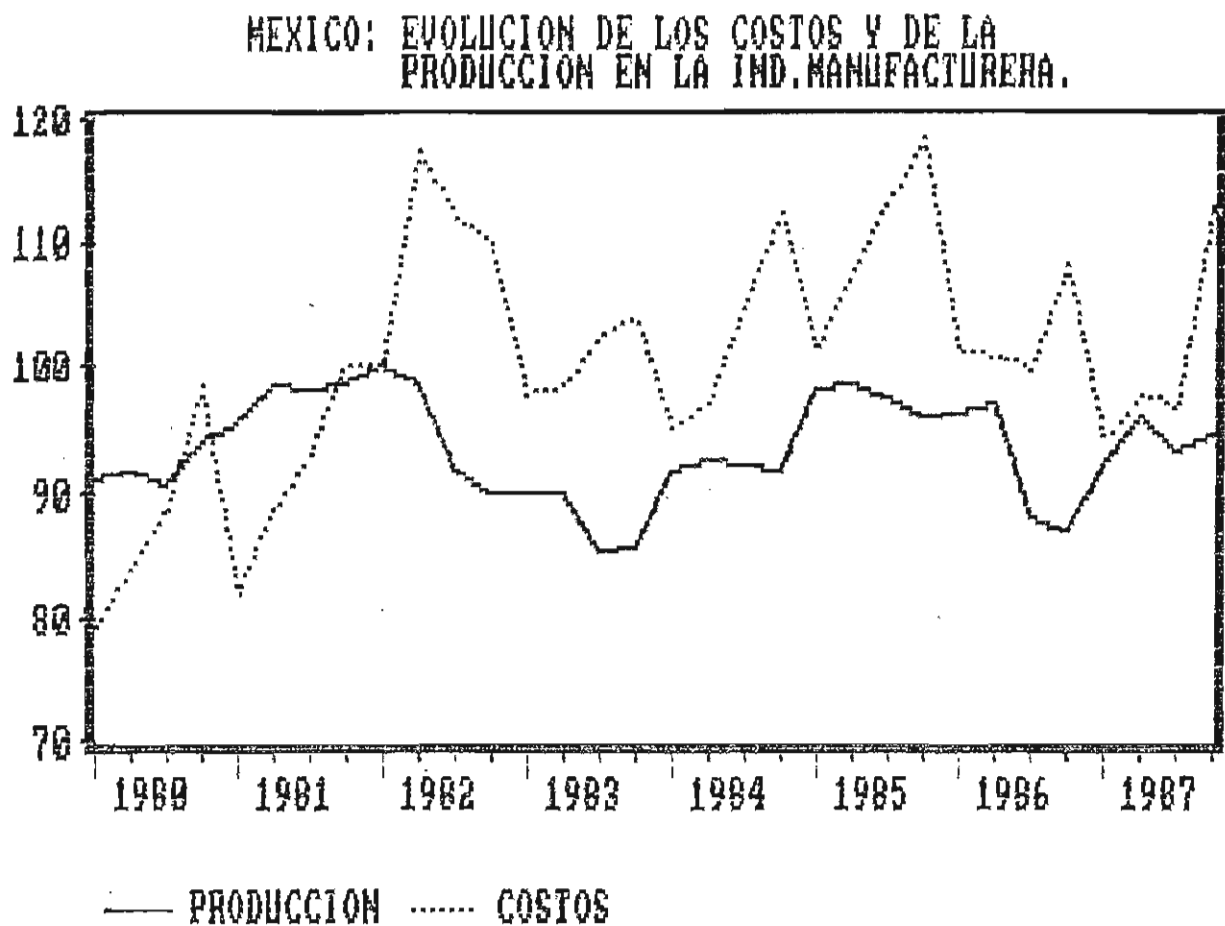
La información de México se tomo de la Encuesta Industrial Mensual, y está en pesos constantes de 1982, los datos de costos unitarios se estimaron a partir de una función de costos CES como se detalla en el capítulo.

Los datos del resto del mundo se aproximaron con los de nuestro mayor cliente comercial y mayor inversionista. Los datos para Estados Unidos se tomaron de los indicadores Económicos publicados del resto del mundo se construyó un índice de producción industrial en dólares de 1982, tomando como base 1982. La serie de costos unitarios de producción del resto del mundo fue especialmente difícil y posiblemente fuente de problemas estadísticos. Usamos como "proxi" un índice de costos de mano de obra correspondiente al sector no agrícola. Este índice se convirtió a base 1982.

En estricto sentido, salvo los datos de capital y de costos unitarios de México, los datos de cosecha aproximados a partir de la información publicada dejan mucho que desear.

Se probaron varias serie construidas a partir de la teoría sobre funciones de producción, con capital de cosecha sin éxito. Esto se debe posiblemente a que la poca consistencia de las fuentes estadísticas. Se presentan las que dieron los resultados menos malos .

GRAFICA 5.1



FUENTE: ENCUESTA INDUSTRIAL MENSUAL 1980-1987 Y ELABORACIONES PROPIAS.

LISTADOS:A) DE LA REGRESION DE PROPORCION DE FACTORES

LS // Dependent Variable is RKT2

Date: 1-01-1980 / Time: 1:45

SMPL range: 1980.2 - 1987.4

Number of observations: 31

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-7.0224146	0.6443779	-10.897975	0.000
RPFTRI	1.6135042	0.3885334	4.1528073	0.000
T	-0.0279998	0.0108554	-2.5793375	0.015
R-squared	0.614492	Mean of dependent var	-5.302010	
Adjusted R-squared	0.586956	S.D. of dependent var	0.736722	
S.E. of regression	0.473480	Sum of squared resid	6.277145	
Durbin-Watson stat	1.886684	F-statistic	22.31573	
Log likelihood	-19.23248			

LS // Dependent Variable is RKT2

Date: 1-01-1980 / Time: 1:48

SMPL range: 1980.1 - 1987.4

Number of observations: 32

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-7.0973103	0.5588288	-12.700330	0.000
RPFTRI	1.6516374	0.3505299	4.7118303	0.000
T	-0.0268382	0.0096174	-2.7905710	0.009
R-squared	0.615086	Mean of dependent var	-5.309816	
Adjusted R-squared	0.588540	S.D. of dependent var	0.726086	
S.E. of regression	0.465749	Sum of squared resid	6.290743	
Durbin-Watson stat	1.878536	F-statistic	23.17074	
Log likelihood	-19.37953			

B)REGRESION DEL PRODUCTO MEDIO

SYS - Iterative SUR // Dependent Variable is LPNEL

Date: 1-01-1980 / Time: 0:44

SMPL range: 1980.1 - 1987.4

Number of observations: 32

System: CES.SYS - Equation 1 of 1

LPNEL =2.536*C(1)-2.536*LOG(1+(.00081)*(1.03962)^(.6509*T)*RPFTRI^.

6509)-C(2)*T

Convergence achieved after 2 iterations

	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C(1)	-0.2224259	0.0038268	-58.123848	0.000
C(2)	0.0055461	0.0005133	10.805504	0.000
R-squared	0.788859	Mean of dependent var	-0.659416	
Adjusted R-squared	0.781821	S.D. of dependent var	0.059275	
S.E. of regression	0.027687	Sum of squared resid	0.022997	
Durbin-Watson stat	1.162654	F-statistic	112.0850	
Log likelihood	70.40372			

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED
*	:	:	:	80.1	-0.04603	-0.61777	-0.57174
:	:	*	:	80.2	-0.02209	-0.59950	-0.57740
:	:	:	*	80.3	0.00924	-0.57380	-0.58304
:	*	:	:	80.4	-0.00900	-0.59786	-0.58885
:	:	*	:	81.1	-0.01089	-0.60583	-0.59493
:	:	*	:	81.2	-0.01056	-0.61136	-0.60080
:	:	:	*	81.3	0.01022	-0.59626	-0.60648
:	:	:	*	81.4	0.00228	-0.60981	-0.61209
:	:	*	:	82.1	-0.00775	-0.62536	-0.61761
:	:	:	*	82.2	0.01121	-0.61231	-0.62353
:	:	:	:	82.3	0.05748	-0.57149	-0.62897
:	:	:	*	82.4	0.03558	-0.59900	-0.63458
:	:	:	*	83.1	0.00879	-0.63076	-0.63955
:	:	:	*	83.2	0.00942	-0.63565	-0.64507
:	:	:	*	83.3	0.05042	-0.60042	-0.65083
:	:	:	*	83.4	0.03652	-0.62007	-0.65659
:	*	:	:	84.1	-0.02573	-0.68748	-0.66175
:	*	:	:	84.2	-0.02232	-0.68979	-0.66746
:	:	*	:	84.3	-0.00402	-0.67737	-0.67335
:	:	:	*	84.4	0.00939	-0.66981	-0.67920
*	:	:	:	85.1	-0.05097	-0.73549	-0.68452
:	*	:	:	85.2	-0.03115	-0.72147	-0.69032
:	:	*	:	85.3	-0.00939	-0.70553	-0.69614
:	:	*	:	85.4	-0.00174	-0.70377	-0.70203
:	:	*	:	86.1	-0.00478	-0.71198	-0.70719
:	:	*	:	86.2	-0.01551	-0.72835	-0.71283
:	:	:	*	86.3	0.04740	-0.67104	-0.71844
:	:	:	*	86.4	0.04416	-0.68023	-0.72439
:	*	:	:	87.1	-0.01307	-0.74258	-0.72951
*	:	:	:	87.2	-0.03705	-0.77231	-0.73525
:	:	*	:	87.3	0.00232	-0.73836	-0.74068

C)DE LA PARTICIPACION DE LA MANUFACTURA MEXICANA.

LS // Dependent Variable is PAMEX2

Date: 1-01-1980 / Time: 3:34

SMPL range: 1980.1 - 1987.4

Number of observations: 32

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.0119527	0.0015817	7.5568050	0.000
COMEX2	-1.896D-05	1.387D-05	-1.3664992	0.182
T	-9.787D-05	1.519D-05	-6.4418282	0.000
R-squared	0.708629	Mean of dependent var	0.008029	
Adjusted R-squared	0.688534	S.D. of dependent var	0.001225	
S.E. of regression	0.000683	Sum of squared resid	1.35D-05	
Durbin-Watson stat	0.583482	F-statistic	35.26472	
Log likelihood	189.3979			

LS // Dependent Variable is PAMEX2

Date: 1-01-1980 / Time: 3:35

SMPL range: 1980.2 - 1987.4

Number of observations: 31

Convergence achieved after 4 iterations

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.0115908	0.0013134	8.8247704	0.000
COMEX2	-1.314D-05	1.053D-05	-1.2479291	0.223
T	-0.0001086	3.313D-05	-3.2773733	0.003
AR(1)	0.6927621	0.1442603	4.8021673	0.000
R-squared	0.858833	Mean of dependent var	0.008008	
Adjusted R-squared	0.843147	S.D. of dependent var	0.001239	
S.E. of regression	0.000491	Sum of squared resid	6.50D-06	
Durbin-Watson stat	1.452202	F-statistic	54.75412	
Log likelihood	194.3716			

FUENTES ESTADISTICAS

Banco de México , INFORME ANUAL, México,
(años de 1980 a 1988).

Council of Economic Advisers, ECONOMIC INDICATORS,
Washington (de enero de 1980 a marzo de 1988).

Federal Reserve System, FEDERAL RESERVE BULLETIN,
Washington (de enero de 1980 a julio de 1988).

Fondo Monetario Internacional, ESTADISTICAS FINANCIERAS
INTERNACIONALES, New York, (Anuarios de 1980 a 1988).

Internacional Reports, Mexico Service (1989), "A Foreign
Investment Liberalization Expected", Vol IX, No. 9,
New York.

Secretaría de Programación y Presupuesto (1987),
Coordinación General de los Servicios Nacionales
de Estadística, Geografía e Informática, CUENTAS NACIONALES
, DATOS PARA 1982-1986, México.

Secretaría de Programación y Presupuesto (1983),
Presidencia de la República, PLAN NACIONAL DE
DESARROLLO. 1983-1988, México.

Secretaría de Programación y Presupuesto , Coordinación
General de los Servicios Nacionales de
Estadística, Geografía e Informática, ENCUESTA
INDUSTRIAL MENSUAL, México, (de enero de 1980 a
diciembre de 1988)

U.S.Department of Commerce, SURVEY OF CURRENT BUSINESS,
Washington, (1980-1987)

BIBLIOGRAFIA

Barkin, D. (1989), FUGA INTERNACIONAL DE CAPITALS CONTRABANDO Y FINANCIAMIENTO DEL DESARROLLO, México, UAM, (mimeo).

Berndt, E. y Christensen, L. (1973a), "The Translog Function and The Substitution of Equipment, Structures, and Labor in U.S. Manufacturing 1929-68", JOURNAL OF ECONOMETRICS 1 pp.81-114

(1973b), "The Internal Structure of Functional Relationships: Separability, Substitution, and Aggregation", REVIEW OF ECONOMIC STUDIES 40 , pp.403-410

y Wood, D. (1975), "Technology, Prices and The Derived Demand for Energy", THE REVIEW OF ECONOMICS AND STATISTICS 52 (3), pp.259-268

(1979), "Engineering and Econometric Interpretations of Energy-Capital Complementarity", AMERICAN ECONOMIC REVIEW 69 (3), pp.342-354

Bosworth D. L. (1976), PRODUCTION FUNCTIONS, England, Saxon House Studies.

Bradley J. y Fitzgerald J. (1988), "Industrial Output and Factor Input Determination in an Econometric Model of a Small Open Economy", EUROPEAN ECONOMIC REVIEW, 32 (1), pp.1227-1241.

Bruce y Purvis (1985), "The Specification and influence of Goods and Factor Markets in Open-Economy Macroeconomic Models", en Jones W.R. y Kenen B.P. (Ed), HANDBOOK OF INTERNATIONAL ECONOMICS V.2. Amsterdam , pp.807-855.

Caves, R. (1985), MULTINATIONAL ENTERPRISE AND ECONOMIC ANALYSIS, Cambridge, GB, Cambridge University Press.

y Jones, R (1981), WORLD TRADE AND PAYMENTS (3ed), Boston, MA, Little Brown, pp.179-195.

- Cline, R. N. (1984), EXPORTS OF MANUFACTURES FROM DEVELOPING COUNTRIES. , Washington, D.C.,The Brookings Institution.
- Cook, J. (1988), "Liberalización y Política de Desarrollo Industrial en los Países menos Desarrollados", TRIMESTRE ECONOMICO, 55 (1), México, F.C.E.
- Denny, M. y Fuss, M., (1977) "The Use of Approximation Analysis to Test for Separability and the Existence of Consistent Aggregates", AMERICAN ECONOMIC REVIEW 67 (3), pp. 404-418
- Diewert, W.E. (1982), DUALITY APPROACHES TO MICROECONOMIC THEORY, en Arrow K.J. e Intriligator M.D., HANDBOOK OF MATHEMATICAL ECONOMICS, Vol.II, Amsterdam, North Holland Publishing Company, pp. 535-599.
- Dornbush R y Frenkel J (1983) INTERNATIONAL ECONOMIC POLICY, Whashington D.C.,The Johns Hopkins University Press.
- Ekeland T.R., (1976), CONVEX ANALYSIS AND VARIATIONAL PROBLEMS, Amsterdam, North-Holland Publishing Company.
- Fagerberg, J. (1988), "International Competitiveness", THE ECONOMIC JOURNAL, 98 (6) , 355-374
- Feenstra C.R. (1988), EMPIRICAL METHODS FOR INTERNATIONAL TRADE, Boston, MA, The MIT Press.
- Fuss, M. (1977), "The Demand for Energy in Canadian Manufacturing", JOURNAL OF ECONOMETRICS 5 , pp. 89-116
- Garcés, D. (1989), UN MODELO DE DESEQUILIBRIO PARA LA ECONOMIA MEXICANA, mimeo, El Colegio de México.
- Goldstein y Khan (1985), "Income and Price Effects in Foreign Trade", en Jones W.R. y Kenen B.P. (Ed), HANDBOOK OF INTERNATIONAL ECONOMICS V.2. Amsterdam, pp. 1041-1099
- Giner, F., Mercado, A., Urquidí, V., Taniura, T. (1988) EXPORT PROMOTION OF MANUFACTURES IN MEXICO, Tokio, Institute of Developing Economies
- Japan External Trade Organization (1988), JAPAN'S CHANGING OVERSEAS DIRECT INVESTMENT, Tokio, Japón.

Johansen, L. (1977), PRODUCTION FUNCTIONS, Amsterdam, North Holland.

Maddala, G.S. (1985), ECONOMETRIA, México, Mc Graw Hill.

Mercado A. (1989), LA NUEVA INDUSTRIA ELECTRONICA MEXICANA: EL CASO DE LAS COMPUTADORAS Y SUS COMPONENTES, México, El Colegio de México, (mimeo).

Nadiri, I. (1982), PRODUCERS THEORY en Arrow K.J. e Intriligator M.D., HANDBOOK OF MATHEMATICAL ECONOMICS, Vol. II, Amsterdam, North Holland Publishing Company, pp. 430-480

_____ y Rosen S. (1969), "International Factor Demand Functions", AMERICAN ECONOMIC REVIEW 59 (4), PP. 457-471.

_____ (1973), A DISEQUILIBRIUM MODEL OF DEMANDS FOR FACTORS OF PRODUCTION, New York, National Bureau of Economic Research.

Ozawa T. y Reynolds C. (1988), THE NEW U.S.-MEXICO-JAPAN CONNECTION: TRILATERAL ECONOMIC INTERACTIONS AND INTEGRATION IN THE PACIFIC RIM, Stanford CA, (mimeo)

Pearce, D. (1987), THE MIT DICTIONARY OF ECONOMICS (3ed), Boston MA, MIT Press

Ranis, G. y Fei, John. (1974), "A Model of Growth and Employment in the Open Dualistic Economy: The Cases of Korea and Taiwan", THE JOURNAL OF DEVELOPMENT STUDIES 2 (1), pp. 32-64

Ricardo, R. (1985), PRINCIPIOS DE ECONOMIA POLITICA Y TRIBUTACION, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 51-55.

Schumpeter, L.A. (1971), HISTORIA DEL ANALISIS ECONOMICO, Tomo II, México, Fondo de Cultura Económica, PP. 151-155.

Segura J. (1986), ANALISIS MICROECONOMICO, Madrid, Alianza Editorial, S. A.

Unger K. (1985), COMPETENCIA MONOPOLICA Y TECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA MEXICANA, México, El Colegio de México,pp.25-43.

——— y Saldaña,L,(1989),"Las economías de escala y de alcance en las exportaciones mexicanas más dinámicas", EL TRIMESTRE ECONOMICO 61 (2),pp.471-495

Villareal, R.(1988), INDUSTRIALIZACION, DEUDA Y DESARROLLO EXTERNO DE MEXICO, México, Fondo de Cultura Económica.

Varian,R (1984),MICROECONOMIC ANALYSIS,New York, Northon & Co.

Yunez,A.(1976),"Una evaluación del modelo de crecimiento de Ranis y Fei",EL TRIMESTRE ECONOMICO 48,pp.357-399