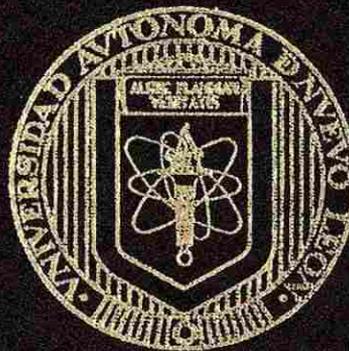


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ECONOMIA
DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO



DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES EN MEXICO,
UN MODELO APLICADO A LAS PRINCIPALES DIVISIONES
MANUFACTURERAS

POR

LUIS EDUARDO GUERRERO LOPEZ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN ECONOMIA
CON ESPECIALIDAD EN ECONOMIA INDUSTRIAL

JUNIO, 2000

TM

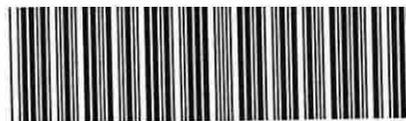
Z7164

.E2

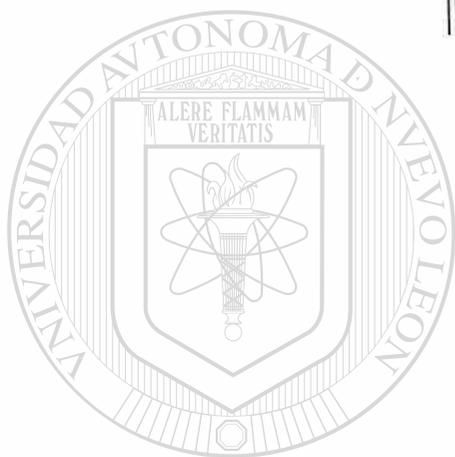
FEC

2000

G8



1020130194



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA

DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO



DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES EN MEXICO,
UN MODELO APLICADO A LAS PRINCIPALES DIVISIONES
MANUFACTURERAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

POR
LUIS EDUARDO GUERRERO LOPEZ

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

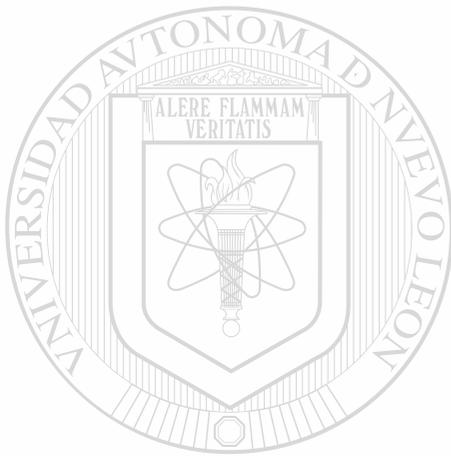
MAESTRIA EN ECONOMIA

CON ESPECIALIDAD EN ECONOMIA INDUSTRIAL

JUNIO, 2000

TM
Z7164
.E2
FEc
2000
F8

0133-75560



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA

DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO



**DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES EN MEXICO,
UN MODELO APLICADO A LAS PRINCIPALES DIVISIONES
MANUFACTURERAS**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

Por

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

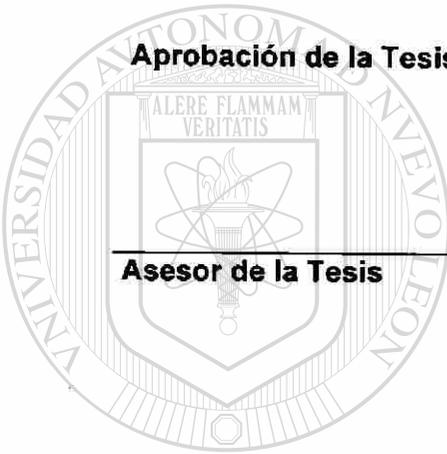
LUIS EDUARDO GUERRERO LOPEZ

**Tesis presentada como requisito parcial para
obtener el Grado de MAESTRIA EN ECONOMIA con
Especialidad en Economía Industrial**

JUNIO, 2000

**Determinantes de las exportaciones en México,
un modelo aplicado a las principales divisiones
manufactureras**

Aprobación de la Tesis:



Asesor de la Tesis

LIC. EDGARDO A. AYALA GAYTAN

DR. HERNAN M. VILLARREAL RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DR. RAMON G. GUAJARDO QUIROGA

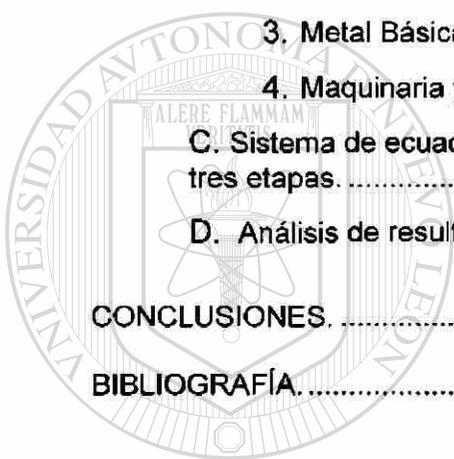
**DR. RAMÓN G. GUAJARDO QUIROGA
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN ESTUDIOS DE POSGRADO
JUNIO, 2000**



INDICE

Introducción.....	v
I. ANTECEDENTES DEL SECTOR MANUFACTURERO DE EXPORTACIÓN.....	1
A. Desarrollo de las exportaciones en la industria manufacturera.....	2
B. Principales países importadores de manufacturas mexicanas.....	4
C. Distribución de las exportaciones en la industria manufacturera.....	6
II. MARCO TEORICO.....	10
A. Investigaciones realizadas.....	11
B. Investigaciones realizadas en México.....	14
III. METODOLOGIA.....	17
A. El modelo.....	18
B. El modelo de la investigación.....	19
1. La función de demanda de las exportaciones de manufactura.....	19
2. La función de oferta de las exportaciones de manufactura.....	20
C. Estimación de coeficientes.....	21
1. En mínimos cuadrados ordinarios (MCO).....	21
2. En mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).....	21
a. Ecuaciones Simultáneas.....	21
b. Problema de Identificación.....	21
c. Reglas para la identificación de un modelo.....	22
d. Condición de orden de identificabilidad.....	22
e. Condición de rango de identificabilidad.....	23
f. Ecuaciones Simultáneas de dos etapas (MC2E).....	23
g. Principales características de Mínimos Cuadrados de dos Etapas.....	23
3. En mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).....	25
D. Construcción de variables.....	26
1. Variables de la función de demanda.....	26

2. Variables de la función de Oferta.....	28
IV. RESULTADOS OBTENIDOS.	33
A. El modelo agregado.	33
1. En mínimos cuadrados ordinarios (MCO).	34
2. En mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).	35
3. En mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).	35
B. Resultados obtenidos por gran división de estudio de manufactura..	37
1. Alimentos, bebidas y tabaco.....	37
2. Productos Químicos y Derivados del petróleo.	38
3. Metal Básica.	40
4. Maquinaria y Equipo.	41
C. Sistema de ecuaciones de gran división en mínimos cuadrados en tres etapas.	42
D. Análisis de resultados.	43
CONCLUSIONES.	46
BIBLIOGRAFÍA.	48



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Índice de cuadros.

<i>Cuadro 1.- Porcentaje de participación y tasa de crecimiento porcentual promedio anual de la industria manufacturera por gran división.....</i>	<i>7</i>
<i>Cuadro 2.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MCO.....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro 3.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada con MCO.....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro 4.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MC2E.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 5.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada por MC2E.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 6.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MC3E.....</i>	<i>36</i>
<i>Cuadro 7.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada por MC3E.....</i>	<i>36</i>
<i>Cuadro 8.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda de Alimentos, Bebidas y Tabaco por MC3E.....</i>	<i>38</i>
<i>Cuadro 9.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Alimentos, Bebidas y Tabaco por MC3E.....</i>	<i>38</i>
<i>Cuadro 10.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda de Productos químicos y derivados del petróleo por MC3E.....</i>	<i>39</i>
<i>Cuadro 11.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Productos químicos y derivados del petróleo por MC3E.....</i>	<i>39</i>
<i>Cuadro 12.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda de Productos Metal básica por MC3E.....</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 13.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Productos de Metal básica por MC3E.....</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 14.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda Productos Maquinaria y equipo por MC3E.....</i>	<i>41</i>
<i>Cuadro 15.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta Productos Maquinaria y equipo por MC3E.....</i>	<i>42</i>
<i>Cuadro 16.- Descripción de las elasticidades estimadas</i>	<i>43.</i>

Índice de Gráficas.

Gráfica 1.- Participación de exportaciones de diferentes sectores.....	3
Gráfica 2.- Evolución de las exportaciones de manufacturas.....	4
Gráfica 3.- Porcentaje de los destinos de las exportaciones totales de México a diferentes partes del mundo.	5
Gráfica 4.- Porcentaje de participación por grupos de división.....	8
Gráfica 5.- Porcentaje de participación en exportaciones de manufactura de las principales divisiones.....	9
Gráfica 6. Exportaciones totales manufactureras a precios constantes de 1980	27
Gráfica 7.- Acervo de Capitales a precios de 1980.....	30
Gráfica 8.- Inversión extranjera acumulada en pesos de 1980	31



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad explicar el comportamiento de las exportaciones de la industria manufacturera según sus principales divisiones, teniendo como principal propósito investigar si la inversión extranjera tomada como capacidad de producción, incentiva a dicha industria a exportar.

En diversos trabajos se ha estudiado el comportamiento de las exportaciones manufactureras en México, los cuales, sólo son a nivel agregado, y en pocos casos se hace sobre las principales divisiones de producción; buscando realizar un análisis más extenso, el presente trabajo se lleva a cabo sobre las principales divisiones de producción.

Por ejemplo, los trabajos realizados para México tienen un especial énfasis en el tipo de cambio, si bien es cierto que este es un gran motivador para que el valor de las exportaciones se incremente, conviene observar otras variables que también explican el crecimiento de las exportaciones de manufacturas, tal es el caso de la inversión extranjera. Para lo cual, se establece un modelo que permite relacionar estas dos variables (tipo de cambio e inversión extranjera), aunando algunas otras que complementen el modelo.

En el capítulo uno se realiza una breve reseña del comportamiento de las exportaciones manufactureras en México, en forma agregada o por división de clasificación. También se presentan los principales países que importan manufacturas mexicanas, destacando los Estados Unidos, país hacia donde se envía el 86% de las exportaciones realizadas en 1995.

En el capítulo dos se presentan los modelos realizados por investigadores nacionales como internacionales; entre los internacionales destacan el clásico realizado por Houthakker y Magee (1969), Khan (1974) y el de Khan y Goldstein (1978).

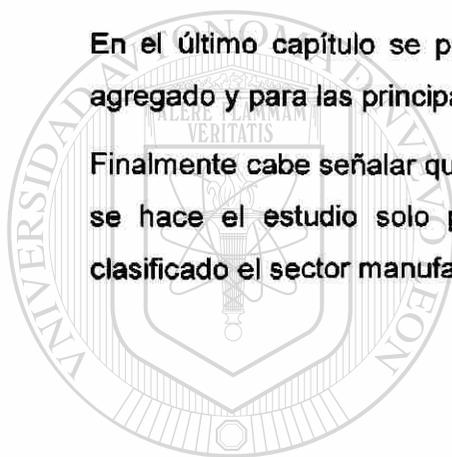
Por otro lado, nacionalmente se tienen los estudios realizados por Pedro Aspe y Jarque (1985), Peñalosa Webb (1988) y los más recientes Edgardo Ayala (1990) y Miguel Angel Mendoza (1996).

Después de analizar los modelos y propuestas (nacionales e internacionales) en búsqueda de determinar la mejor metodología para el presente trabajo, se tiene que la metodología de Khan y Goldstein es la mejor para ser aplicada a esta investigación.

El capítulo tres detalla la metodología sugerida por el modelo seleccionado, se realiza un análisis extensivo del trabajo de Khan y Goldstein, que se aplica al modelo agregado y el utilizado según las principales divisiones. Se presenta una breve reseña econométrica necesaria para comprender las técnicas que ayudarán a estimar los coeficientes del modelo. Por último, se presentan las variables que fueron utilizadas en modelo, algunas se obtuvieron de forma directa de las bases de datos, otras, fue necesario un extenso trabajo de construcción para su obtención.

En el último capítulo se presentan los resultados de las estimaciones para el modelo agregado y para las principales divisiones exportadoras de manufacturas.

Finalmente cabe señalar que, el período de estudio comprende de 1970 a 1995. Además, se hace el estudio solo para cuatro de las nueve divisiones en que se encuentra clasificado el sector manufacturero.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



I. ANTECEDENTES DEL SECTOR MANUFACTURERO DE EXPORTACIÓN.

Las exportaciones manufactureras hoy en día representan gran importancia para el país, su creciente participación en las exportaciones totales las convierten en una de las principales industrias generadoras de ingresos.

El comercio de las exportaciones manufactureras se efectúa a diferentes partes del mundo, entre los que destacan Norte América y Europa. Diferentes procesos han permitido su desarrollo; en la década de los 70's las exportaciones de manufactura eran pocas, en los 80's representaban una participación mayor, para 1995 representaban aproximadamente el 84%.

Nueve son las divisiones en las que se encuentra clasificado el sector manufacturero, a principios de los 70's la división de alimentos, bebidas y tabaco tenía mayor participación en las exportaciones, un 42.3%; en los 80's esta misma industria representaba el 32.6%, la mayor de todas. Las participaciones han cambiado a través del tiempo, en el año de

1995 la industria alimentos, bebidas y tabaco representaba 3.8% contra un 66.3% de maquinaria y equipo.

A. Desarrollo de las exportaciones en la industria manufacturera.

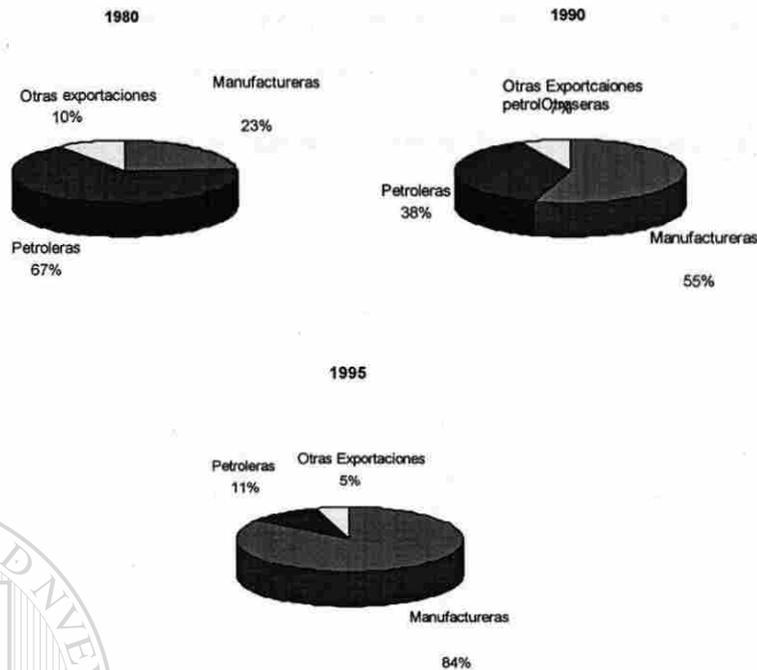
La industria manufacturera ha tomado un gran auge en el área de las exportaciones, su comportamiento creciente y mayor grado de participación las convierte en una de las principales fuentes generadoras de divisas.

En la gráfica 1 se observa que la participación de las exportaciones a través del tiempo ha aumentado, a principios de 1980 representaban un 23 % de las exportaciones totales, una proporción menor en comparación con la que se observa para los productos derivados del petróleo. En 1990 debido a la primera apertura comercial del país, los productos manufactureros son los más exportados, representando el 55% del total en el país. Para 1995 dicha participación es de un 84%. Es importante señalar que la suma de las exportaciones manufactureras más otras exportaciones son las reportadas como exportaciones no petroleras por el INEGI.

Después del auge petrolero ocurrido a finales de la década de los 70's y a principios de los 80's el país dejó de depender del petróleo, como principal fuente de exportación, se incentivó a nuevas industrias para que proporcionaran al país nuevas formas de captar divisas con menor riesgo que el mercado petrolero. Como se puede observar en la gráfica número 1, en 1980 las exportaciones por petróleo representaban el 67%, y en 1995 sólo el 10.5% del totales.

El periodo de 1987-1995, inicio de la apertura, incentivó el crecimiento de las exportaciones manufactureras, basta con observar que su tasa media de crecimiento anual para el período de 1970-1975 fue de 2.36% contra una de 14.12% para 1985-1990, período que comprende la introducción del país al Acuerdo General de Comercio y Tarifas (GATT por sus siglas en inglés).

Gráfica 1.- Participación de exportaciones de diferentes sectores.



Fuente: Estadísticas históricas de México, INEGI

La firma del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica a principios de 1994, introduce a México a una segunda apertura comercial, en dicho acuerdo se interactúa como socios a: Canadá y Estados Unidos. En los últimos años la tasa de crecimiento medio anual de las exportaciones fue de 15.68%.

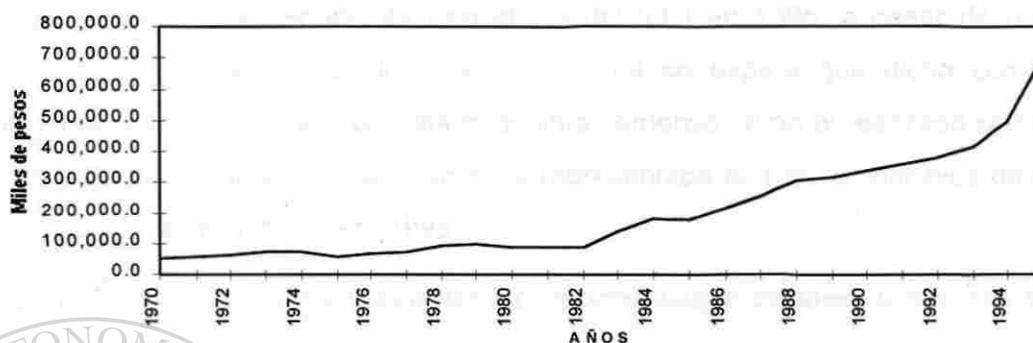
“La evidencia internacional revela que los países que se han orientado al exterior dan un mejor desempeño en términos de crecimiento económico y mayores índices de bienestar de la población que los que optaron por una política de sustitución de importaciones y que supusieron que ello les traería una mayor independencia económica, así como un mayor grado de desarrollo. Sin embargo, la ineficiencia en la asignación de recursos generada por la protección se tradujo en menores tasas de crecimiento económico”.¹

Después de la apertura comercial la principal industria que se ha desarrollado en lo que respecta a exportaciones es la de maquinaria y equipo, principalmente por la exportación de automóviles y partes de automóviles. Otras industrias desarrolladas en menor medida

¹ Isaac Katz, “Exportaciones y crecimiento económico. Evidencia para la industria manufacturera en México, Comercio exterior, Vol. 46, núm. 2, México, Febrero de 1996, 109-119.

fueron: la metal básica, alimentos, bebidas y tabaco. Para finales de 1995 las exportaciones de manufacturas por concepto de maquinaria y equipo representan el 66% convirtiéndola en la principal industria de exportación de manufacturas.

Gráfica 2.- Evolución de las exportaciones de manufacturas



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

En la gráfica 2 se observa el comportamiento de las exportaciones de manufacturas, en donde se aprecia cada una de sus etapas de evolución desde 1970 a 1995; la primera se presenta en la década de los 70's donde se observa un comportamiento estable de las exportaciones motivado por la economía cerrada que presentaba el país; la segunda etapa corresponde al período comprendido de 1982 a 1985 en donde se da el primer impulso a la industria manufacturera de exportación provocado por la crisis petrolera derivada por la caída de los precios del crudo; la última etapa es la que comprende a la apertura comercial, que se da a finales de 1986, en esta las exportaciones crecen a un ritmo más acelerado que en las dos etapas anteriores.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

B. Principales países importadores de manufacturas mexicanas.

México exporta a diferentes lugares del mundo entre los que destacan los Estados Unidos de América, Europa, Canadá y América Latina.

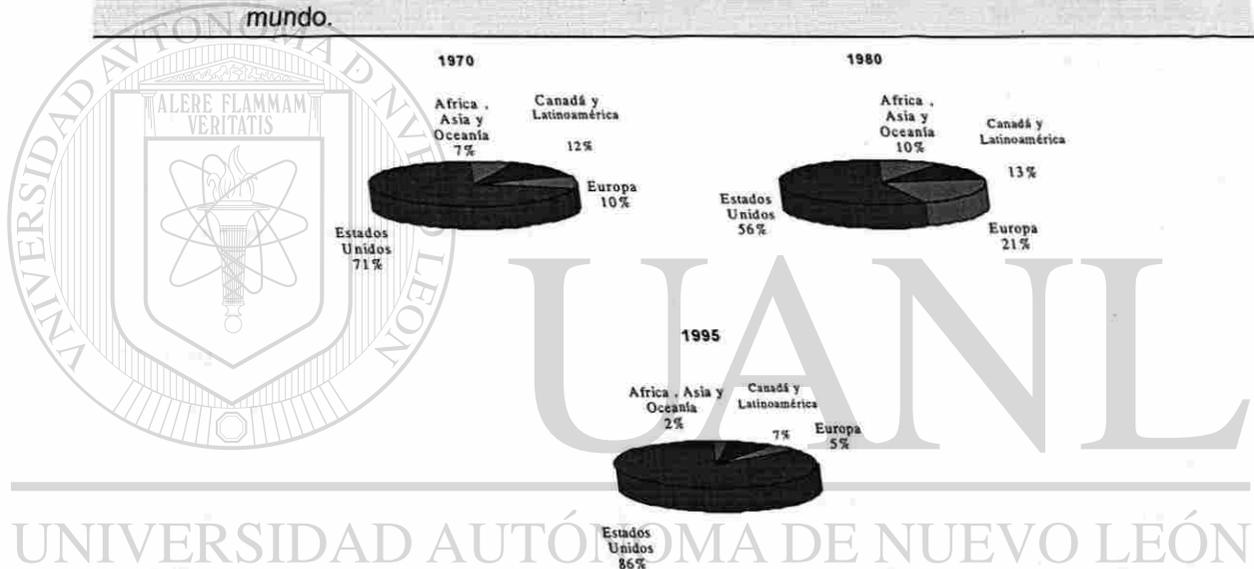
Desde sus inicios México siempre ha tenido una estrecha relación con los Estados Unidos. La cercanía geográfica le ha permitido contar con un mercado seguro, suficientemente grande y duradero para colocar sus productos.

Históricamente México ha exportado a Estados Unidos la mayor parte de los productos que comercia con el exterior. En la gráfica 3 se observa el comportamiento de las

exportaciones hacia distintos puntos del mundo, donde se puede observar, según el período de estudio, que más del 60% de estas han sido hacia nuestro vecino país del norte.

Un mercado menos fuerte, pero que promete crecer en dimensiones considerables, es el mercado Europeo que representa casi el 6% del total en 1995, a pesar de que éstas cayeron en comparación con los años anteriores se espera que dicho comercio se incremente si se lleva a cabo un tratado de libre comercio como el realizado con Estados Unidos y Canadá. Canadá y Latinoamérica representaba el 13% a principios de los 80's después bajó hasta un 7.2% en 1995.

Grafica 3.- Porcentaje de los destinos de las exportaciones totales de México a diferentes partes del mundo.



Fuente: Estadísticas Históricas de México, INEGI.

Otros lugares hacia donde México exporta, pero a menor escala, son los continentes de Africa, Asia y Oceanía, cabe señalar que el comercio con estos continentes es muy pequeño.

De lo anterior se concluye que el principal demandante de nuestras exportaciones es Estados Unidos, país que compra el 86% de las exportaciones totales que México realizó en 1995.

C. Distribución de las exportaciones de la industria manufacturera.

Los bienes que han mostrado un claro crecimiento de sus exportaciones en los últimos años son las siguientes: Alimentos, bebidas y tabacos, Productos químicos, Minerales no metálicos, Metal básica así como Maquinaria y equipo, como se puede apreciar en el cuadro 1.

En el mismo, se observa que las participaciones en la división de Alimentos, bebidas y tabaco han caído a través del tiempo (del 43.2% en 1970 a un 3.8% en 1995), pero una nueva industria ha incrementado su participación que la convierte como la principal exportadora, la industria de maquinaria y equipo; si bien es cierto que en 1995 su tasa de crecimiento es mucho menor que en años anteriores (13.12% en 1995 contra 31.61% en 1990) tiene mayor participación en las exportaciones manufactureras realizadas.

La división que presenta una mayor tasa de crecimiento en el período analizado es la de otras manufacturas, pero su participación en las exportaciones es cada vez menor.

En la gráfica 4 se observa la participación de las exportaciones por división en tres periodos de tiempo, los cuales comprenden las décadas de los 70's, 80's y 90's (de 1970 a 1995), en la década de los setenta la división Alimentos, Bebidas y Tabacos (I) era la principal exportadora con un 36% seguida por Maquinaria y equipo (VIII), en la década de los 80's la división Maquinaria y Equipo era la principal exportadora ya que representaba una participación mayor, seguida por productos químicos y derivados del petróleo con un 26%, y para los 90's las exportaciones de Maquinaria y Equipo representan el 50% del total en la industria manufacturera.

Las industrias manufactureras que han mostrado una clara tendencia de crecimiento en sus exportaciones se muestran en la gráfica 5. La división que más exportaba a principios de los 70's fue la división de Alimentos, Bebidas y Tabacos, para mediados de los 80's esta industria ya había perdido participación, pasando del 43% en 1970 a 18.6% en 1985 y en 1995 sólo representa alrededor del 3.8%.

Cuadro 1.-Porcentaje de participación y tasa de crecimiento porcentual promedio anual de la industria manufacturera por gran división.

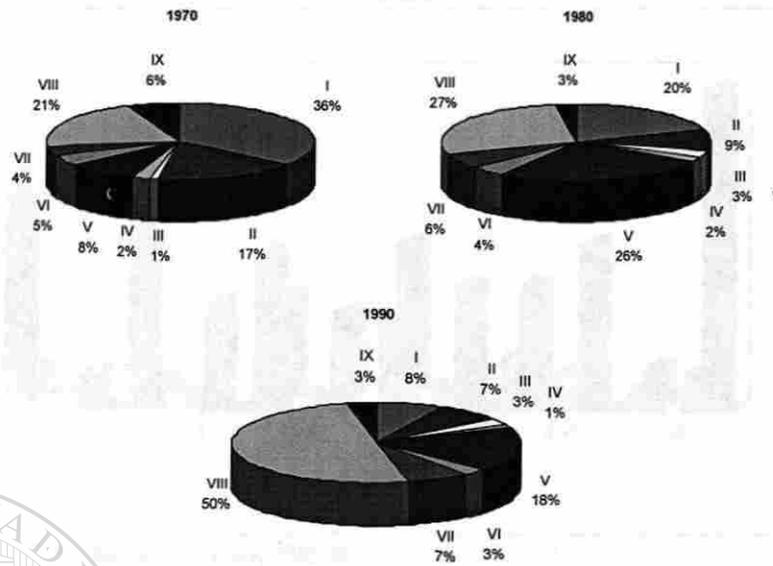
	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Porcentaje de participación en las exportaciones manufactureras por división.						
I Productos alimenticios, bebidas y tabaco.	43.2	36.6	32.6	18.6	11.5	3.8
II Textiles, prendas de vestir, cuero.	22.4	18.9	13.0	6.2	7.6	7.3
III Industria y productos de madera.	1.2	1.1	1.3	1.9	3.8	0.9
IV Papel, imprenta, editoriales.	2.8	2.3	2.0	1.5	1.1	1.3
V Químicos, derivados del petróleo.	8.7	6.3	24.0	34.3	25.8	9.2
VI Minerales no metálicos.	2.4	4.4	3.2	5.0	3.2	2.1
VII Metal básica.	4.0	2.8	1.8	4.0	8.1	7.3
VIII Maquinaria y equipo.	8.9	21.5	20.0	26.0	34.4	66.3
IX Otras manufacturas.	6.3	6.2	2.1	2.5	4.5	1.9
Total:	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tasa de crecimiento media anual.						
I Productos alimenticios, bebidas y tabaco.	-	3.00	7.51	14.36	14.13	15.68
II Textiles, prendas de vestir, cuero.	-	-0.38	5.05	2.23	3.66	-7.52
III Industria y productos de madera.	-	-0.41	-0.22	-1.37	18.95	14.53
IV Papel, imprenta, editoriales.	-	0.00	12.79	22.93	30.52	-12.79
V Químicos, derivados del petróleo.	-	-1.32	5.11	7.40	8.34	18.61
VI Minerales no metálicos.	-	-3.32	40.23	22.87	7.80	-5.92
VII Metal básica.	-	16.19	0.94	25.32	4.29	6.18
VIII Maquinaria y equipo.	-	-4.08	-1.79	34.26	31.61	13.12
IX Otras manufacturas.	-	22.81	5.99	20.50	20.71	31.92

Fuente: Sistema de cuentas nacionales, INEGI

La división de productos químicos y derivados del petróleo (V) presentó un fuerte crecimiento en sus exportaciones, en 1980 el 23% contra un 8.7% en 1970. La división con mayor crecimiento es Maquinaria y Equipo (VIII), su participación dentro de las exportaciones totales pasa de un 8.9% en 1970 a un 66% en 1995.

La industria metal básica presenta una participación del 4.0% en 1970 contra un 7.3% de 1995. Químicos y derivados de petróleos representaba el 8.7% de las exportaciones en 1970 y para 1995 su representación es de 9.2%.

Gráfica 4.- Porcentaje de participación por grupos de división.



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

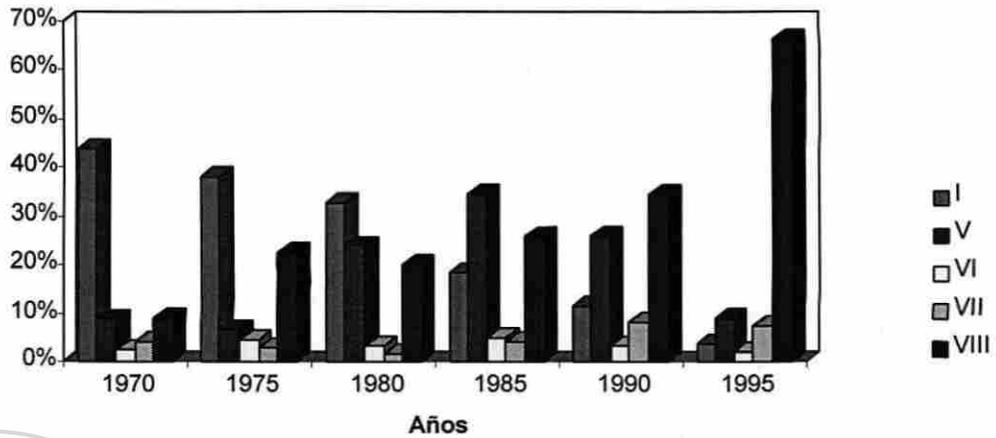
De lo anterior se resume que las exportaciones manufactureras representan en 1995 el 84% del total de las exportaciones que realiza el país, convirtiéndola en la principal industria generadora de divisas.

Un punto importante en este capítulo es observar la dinámica en la participación que se presenta entre las diferentes divisiones que conforman a la industria manufacturera: Alimentos, bebidas y tabaco (I) cuya participación, en 1970 fue de 43.2% contra un 3.8% en 1995, por otro lado Maquinaria y equipo (VIII) pasa de un 8.9% a un 66.3% para los mismos años.

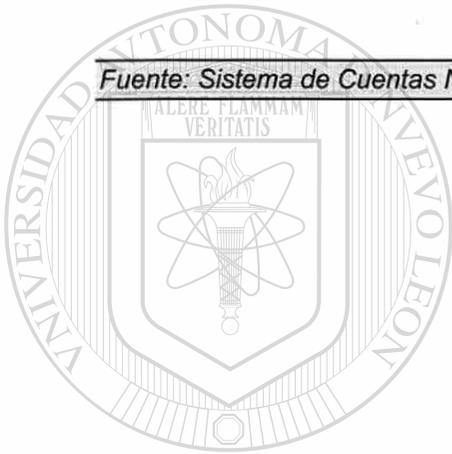
El principal país importador de manufacturas mexicanas es Estados Unidos, región que representa el 86% de las exportaciones realizadas. Por tal motivo, la información que será necesaria para la realización de esta investigación será de este país.

Los modelos que a continuación se desarrollan ayudarán a conocer y analizar las investigaciones realizadas, buscando conocer los resultados obtenidos, así como las metodologías utilizadas.

Gráfica 5.- Porcentaje de participación en exportaciones de manufactura de las principales divisiones.



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

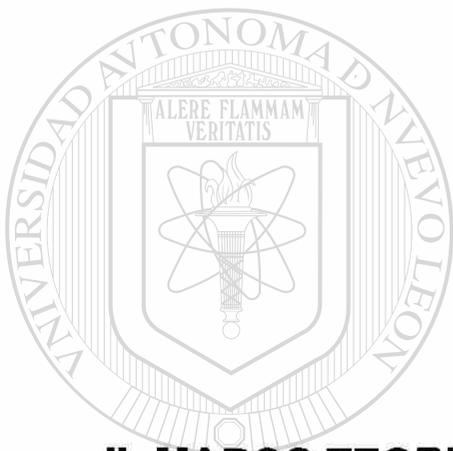


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®



UANL

II. MARCO TEORICO.

En los siguientes puntos se realiza el estudio de algunos modelos aplicados tanto nacional como internacionalmente. Los modelos explican el comportamiento de las exportaciones a través del tiempo.

El creciente interés por explicar el comportamiento de las exportaciones a través del tiempo ha motivado que diferentes investigadores realicen métodos matemáticos o econométricos que faciliten su entendimiento. Modelos que van desde el más clásico de todos, realizado por Houthakker y Magee en 1969, hasta el último realizado en nuestro país por Miguel Angel Mendoza en 1996.

La primera parte de este capítulo se centra en el estudio de los modelos hechos a nivel internacional para en la última parte centrarse en los realizados en nuestro país.

A. Investigaciones realizadas.

Para la realización de éste trabajo se analizaron tres modelos aplicados a distintos países, en las siguientes líneas se da una breve descripción de cada uno de ellos detallando sus principales características:

El modelo clásico de las exportaciones realizado por **Houthakker y Magee**¹ en 1969, estima elasticidades ingreso y precio de la demanda para las importaciones y las exportaciones. Utiliza ecuaciones doble logarítmicas por su gran ajuste y su fácil interpretación. La variable dependiente, en la función de demanda de las importaciones, es el valor de las importaciones para el año t y las variables independientes son Producto Nacional Bruto, índice de precios de las importaciones, e índice de precios de las ventas totales del país de estudio. La variable dependiente de la función de demanda de las exportaciones es el valor de las exportaciones para el año t, también utiliza como variable independiente al Producto Nacional Bruto, un índice de precios de las exportaciones del país estudiado, y un índice de precios de las exportaciones mundiales.

El modelo obtiene las siguientes conclusiones: la elasticidad de la demanda total de las importaciones es igual a la de otros países desarrollados, la elasticidad precio estimada para las importaciones y para las exportaciones es relativamente pequeña, señala que es importante poner especial atención a la oferta de las importaciones y a las exportaciones.

El modelo de **Leamer Edward** (1970) recomienda el uso de la variable de capacidad en la curva de oferta de las exportaciones, sugiriendo que la estimación se haga en forma simultánea, para evitar inconsistencias en los estimadores.

Algunas desventajas del modelo son que ignora influencias que afectan la rentabilidad de las exportaciones, entre las cuales podemos citar: tasas de inflación, tasas diferenciales en la eficiencia del mercado, no tiene bases probabilísticas, no utiliza mínimos cuadrados para obtener sus estimadores. El modelo sólo se aplicó para el caso de Italia.

La fórmula que determina la demanda se presenta a continuación:

$$\frac{q_1}{q_2} = f \left(\frac{p_1}{p_2} \right) \quad (1)$$

¹ Ver Houthakker y Magee, "Income and price elasticities in world trade", *The review of economics and statistics*, Volumen 51, Mayo 1969, número 2, páginas 111-125.

donde q_i y p_i son las cantidades vendidas y los precios del bien de la i -ésima fuente de oferta. La relación es reconocida como la forma básica de la elasticidad de sustitución.²

Otro modelo es el de **Mohsin S. Khan**³ (1974), que utiliza estimaciones mediante variables instrumentales. El modelo se aplicó a países que dependían principalmente de exportaciones primarias, tales como: Chile, Costa Rica, Ecuador, Ghana, Marruecos, Pakistán, Perú, entre otros.

Pone mucha atención en la imposición de cuotas y otras restricciones en el flujo de las exportaciones. Otro punto en este modelo, es el hecho de que los precios juegan un rol importante en la determinación de las exportaciones hacia los países desarrollados.

Los resultados obtenidos del modelo en equilibrio son que la elasticidad precio es significativamente diferente de 0 en un 5 por ciento y que los signos esperados son correctos en las ecuaciones de Chile, Costa Rica, Ecuador, Ghana, Marruecos, Pakistán, Perú y Filipinas; la elasticidad precio para Uruguay fue también significativa pero con signo contrario al esperado. Las implicaciones de los resultados generales es que aunque estos países, son exportadores de bienes primarios, no necesariamente encaran un esquema de inelasticidad de la demanda y las variaciones en el precio podrían afectar las cantidades de la demanda de las exportaciones.

La elasticidad ingreso que se obtiene mediante este modelo es positiva y significativa en las ecuaciones estimadas para la mayoría de los países analizados, a excepción de Pakistán donde todas las elasticidades ingresos fueron menores que uno.

Mohsin S Khan realiza además estimaciones de la elasticidad precio a corto plazo, obteniendo que todas son significativas y tienen signo correcto en 6 de los países analizados.⁴

El modelo de **Mohsin S. Khan y Morris Goldstein** (1978), es una continuación del realizado por Khan, pero dando énfasis a la dinámica de las exportaciones. Khan y Goldstein, consideran un modelo de equilibrio donde suponen que los precios y las

² Leamer, Edward, Constant-Market-Share Analysis of Export Growth, Allyn and Bacon, páginas 171-183, 1970.

³ Khan, economista del Departamento de Investigación de la División de estudios Financieros, obtuvo el grado en la University of Columbia y London School of Economics.

⁴ Ver Mohsin S. Khan, Import and Export Demand in Developing Countries, International Monetary Fund Staff Papers, Noviembre de 1974

cantidades se ajustan solos, esto es, que no dependen de las cantidades y de los precios de los años anteriores.

Una de las principales características del modelo Khan-Goldstein es que por primera vez se introduce una función de oferta de las exportaciones, ya que en los modelos realizados carecían de ella. En pocos casos donde la función de oferta ha sido especificada, usualmente no es posible obtener una estimación de la elasticidad precio de la oferta porque los parámetros de la estructura no pueden ser capturados de la forma reducida de la ecuación estimada, o porque de la ecuación de oferta estructural no es posible obtener una relación directa entre las cantidades ofrecidas de las exportaciones y precios de ellas.⁵

Estudios previos del comportamiento de las exportaciones han ignorado la relación simultánea entre la cantidad de exportaciones y sus precios. En el estudio de Khan y Goldstein se ha tomado un informe explícito de ésta simultaneidad para la especificación de un modelo bien definido para la oferta y la demanda de las exportaciones.

Estudios empíricos realizados indican que la elasticidad precio de las exportaciones es probablemente más grande que las obtenidas en este estudio para un grupo de países. Este resultado en combinación con las estimaciones de la elasticidad precio de la demanda de las importaciones, sugeriría que la condición de Marshall-Lerner para la estabilidad se satisface para casi todos los países estudiados en éste artículo.

Los resultados obtenidos tienden a ser muy parecidos a lo obtenidos en otros estudios realizados por Houthakker y Magee (1969).

El modelo fue aplicado en Bélgica, Holanda y Japón, entre otros, para los cuales se encontró que la R^2 se encontraba entre 0.8 y 0.95. Al incrementarse el precio de las exportaciones se incrementa relativamente la producción, lo que hace que las exportaciones se hagan más rentables.⁶

⁵ Una excepción es el estudio realizado en 1964 por Rhomberg y Boissonneault que contiene una función de oferta de las exportaciones estructural similar a la empleada en este modelo.

⁶ Ver publicación de Morris Goldstein y Mohsin S. Khan, *The Supply and demand for exports: a simultaneous approach.*, International Monetary Fund, 1978.

B. Investigaciones realizadas en México.

Los estudios realizados en México son pocos, cada uno considera diferentes parámetros a estimar, a continuación se explican en forma breve en las siguientes líneas.

El estudio realizado por **Salas y Sidaoui** (1983) comprende el periodo de 1965 a 1981, su modelo consiste en aplicar mínimos cuadrados en dos y tres etapas, considerando al tipo de cambio real como una variable de precios de exportaciones.

Los parámetros estimados fueron significativos al modelo. El periodo de estudio se considera de poca actividad en las exportaciones, es decir, su comportamiento es tan regular que no es necesario tener un modelo complicado para poder explicar las exportaciones.

Años después **Pedro Aspe y Jarque** (1985), modelan a través de una variante de la demanda utilizando precios de exportación e ingreso mundial.

En el año de 1988, **Peñaloza Webb** modela en función al Producto Nacional Bruto de Estados Unidos, además de los precios relativos de mayoreo en Estados Unidos y México; obteniendo como resultado sólo significativo el ingreso.

Cervantes (1988) realiza un corolario del modelo de Khan ante un panorama de apertura comercial.

En el trabajo de **Edgardo Arturo Ayala** (1990), quien define su investigación por medio de un modelo de equilibrio basado en la demanda y oferta de las exportaciones, define la función de demanda de las exportaciones como:

$$X_t^d = X_t^d (P_x, P_w, Y_w)$$

donde:

- X_t ⇒ Volumen de las exportaciones manufactureras.
- P_x ⇒ Precio de las exportaciones en dólares de las manufacturas.
- P_w ⇒ Precio de las exportaciones en dólares de las manufacturas de otros países.
- Y_w ⇒ Ingreso o producción mundial.

La función de oferta la define como:

$$X_t^s = X_t^s (M_t, V_t, K_x)$$

- X_t ⇒ Volumen de las exportaciones manufactureras.

- M_t ⇒ Importaciones intermedias.
 Kx_t ⇒ Capital disponible de exportación.
 V_t ⇒ Factor de producción nacional.

Las funciones de oferta y demanda anteriores las expresa en logaritmos, de esta forma obtiene los estimados de las respectivas elasticidades.

Obtuvo como resultados que la demanda de las exportaciones es más elástica ante variaciones en el precio. La elasticidad precio de la oferta es unitaria, es decir, ante un incremento en el precio de las exportaciones la oferta de las exportaciones se incrementa en una proporción igual al incremento de los precios, obtuvo además que las importaciones intermedias y variables de presión de mercado eran significativas.⁷

El último trabajo realizado sobre exportaciones es el de Miguel Angel Mendoza (1996), establece que es necesario realizar adecuaciones teóricas para entender la forma en que la política cambiaria afecta a las exportaciones, para ello es necesario identificar el tipo de efecto.

El efecto de la política cambiaria en las exportaciones depende en gran medida de la hipótesis de comportamiento que se hace sobre él, lo cual se expresa implícitamente en las especificación funcional empleada.

Las especificaciones que se pueden encontrar son la forma funcional lineal y estática de las exportaciones, lo que quiere decir es que entraña, que las políticas cambiarias las afectan de forma instantánea y en un sólo momento. Otra forma que se puede encontrar es la funcional no lineal y dinámica, la cual muestra que los efectos sobre las exportaciones se manifiestan en un período y dependen del tipo de devaluación.

Para las exportaciones manufactureras encontró que la forma funcional era la no lineal y dinámica.

$$E_t = \alpha_0(E_{t-1})^{\alpha_1}(TCR_t)^{\alpha_2}(Y_{t*})^{\alpha_3}$$

Donde las exportaciones dependen positivamente de un efecto permanente de las exportaciones (E_{t-1}), del tipo de cambio real (TCR_t), y del ingreso externo (Y_{t*}). Los efectos se dan de forma exponencial y durante un período. En este caso α_2 y α_3 son las

⁷ Ver Ayala Gaytan Edgardo, Los determinantes de las exportaciones manufactureras en México: 1980-1989, trabajo presentado para obtener el grado de Licenciado en Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León, 1990.

elasticidades de tipo de cambio real y del ingreso externo, respectivamente, obtiene que todas las variables utilizadas son significativas, obtiene una R^2 de 0.978.

Señala que después de una devaluación es imposible que se llegue a un tipo de cambio inicial, en virtud de que los beneficios obtenidos se diluyen en el futuro.

Los resultados obtenidos son parciales, ya que no considera en el modelo otras variables que afectan a las exportaciones manufactureras, como lo son: las importaciones, los precios, el producto y el empleo, que fue relevante sobre todo en la década de los ochentas.⁸

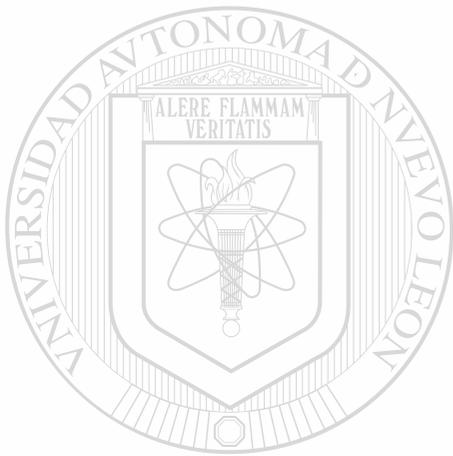
En resumen, el modelo de Houthakker y Magee no se utiliza porque no estima las elasticidades de la función de oferta de las exportaciones, el modelo de Khan es retomado en años más tarde por el autor y Goldstein, mejorando el estudio y agregándole nuevas características.

En los modelos aplicados a México se observa que cada uno tiene detalles que los hacen poco viable para esta investigación; el realizado por Salas y Sidaoui es elemental, y para un período de poco dinamismo; los modelos de Pedro Aspe y Jarque, Peñalosa Webb y Cervantes en conjunto presentan características muy parecidas al modelo realizado por Khan y Goldstein.

El modelo de Edgardo Arturo Ayala se define por medio de un modelo de equilibrio, al igual que Khan y Goldstein, basado en funciones de oferta y demanda de las exportaciones. Por último, el modelo de Miguel Angel Mendoza sólo nos ayuda a comprender el efecto del tipo de cambio en las exportaciones de manufactura, no encuentra resultados que sean relevantes o que hagan una aportación a la teoría económica; además adolece de factores que no fueron tomados en cuenta para poder contar con un estudio más amplio y consistente.

De lo anterior se tiene que el modelo aplicado para este trabajo es el realizado por Khan y Goldstein ya que presenta las características más completas: estima las elasticidades de la función de oferta de las exportaciones, y realiza la estimación por medio de un sistema de equilibrio lo que ayuda a que los estimadores sean calculados en forma simultánea. En el siguiente capítulo se realiza el estudio más detallado de este modelo.

⁸ Ver Miguel Angel Mendoza, "EL efecto del tipo de cambio en las exportaciones manufactureras de México", Comercio exterior, Vol. 46, Núm. 4, México, Abril de 1996, 308-312.



UANL

III. METODOLOGIA

Este capítulo expone la metodología seguida para la realización de la investigación, parte inicialmente de la explicación del modelo concebido por Khan y Goldstein, la razón por la cual se optó por utilizar este modelo fue expuesta en el capítulo anterior. Después se presenta el modelo acoplado para el caso de México, definiendo cada una de las variables que intervendrán en el modelo.

Las estimaciones realizadas para obtener los parámetros fueron calculados por medio de tres metodologías: mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), y mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E), esto con la finalidad de demostrar la consistencia de los estimadores calculados, razón por la cual se realiza una breve explicación de términos econométricos aplicados a este estudio.

Por último se realiza la presentación de la forma en que fueron construidas las variables de este modelo.

A. El modelo.

El propósito principal de este estudio es investigar cómo responden los precios en las funciones de oferta y demanda de las exportaciones usando información de exportaciones agregadas de ocho países para el periodo de 1955-1970.

Estudios empíricos de tratados internacionales se han concentrado generalmente en la formulación y estimación de las relaciones entre la demanda de las importaciones y la demanda de las exportaciones. Las relaciones de oferta se han considerado como dadas, tomando la elasticidad de la oferta de las exportaciones e importaciones como infinitas. Asumir una elasticidad precio infinita parece razonable "a priori" en el caso de una oferta mundial de importaciones para un país pequeño. Esto es que existe una capacidad sin utilizar en el sector de las exportaciones, o más general, al menos una producción de exportaciones está sujeta a retornos constantes o crecientes a escala.

En el modelo, al asumir que la elasticidad precio de las importaciones es infinita es razonable solo en el caso de que oferta mundial de las exportaciones vaya dirigida hacia un sólo país. Esto no es así en el caso de la oferta de las exportaciones, pues la producción de exportación está sujeta a rendimientos constantes o crecientes a escala, lo que implica que la elasticidad precio no sea infinita en países en donde un incremento en la demanda de exportaciones pueda ser satisfecha sin necesidad de un incremento en el precio de las exportaciones.

Según Khan-Goldstein, en pocos casos la función de oferta de las exportaciones es determinada, no es posible obtener una estimación de la elasticidad precio de la oferta porque la estructura relevante de los parámetros no podía ser obtenida de la ecuación de la forma reducida, o porque la ecuación de oferta estructural no ofrecía información clara de la relación entre la cantidad ofrecida de exportaciones y su precio.

Establece dos modelos relativamente sencillos de oferta y demanda, estimados en forma simultánea, de esta forma se puede encontrar la relación entre las cantidades exportadas y el precio de las mismas.

Los países donde se aplicó el estudio de Khan y Goldstein son: Francia, Bélgica, Alemania, Italia, Japón, Holanda, Reino Unido y los Estados Unidos. En general, los resultados empíricos sugieren que las elasticidades precio de la demanda para las

exportaciones agregadas, pueden ser substancialmente diferentes cuando la relación oferta de las exportaciones es tomada en cuenta.

El signo de la elasticidad precio de la demanda de las exportaciones es el esperado y es significativamente diferente de cero en todos los países estudiados. En seis de los ocho países la elasticidad precio estimada es mayor de uno (1). Esto implica una gran respuesta de las exportaciones a los cambios en los precios relativos.

La elasticidad ingreso estimada también es del signo esperado y son significativas a un nivel del cero por ciento. En contraste con la elasticidad precio de la demanda, la elasticidad ingreso tiende a ser muy similar a la obtenida por Houthakker y Magee (1969).

El comportamiento de la variable de capacidad está de acuerdo con la teoría, los coeficientes son significativos en todos los casos. La variable precio doméstico tiene el signo esperado y es también significativamente diferente de cero. Los ajustes de las ecuaciones de oferta son uniformemente más pobres que en las ecuaciones de demanda, pero esto parece ser usual en el caso de ecuaciones que intentan explicar el comportamiento de los precios de las exportaciones.

B. El modelo de la investigación.

Las funciones de demanda y oferta de las exportaciones se expresan en los siguientes párrafos. Es importante destacar que en el presente trabajo el modelo utilizado, adaptado para el caso de México, es el realizado por Mohsin Khan y Morris Goldstein.

1. La función de demanda de las exportaciones de manufactura.

La demanda mundial de las exportaciones de un país individual está especificada en la forma logarítmica como sigue:

$$\log X_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log \left(\frac{P_x}{P_{xw}} \right)_t + \alpha_2 \log(Y_{wt}) \quad (2)$$

donde:

X_t ⇒ Cantidad demandada de las exportaciones.

P_{x_t} ⇒ Precio de las exportaciones.

P_{xw_t} \Rightarrow Precio mundial de las exportaciones.

Y_{w_t} \Rightarrow Ingreso promedio mundial.

La ecuación anterior se expresa en logaritmos, donde α_1 y α_2 son la elasticidad de precios relativos y la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones respectivamente. El signo esperado de α_1 es negativo y α_2 positivo.¹

2. La función de oferta de las exportaciones de manufactura.

La oferta de las exportaciones está especificada como una función log-linear del precio de las exportaciones y el índice de la capacidad productiva del país de origen.

El modelo queda como sigue:

$$\log X_t = \beta_0 + \beta_1 \log \left(\frac{P_x}{P} \right)_t + \beta_2 \log(Y^*_t) \quad (3)$$

donde:

X_t \Rightarrow Cantidad ofrecida de exportaciones.

P_{X_t} \Rightarrow Precio de las exportaciones.

P_t \Rightarrow Índice de precios domésticos.

Y^*_t \Rightarrow Logaritmo de la capacidad de doméstica de producción.

La ecuación (3) envuelve la hipótesis de que el precio de la oferta se incrementa en relación a los precios domésticos, lo que implica que la producción de las exportaciones sea más rentable y por lo tanto los exportadores ofertarán más. En suma, las exportaciones se incrementan, ceteris paribus, cuando hay un incremento en la capacidad de producción del país.

β_1 es la elasticidad precio de la oferta de las exportaciones, se espera que ante un incremento en la capacidad de producción se incremente las exportaciones.

¹ El signo esperado de la elasticidad ingreso real (α_2) es positivo, pero no necesariamente puede ser así. Por ejemplo, si las exportaciones de un país son simplemente un residual de la demanda para el resto del mundo, la diferencia entre la producción mundial y el consumo de productos importables, entonces α_2 pudiera ser negativo si el incremento en el ingreso mundial estuviera asociado con el más rápido crecimiento de la producción que en el consumo de los productos importables. Para un estudio más extenso de esto referirse a Magee (1975) y Khan y Ross (1975).

C. Estimación de coeficientes.

Las estimaciones se realizaron por medio de tres metodologías, siendo estas mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), y mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).

La intención de realizar y mostrar los resultados obtenidos en los siguientes párrafos es con la finalidad de observar el comportamiento de los estimadores al ser calculados por diferentes medios. Así se tiene que, al hacer las regresiones por mínimos cuadrados ordinarios, en dos y tres etapas, se observan los niveles de significancia de los parámetros calculados, así como el grado de interacción observados en mínimos cuadrados en dos y tres etapas y el grado de consistencia de los parámetros estimados.

Las estimaciones se realizaron en el paquete computacional Econometrics Eviews MicroTSP para Windows versión 1.1.

Los cuadros mostrados son los obtenidos a través de dicho paquete computacional.

1. Mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

El principio de los mínimos cuadrados es minimizar la suma de las desviaciones cuadradas de los valores observados de su media. Esto es, encontrar el valor de la media que hace que la suma requerida sea tan pequeña como sea posible.

2. Mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).

Para continuar con la muestra de los resultados obtenidos en mínimos cuadrados en dos etapas es necesario especificar algunos conceptos.

a. Ecuaciones Simultáneas.

Una característica especial de los modelos de ecuaciones simultáneas es el hecho de que la variable dependiente de una ecuación puede aparecer como variable explicativa en otra ecuación del sistema. Por esta razón, dicha variable se convierte en estocástica, estando por lo general correlacionada con el término de perturbación de la ecuación en la cual aparece como explicativa.

b. Problema de Identificación.

Cuando se tienen ecuaciones simultáneas se presenta el problema de identificación, entendiéndose como la posibilidad de encontrar estimaciones numéricas de los

parámetros de una ecuación estructural, con base en los coeficientes estimados de la forma reducida. Si esto es posible, se dice que una ecuación está identificada. Una ecuación identificada puede estar exactamente identificada o sobreidentificada. De otro lado, se dice que una ecuación está exactamente identificada si se pueden obtener valores numéricos únicos para los parámetros estructurales. El problema de identificación se presenta cuando en razón de diferentes conjuntos de coeficientes estructurales pueden ser compatibles con el mismo conjunto de datos. En otras palabras, una forma dada de la ecuación de la forma reducida puede ser compatible con diferentes ecuaciones estructurales o diferentes hipótesis y puede resultar difícil decir cuál es la hipótesis que estamos investigando.

c. Reglas para la identificación de un modelo.

Las llamadas condiciones de orden y de rango de identificación no sólo proporcionan un método sistemático sino que aligeran el trabajo.

Para comprender las condiciones de orden y rango, introducimos a continuación la siguiente notación.

M = número de variables endógenas en el modelo.

m = número de variables endógenas en una ecuación dada.

K = número de variables predeterminadas en el modelo.

k = número de variables predeterminadas en una ecuación dada.

d. Condición de orden de identificabilidad.

Una condición necesaria para la identificación se conoce como condición de orden la cual se puede expresar :

- 1) En un modelo de M ecuaciones simultáneas, para que una ecuación esté identificada ésta debe de excluir al menos $M-1$ de las variables que aparecen en el modelo. si excluye exactamente $M-1$ variables, la ecuación estará exactamente identificada. Si excluye más de $M-1$ variables, estará sobreidentificada.
- 2) En un modelo de M ecuaciones simultáneas, para que una ecuación esté identificada, el número de variables predeterminadas excluidas en dicha

ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en dicha ecuación menos uno ; es decir,

$$K - k \geq m - 1$$

e. Condición de rango de identificabilidad.

La condición de orden es una condición necesaria pero no suficiente, por lo que es necesario aplicarle otra prueba que es la condición de rango :

En un modelo de M ecuaciones en M variables endógenas, una ecuación está identificada si y sólo si se puede construir por lo menos un determinante diferente de cero de orden (M-1)(M-1), a partir de los coeficientes de las variables excluidas de esa ecuación, pero incluida en las restantes ecuaciones del modelo.

f. Ecuaciones Simultáneas de dos etapas (MC2E).

Si consideramos el modelo general de M ecuaciones con M variables endógenas, podemos adoptar dos enfoques para estimar las ecuaciones estructurales : los llamados métodos de ecuaciones simples o métodos de información limitada y los métodos de sistemas o métodos de información completa. En los métodos de información limitada se estima cada ecuación del sistema (de ecuaciones simultáneas) individualmente, teniendo en cuenta cualquier restricción que aparezca en dicha ecuación, sin preocuparse por las restricciones impuestas sobre las restantes ecuaciones del sistema. Por otra parte, en los sistemas se estima todas las ecuaciones simultáneamente, teniendo en cuenta todas las restricciones en tales ecuaciones, por la ausencia u omisión de algunas variables, de ahí el nombre de métodos de información completa.

g. Principales características de Mínimos Cuadrados de dos Etapas.

- 1) Este método se puede aplicar a una ecuación individual en el sistema, sin que directamente se tomen en cuenta las otras ecuaciones del mismo.
- 2) A diferencia de Mínimos Cuadrados Identificados (MCI), que nos proporciona estimaciones múltiples de los parámetros en situaciones de ecuaciones sobreidentificadas, los MC2E proporcionan sólo una estimación por parámetro.

- 3) Es de fácil aplicación por lo cual todo lo que se necesita saber es el total de variables exógenas o predeterminadas del sistema, sin tener que conocer las restantes variables del mismo.
- 4) Aun cuando ha sido diseñado para manejar ecuaciones sobreidentificadas, el método puede aplicarse también a las ecuaciones exactamente identificadas. En esta forma los dos métodos MCI y MC2E producirán estimaciones idénticas.
- 5) Si los valores de R^2 en las regresiones en la forma reducida son muy altos, digamos superiores a .8, las estimaciones clásicas obtenidas de MCO y las de MC2E deben ser muy parecidas.

El modelo agregado se presenta en la siguiente ecuaciones:

$$Px_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 IP_t + \beta_3 Y^*_t + \beta_4 Dum \quad (11)$$

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 IE_t + \alpha_3 DI_t \quad (12)$$

donde:

Px_t ⇒ Deflactor de las exportaciones.

X_t ⇒ Exportaciones de manufactura en el periodo t.

IP_t ⇒ Índice de precio de los Estados Unidos.

Y^*_t ⇒ Ingreso de los Estados Unidos.

P_t ⇒ Índice de precios doméstico.

IE_t ⇒ Inversión extranjera.

DI_t ⇒ Demanda interna.

Para toda t del periodo (1970-1995).

De la forma reducida anterior se tiene que la primer etapa consiste en obtener los valores ajustados de la primera ecuación, para después aplicar esos valores a la segunda ecuación y correr MC2E.

La primera consistiría en calcular los coeficientes de la ecuación 12, después se calcula los coeficientes de la ecuación 13. La ecuación se puede expresar como:

$$Px_t = \beta_0 + \beta_1 \hat{X}_t + \beta_2 IP_t + \beta_3 Y^*_t + \beta_4 Dum \quad 13$$

donde:

\hat{X}_i \Rightarrow Es el valor ajustado de las exportaciones realizadas en la primera etapa.

Podemos representar a la ecuación 13 de la siguiente forma:

$$Px_i = Z_1\phi_1 + u_i$$

donde:

$$Z_1 = \begin{bmatrix} \hat{X}_1 & Y_1 \end{bmatrix}$$

donde:

Y_1 \Rightarrow Son las demás variables de la ecuación.

De este forma podemos calcular los coeficientes de la ecuación 13 con la fórmula siguiente:

$$\hat{\phi} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix} = \left(\begin{matrix} \hat{Z}' & \hat{Z} \end{matrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} \hat{Z} \\ \hat{Z} \end{pmatrix} y_i \quad 14$$

3. En mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).

En los mínimos cuadrados en tres etapas se expresan todas las ecuaciones conjuntamente y se aplica mínimos cuadrados generalizados al sistema. Los estimadores de mínimos cuadrados generalizados son más eficientes que los estimadores de los de MCO.

Supongamos que normalizamos la primera ecuación con respecto a y_1 , la segunda con respecto a y_2 , etc. Expresamos la ecuación i -ésima como

$$y_i = Y_i\beta_i + X_i\gamma_i + u_i \quad i=1,2,\dots, G$$

Se puede expresar la ecuación anterior como

$$y_i = Z_i\delta_i + u_i \quad i=1,2,\dots, G$$

donde:

$$\hat{Z}_g = \begin{bmatrix} \hat{Y}_g & X_g \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad \delta_g = \begin{bmatrix} \beta_g \\ \gamma_g \end{bmatrix}$$

Escribiendo la ecuación anterior en forma compacta:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ M \\ y_g \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\Lambda} & 0 & \Lambda & 0 \\ 0 & \hat{\Lambda} & \Lambda & 0 \\ M & M & & M \\ 0 & 0 & \Lambda & \hat{\Lambda} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ M \\ \delta_g \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1^* \\ u_2^* \\ M \\ u_g^* \end{bmatrix}$$

Resolviendo por mínimos cuadrados generalizados se tiene que los estimadores se calculan de la siguiente forma:

$$\hat{\delta} = \left(\hat{Z}' \Omega^{-1} \hat{Z} \right)^{-1} \left(\hat{Z}' \Omega^{-1} y \right)$$

donde:

$$\Omega = E(u^* u^{*'})$$

Las estimaciones por MC3E son las estimaciones de mínimos cuadrados generalizados de la ecuación anterior.²

D. Construcción de variables.

Para el modelo fue necesario construir variables que estuvieran de acuerdo con este, dicha construcción se realizó tanto para las variables de la función de oferta como para la de la demanda, cabe señalar que la descripción de las variables que aquí se detallan es la misma tanto para el modelo agregado como para los modelos de las diferentes divisiones analizadas.

1. Variables de la función de demanda.

Las variables utilizadas en la función de demanda fueron las siguientes :

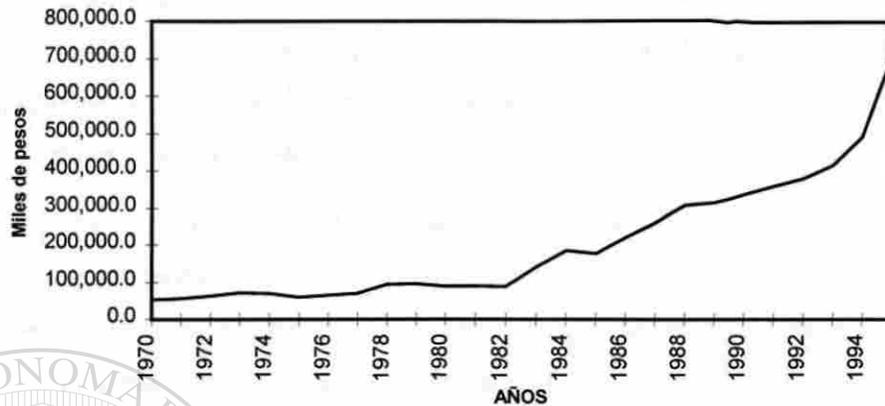
- *Exportaciones totales (X_t)*: Se utilizó las cifras reportadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), obtenidas de cuentas nacionales. A continuación se muestra el comportamiento de las exportaciones manufactureras en precios constantes de 1980.

En la gráfica 6 se puede observar que las exportaciones reales de manufactura han ido evolucionando positivamente desde de 1970, se ve un incremento considerable en el

² Ver G.S. Maddala Econometría, Mc Graww Hill, 1985 y Jan Kmenta, Elements of Econometrics, MacMillan, 1971.

periodo comprendido de 1986 a 1995 motivado por las aperturas comerciales que se han llevado a cabo en los últimos años.

Gráfica 6. Exportaciones totales manufactureras a precios constantes de 1980



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

• Índice de precios de la exportaciones (Px): se construyó con la siguientes fórmula:

$$Px = \left(\frac{(X_{corr}/X_{cte})}{E} \right) \quad (4)$$

donde:

Xcorr ⇒ Exportaciones manufactureras en términos corrientes.

Xcte ⇒ Exportaciones manufactureras en términos constantes.

E ⇒ Se estima de la siguiente forma:

$$E = \frac{TCN_t}{TCN_{BASE80}} \quad (5)$$

donde:

TCN_t ⇒ Tipo de cambio nominal para el año t.

TCN_{BASE80} ⇒ Tipo de cambio nominal para el año 1980.

La información requerida para la construcción de ésta variable se obtuvo de la base de datos reportada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

- *Precio mundial de las exportaciones (P_{xw})*: es la variable que indica el comportamiento de los precios de las exportaciones a nivel mundial, para este trabajo se utilizó el índice de precios al productor de Estados Unidos base 1982, información recopilada del informe anual que presenta el Presidente de los Estados Unidos al congreso de la unión en 1994.

- *Ingreso promedio mundial (Y_w)*: Para la construcción de la variable se utilizó la suma de las variables del Producto Interno Bruto y de las importaciones en términos reales ambas para la industria de manufacturas. La construcción de ésta variable fue así porque es una manera de medir el poder de adquisición de los ciudadanos de los Estados Unidos, ya que el PIB representa el consumo interno más la demanda de productos de manufactura externa (importados).

Se consideró a Estados Unidos como el resto del mundo debido a que más del 60% de las exportaciones que realiza México se dirigen hacia allá.³

2. Variables de la función de Oferta.

Para la función de oferta se construyeron las siguientes variables,

- *Índice de Precios Domésticos (P_{Me})* se construyó de la siguiente relación:

$$P_{Me} = \frac{(P_b - x_i)}{(PB - X_i)} \quad (6)$$

$$P = \left(\frac{(P_{Mx}/E)}{(P_{Me}/E)} \right) \quad (7)$$

donde:

P_b ⇒ Producción Bruta a precios corrientes.

PB ⇒ Producción Bruta a precios constantes.

³ Las bases de datos utilizadas fueron recopiladas del Reporte del presidente al congreso de los Estados Unidos del año de 1994, Survey of Current Bussines, Statistical Abstract of the United States of America y National Trade Data Base del Departamento de Comercio de los Estados Unidos.

- x_t ⇒ Exportaciones de manufactura a precios corrientes.
 X_t ⇒ Exportaciones de manufactura a precios constantes.
 PMe ⇒ Índice de precios doméstico.
 PMx ⇒ Índice de precios de exportaciones totales de manufactura.
 E ⇒ Tipo de cambio obtenido de la fórmula (5).

La variable se construyó con bases de datos del INEGI.

- *Capacidad de producción (Y^*):* Para la construcción de esta se realizaron varias pruebas.

La variable que inicialmente se modeló fue la considerada como acervos de capital a precios constantes de 1980, la base de datos utilizada fue la proporcionada por el Banco de México, el comportamiento de esta variable se muestra en la gráfica 6. Al momento de realizar las regresiones presentaba el problema de que el signo esperado por el modelo no era el correcto.

Otra variable que también se utilizó fue la relación que existe entre Producto Interno Bruto sobre los acervos brutos, al igual que la variable anterior presentaba el mismo problema.

Se construyó también una nueva variable la cual era la demanda interna de la industria manufacturera, la cual se construía de la siguiente forma :

$$D_i = PIB - Exys + M - \delta \quad (8)$$

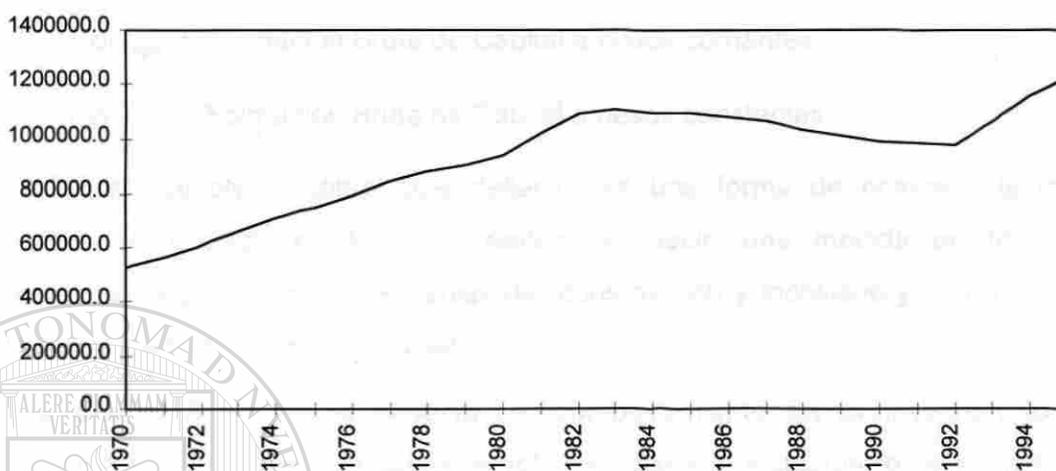
donde:

- D_i ⇒ Demanda interna.
 δ ⇒ Depreciación.
 PIB ⇒ Producto Interno Bruto.
 $Exys$ ⇒ Exportación de bienes y servicios de transformación.
 M ⇒ Importación.

Esta demanda interna fue dividida por los acervos brutos, pero al igual que las variables anteriores presento el mismo problema.

Se probó con la formación bruta de capital, pero al igual que en casos anteriores se tuvo un signo contrario al esperado, en la gráfica 7 se puede ver el comportamiento de la variable construida.

Gráfica 7.- Formación Bruta de Capital a precios de 1980.



Fuente: Banco de México y cálculos propios.

La variable que mejor se ajustó al modelo y por lo tanto la que fue utilizada es la de inversión extranjera acumulada, ésta se tomó bajo dos consideraciones, la primera de la existencia maquinaria y equipo que se encuentra totalmente depreciada, pero que aún se encuentra trabajando. Esta consideración es muy palpable ya que hoy en día en varias industrias sus fábricas no han sufrido cambios tecnológicos considerables. La segunda es una de las hipótesis que se busca comprobar en este trabajo: si la inversión extranjera realmente motiva que la industria manufacturera exporte en mayor medida.

La variable se construyó de la siguiente manera:

$$IEA_t = IEA_{70} + \sum_{71}^{95} \frac{IED_t}{D} \quad (9)$$

donde:

IEA_t ⇒ Inversión extranjera acumulada en el año t.

IEA_{70} ⇒ Inversión extranjera acumulada en el año 1970.

IED_t ⇒ Inversión extranjera directa para el año t.

D ⇒ Deflactor y se calcula de la siguiente forma.

$$D = \frac{FBC_{corr}}{FBC_{cte}} \quad (10)$$

donde:

FBC_{corr} ⇒ Formación Bruta de Capital a pesos corrientes.

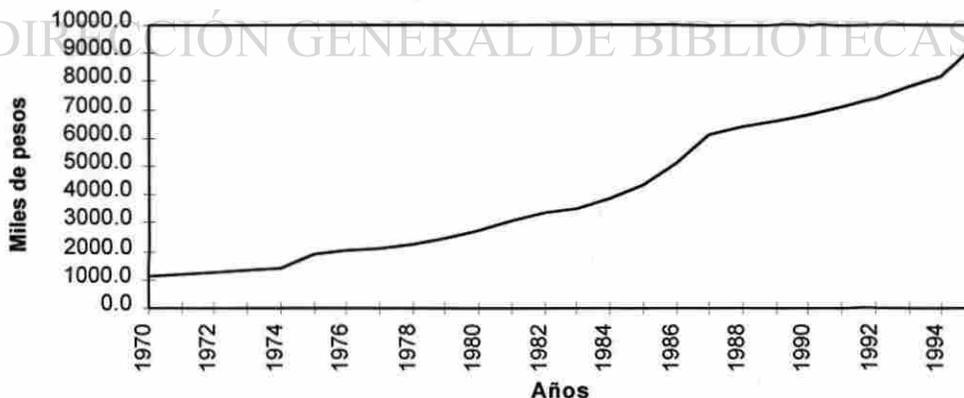
FBC_{cte} ⇒ Formación Bruta de Capital a pesos constantes.

La intención de dividir sobre este deflactor es una forma de obtener la inversión extranjera acumulada en términos reales, es decir, una medida en términos de maquinaria y equipo, equipo de transporte, construcción y mobiliario y equipo, en la que está conformado el acervo de capital.

En la gráfica 8 se puede observar el comportamiento de la inversión extranjera acumulada construida para el agregado total del sector manufacturero, en donde se tiene un el comportamiento ascendente de ésta. Dicho comportamiento permite que el signo esperado del parámetro de capacidad instalada sea positivo cumpliendo con las especificaciones del modelo.

Con lo anterior se presenta toda la metodología realizada para la estimación de los parámetros, que serán necesarios para explicar el comportamiento de las exportaciones por medio de las elasticidades.

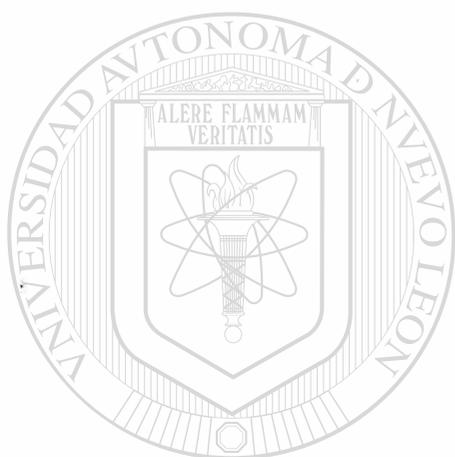
Gráfica 8.- Inversión extranjera acumulada en pesos de 1980.



Fuente: Dirección General de Inversión Extranjera y cálculos propios.

En el capítulo siguiente, se realiza la presentación de la información obtenida en las regresiones estimadas, así como el análisis de la información.

Cabe señalar que todas las regresiones calculadas en esta investigación fueron realizadas por los tres métodos econométricos explicados anteriormente, y que sólo se presentan para el agregado las estimaciones obtenidas por medio de estos, para los demás se presenta los resultados obtenidos en MC3E.

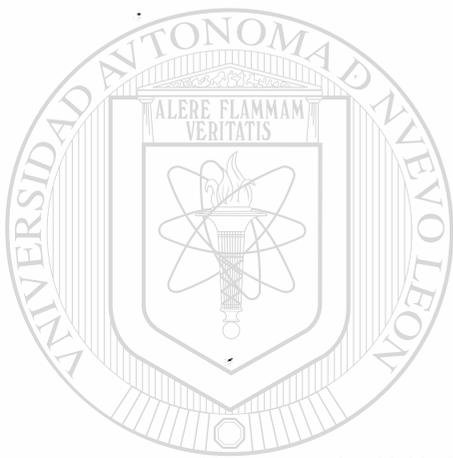


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

IV. RESULTADOS OBTENIDOS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Es importante destacar que para todos los modelos los estimadores fueron obtenidos por [®] medios de las tres metodologías explicadas en capítulos anteriores, pero que solo se muestran resultados para en MC3E para las divisiones estudiadas y para el modelo agregado en las tres.

A. El modelo Agregado.

Cabe señalar que para la función oferta en la forma agregada se utilizó una variable más, que inicialmente no se especificó en el capítulo de construcción de variables, dicha variable es la de demanda interna construida con la suma del PIB - exportación de bienes y servicios. La finalidad de introducir esta variable es para medir la demanda interna de productos manufacturados. Al igual que en el modelo agregado en algunos modelos de

las divisiones analizadas dicha variable resultó ser significativa como se verá en su momento en los cuadros respectivos.

1. Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Resultados obtenidos para la función de demanda y oferta se observan en los siguientes cuadros 2 y 3.

Los resultados obtenidos en este punto podemos observar que la R^2 para la función de demanda es de 0.77 y para la función de oferta es de 0.98, lo que nos indica el grado de explicación que hacen las variables al modelo.

Cuadro 2.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MCO.

LS // Dependent Variable is Px

Date: 07/04/96 Time: 12:00

Sample: 1971 1995

Included observations: 25 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-14.28654	5.481666	-2.606241	0.0169
X	-0.391689	0.119995	-3.264212	0.0039
Pxw	0.481089	0.134136	3.586573	0.0018
Y*(-1)	1.566834	0.503578	3.111404	0.0055
DUMDEV	-0.867779	0.188667	-4.599524	0.0002
R-squared	0.774202	Mean dependent var	4.284400	
Adjusted R-squared	0.729043	S.D. dependent var	0.327619	

Fuente: Cálculos propios.

Cuadro 3.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada con MCO.

LS // Dependent Variable is X

Date: 07/04/96 Time: 12:16

Sample: 1971 1995

Included observations: 25 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-3.688246	1.439407	-2.562337	0.0181
P(-1)	0.305044	0.130961	2.329268	0.0299
Yw(-1)	2.437673	0.084509	28.84524	0.0000
LDI	-0.771827	0.145378	-5.309104	0.0000

R-squared 0.989266 Mean dependent var 11.94600

Adjusted R-squared 0.987732 S.D. dependent var 0.785547

Fuente: Cálculos propios.

Se observa también que todas las variables son significativas, lo que nos explica también que todas son relevantes para el modelo. Los resultados son buenos, pero es necesario realizar nuevas estimaciones con técnicas más depuradas que nos permitan obtener un mayor grado de certidumbre.

2. En mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).

Los estimadores obtenidos de los mínimos cuadrados en dos etapas se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 4.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MC2E

TSLS // Dependent Variable is Px
Date: 07/04/96 Time: 13:15
Sample: 1971 1995
Included observations: 25 after adjusting endpoints
Instrument list: C PMe(-1) Y*(-1) LDI P_{xw} Y_w(-1) DUMDEV

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-14.06753	5.585953	-2.518376	0.0204
X	-0.385261	0.124062	-3.105377	0.0056
P _{xw}	0.479927	0.134267	3.574436	0.0019
Y _w (-1)	1.545315	0.514517	3.003427	0.0070
DUMDEV	-0.866134	0.188852	-4.586302	0.0002
R-squared	0.774170	Mean dependent var	4.284400	
Adjusted R-squared	0.729004	S.D. dependent var	0.327619	

Fuente: Cálculos propios.

Cuadro 5.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada por MC2E.

TSLS // Dependent Variable is X
Date: 07/04/96 Time: 13:07
Sample: 1971 1995
Included observations: 25 after adjusting endpoints
Instrument list: C PMe(-1) Y*(-1) LDI P_{xw} Y_w(-1) DUMDEV

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-3.401149	1.486479	-2.288058	0.0326
P(-1)	0.400533	0.164372	2.436740	0.0238
Y*(-1)	2.456375	0.087661	28.02145	0.0000
LDI	-0.806016	0.151258	-5.328736	0.0000
R-squared	0.988994	Mean dependent var	11.94600	
Adjusted R-squared	0.987422	S.D. dependent var	0.785547	

Fuente: Cálculos propios.

Los resultados obtenidos por medio de MC2E y MCO permiten observar que estos difieren un poco en algunas variables, pero son consistentes en los signos esperados y en las R² obtenidas para los métodos aplicados.

3. En mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).

Los resultados de correr el modelo en MC3E se presentan en los siguientes cuadros, cabe señalar que los resultados obtenidos por este método econométrico son los que se presentan como definitivos, es decir, al ser los datos de mayor confiabilidad, por el

proceso y criterios que se toman para calcularlos. A continuación se presentan los estimadores obtenidos.

Cuadro 6.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda agregada por MC3E.

System: TOTAL_AGREGADO
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C P_{xw} DUMDEV Y*(-1) Y_w(-1) LDI P_{Me}(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/27/96 Time: 18:43

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-14.11605	4.924112	-2.866721	0.0065
C(2)	-0.384379	0.109854	-3.498998	0.0011
C(3)	0.474669	0.119732	3.964423	0.0003
C(4)	1.549899	0.453475	3.417829	0.0014
C(5)	-0.887389	0.167055	-5.311940	0.0000

Equation: $P_x = C(1)+C(2)X+C(3)P_{xw}+C(4)Y_w(-1)+C(5)*DUMDEV$

R-squared	0.773934	Mean dependent var	4.284400
Adjusted R-squared	0.728720	S.D. dependent var	0.327619

Fuente: Cálculos propios.

Cuadro 7.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta agregada por MC3E.

System: TOTAL_AGREGADO
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C P_{xw} DUMDEV Y*(-1) Y_w(-1) LDI P_{Me}(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/27/96 Time: 18:43

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob
C(6)	-3.495917	1.355876	-2.578346	0.0136
C(7)	0.372620	0.149157	2.498176	0.0166
C(8)	2.451480	0.080047	30.62544	0.0000
C(9)	-0.795709	0.137879	-5.771047	0.0000

Equation: $X=C(6)+C(7)*P(-1)+C(8)*Y*(-1)+C(9)*LDI$

R-squared	0.989130	Mean dependent var	11.94600
Adjusted R-squared	0.987577	S.D. dependent var	0.785547

Fuente: Cálculos propios.

Los parámetros obtenidos de los MC3E son muy parecidos a los obtenidos por los procedimientos anteriores para la función demanda agregada, lo que nos indica que existe consistencia en los resultados obtenidos por los diferentes procesos. Para la función de oferta agregada podemos observar la misma situación, lo que nos puede llevar a una primera observación respecto al trabajo: la información utilizada representa o describe de una manera clara el modelo, es decir, el comportamiento de las variables es el mismo a pesar de haberse calculado por diferentes métodos.

B. Resultados obtenidos por gran división de estudio de manufactura.

Los resultados que a continuación se presentan son los obtenidos solo por el método de MC3E, ya que se observó el mismo comportamiento que los obtenidos en forma agregada, lo que indica que existe consistencia en los resultados obtenidos por medio de diferentes métodos.

Las divisiones que se analizaron fueron las de Alimentos, Bebidas y Tabaco, Maquinaria y Equipo, Metal básica y Productos químicos y derivados del petróleo. La razón por la cual solo se estudian estas divisiones se cita en los siguientes puntos.

- En estas divisiones se concentra más del 60% de las exportaciones realizadas en el sector manufacturero.

- Al ser las más importantes, la información referente a inversión extranjera solo se presenta en forma desagregada para estas divisiones, para las demás se reporta como una sola.

El orden en cual se presentan los resultados es el siguiente:

- a) Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- b) Productos químicos y derivados del petróleo.
- c) Metal Básica.
- d) Maquinaria y equipo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las divisiones por medio de mínimos cuadrados en tres etapas.

1. Alimentos, bebidas y tabaco

Para esta división los resultados obtenidos representan el 68% y 88% a la función de demanda y oferta respectivamente, un punto importante a señalar es que en la función de demanda la variable exportaciones es significativa a un 20%, mientras que todas las demás son más significativas.

Cuadro 8.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda de Alimentos, Bebidas y Tabaco por MC3E.

System: ALIMENTOS
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C Yw P_{xw} DUMTLC PE(-1) DUMDEV T Y* LDI P_{xw}(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/27/96 Time: 19:01

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-32.94839	14.06573	-2.342459	0.0246
C(2)	-0.410372	0.304388	-1.348188	0.1858
C(3)	2.852393	0.989981	2.881259	0.0066
C(4)	-2.065229	0.829414	-2.489986	0.0174
C(5)	3.484707	1.378106	2.528621	0.0158
C(6)	-0.873257	0.184541	-4.732039	0.0000
C(7)	-0.071846	0.028359	-2.533483	0.0157

Equation: $P_x = C(1) + C(2)*X(-1) + C(3)*P_{xw} + C(4)*P_{xw}(-1) + C(5)*Y_w + C(6)*DUMDEV + C(7)*T$

R-squared	0.684517	Mean dependent var	4.279235
Adjusted R-squared	0.554612	S.D. dependent var	0.339880

Fuente: Cálculos propios.

Cuadro 9.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Alimentos, Bebidas y Tabaco por MC3E.

System: ALIMENTOS
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C Yw P_{xw} DUMTLC P_{Me}(-1) DUMDEV T Y* LDI P_{xw}(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/27/96 Time: 19:01

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(8)	18.05336	2.670144	6.761191	0.0000
C(9)	0.583582	0.071429	8.170064	0.0000
C(10)	0.232981	0.079436	2.932933	0.0057
C(11)	-0.913183	0.229568	-3.977837	0.0003
C(12)	-0.994491	0.090674	-10.96781	0.0000

Equation: $X = C(8) + C(9)*Y + C(10)*P(-1) + C(11)*LDI + C(12)*DUMTLC$

R-squared	0.885649	Mean dependent var	10.33831
Adjusted R-squared	0.862779	S.D. dependent var	0.268392

Fuente : Cálculos propios.

La variable definida como demanda interna resultó ser significativa lo que nos indica que en esta división de alimentos, bebidas y tabaco una parte de la producción es para satisfacer el mercado interno y otra para exportación.

2. División Productos Químicos y Derivados del petróleo.

La siguiente división presenta R² de .57 y .83 para la función de demanda y oferta respectivamente, las variables son significativas al modelo, lo que nos quiere decir que

explican las variables modeladas, a excepción de P (relación Px/Pe) que es significativa pero no al mismo nivel que las demás variables.

Cuadro 10.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda de Productos químicos y derivados del petróleo por MC3E

System: PROD_QUIMICOS
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: P_{Me} Y* DUMTLC Y_{w(-1)} P_{xw} DUMDEV C
 Sample: 1970 1995
 Date: 07/04/96 Time: 17:38

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-5.230394	5.464445	-0.957168	0.3442
C(2)	-0.771361	0.216480	-3.563201	0.0010
C(3)	1.709488	0.743885	2.298056	0.0269
C(4)	1.155481	0.344685	3.352284	0.0018
C(5)	-0.977933	0.231224	-4.229385	0.0001

Equation: $P_x = C(1) + C(2)*X + C(3)*Y_w(-1) + C(4)*P_{xw} + C(5)*DUMDEV$

R-squared	0.572904	Mean dependent var	4.308830
Adjusted R-squared	0.460510	S.D. dependent var	0.340168

Fuente: Cálculos propios.

La constante al origen resultó no significativa al modelo, el hecho de que sea no significativa no afecta al modelo ni a las estimaciones realizadas, por lo que no es de gran importancia poner atención en el grado de significancia de ella.

Caso contrario al de Alimentos, Bebidas y Tabaco, la variable exportación en la función de demanda salió significativa a un nivel mayor que en esa división, lo que nos indica es que en este modelo dicha variable es más explicativa.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 11.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Productos químicos y derivados del petróleo por MC3E.

System: PROD_QUIMICOS
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: P_{Me} Y* DUMTLC Y_{w(-1)} P_{xw} DUMDEV C
 Sample: 1970 1995
 Date: 07/04/96 Time: 17:38

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(6)	-13.46858	5.698740	-2.363431	0.0231
C(7)	1.096513	0.708856	1.546876	0.1298
C(8)	2.615779	0.367819	7.111591	0.0000
C(9)	-1.344733	0.594710	-2.261157	0.0293

Equation: $X = C(6) + C(7)*P + C(8)*Y + C(9)*DUMTLC$

R-squared	0.839164	Mean dependent var	10.09484
Adjusted R-squared	0.816188	S.D. dependent var	1.175673

Fuente: Cálculos propios.

3. División Metal Básica.

Para la división Metal básica todas las variables presentaron significancia a las funciones de demanda y oferta, a excepción solo de P que resultó significativa a un 20%.

Cuadro 12.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda Productos Metal básica por MC3E.

System: IND_ACERO
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C Yw P_{xw} LDI P_{Me}(-1) DUMDEV Y*(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/28/96 Time: 10:00

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-7.980039	1.545552	-5.163229	0.0000
C(2)	-0.366597	0.065368	-5.608180	0.0000
C(3)	1.019305	0.153953	6.620891	0.0000
C(4)	0.785717	0.158387	4.960746	0.0000
C(5)	-0.414487	0.170833	-2.426270	0.0197

Equation: $P_x = C(1) + C(2)*X + C(3)*Y_w + C(4)*P_{xw} + C(5)*DUMDEV$

R-squared	0.725202	Mean dependent var	
Adjusted R-squared	0.670242	S.D. dependent var	0.347567

Fuente: Cálculos propios.

La variable de demanda interna resultó en este modelo ser significativa, lo que nos indica que en la industria metal básica una parte de su producción es para el consumo del país y el excedente es para exportación.

Las R² de las dos funciones del modelo resultaron ser de 0.72 y 0.91, lo que nos dice el grado de explicación de las variables independientes de la variable dependiente.

Cuadro 13.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta de Productos de Metal básica por MC3E

System: IND_ACERO
 Estimation Method: Three-Stage Least Squares
 Instruments: C Yw P_{xw} LDI P_{Me}(-1) DUMDEV Y*(-1)
 Sample: 1970 1995
 Date: 06/28/96 Time: 10:00

	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(6)	37.49049	6.700780	5.594944	0.0000
C(7)	0.916541	0.662107	1.384279	0.1738
C(8)	3.171445	0.254564	12.45832	0.0000
C(9)	-4.092355	0.650323	-6.292804	0.0000

Equation: $X = C(6) + C(7)*P(-1) + C(8)*Y*(-1) + C(9)*LDI$

R-squared	0.913785	Mean dependent var	8.899666
Adjusted R-squared	0.901469	S.D. dependent var	1.179530

Fuente: Cálculos propios.

Las variables de la función de oferta son las que mejor explican la variable dependiente al tener una más alta R^2 que la función de demanda, a pesar que cuenta con una R^2 menor que la obtenida en la función de oferta, es aceptable.

La variable de demanda interna nos dice que esta división utiliza una gran parte de su producción para atender el mercado interno, lo que nos lleva a una observación que nos permite afirmar que metal básica no es extensiva en exportaciones.

4. División de Maquinaria y Equipo.

Esta es la división de mayor importancia de las nueve que conforman al sector manufacturero, debido a que en los últimos años ha presentado mayor dinamismo en el crecimiento de sus exportaciones.

La presente división tiene una R^2 de 0.73 y 0.92 para la función de demanda y oferta respectivamente, lo que nos indica al igual que en las divisiones anteriores el grado de explicación de las variables al modelo.

A continuación se muestran los resultados en los siguientes cuadros:

Cuadro 14.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda Productos Maquinaria y equipo por MC3E

System: MAQUINARIA_Y_EQ				
Estimation Method: Three-Stage Least Squares				
Instruments: C Yw P _{xw} DUMTLC P _{Me} (-1) Y*(-1)				
Sample: 1970 1995				
Date: 06/28/96 Time: 10:29				
	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-17.99729	6.065014	-2.967395	0.0049
C(2)	-0.342138	0.141181	-2.423410	0.0198
C(3)	1.765250	0.621786	2.839000	0.0069
C(4)	0.907318	0.304905	2.975740	0.0048
Equation: $P_x = C(1) + C(2)*X + C(3)*Y_w + C(4)*P_{xw}$				
R-squared	0.732248		Mean dependent var	4.333235
Adjusted R-squared	0.693998		S.D. dependent var	0.464813

Fuente: Cálculos propios.

Por otra parte, se observa que todas las variables de la función de demanda son significativas, así como también lo son para la función de oferta a excepción de la constante, que para el caso de la investigación no es de mucha relevancia.

Las variables de la función de oferta son las que mejor explican la variable dependiente al tener una más alta R^2 que la función de demanda, a pesar que cuenta con una R^2 menor que la obtenida en la función de oferta, es aceptable.

La variable de demanda interna nos dice que esta división utiliza una gran parte de su producción para atender el mercado interno, lo que nos lleva a una observación que nos permite afirmar que metal básica no es extensiva en exportaciones.

4. División de Maquinaria y Equipo.

Esta es la división de mayor importancia de las nueve que conforman al sector manufacturero, debido a que en los últimos años ha presentado mayor dinamismo en el crecimiento de sus exportaciones.

La presente división tiene una R^2 de 0.73 y 0.92 para la función de demanda y oferta respectivamente, lo que nos indica al igual que en las divisiones anteriores el grado de explicación de las variables al modelo.

A continuación se muestran los resultados en los siguientes cuadros:

Cuadro 14.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de demanda Productos Maquinaria y equipo por MC3E

System: MAQUINARIA_Y_EQ				
Estimation Method: Three-Stage Least Squares				
Instruments: C Yw P _{xw} DUMTLC P _{Me} (-1) Y*(-1)				
Sample: 1970 1995				
Date: 06/28/96 Time: 10:29				
	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C(1)	-17.99729	6.065014	-2.967395	0.0049
C(2)	-0.342138	0.141181	-2.423410	0.0198
C(3)	1.765250	0.621786	2.839000	0.0069
C(4)	0.907318	0.304905	2.975740	0.0048
Equation: $P_x = C(1) + C(2)*X + C(3)*Y_w + C(4)*P_{xw}$				
R-squared	0.732248	Mean dependent var	4.333235	
Adjusted R-squared	0.693998	S.D. dependent var	0.464813	

Fuente: Cálculos propios.

Por otra parte, se observa que todas las variables de la función de demanda son significativas, así como también lo son para la función de oferta a excepción de la constante, que para el caso de la investigación no es de mucha relevancia.

Cuadro 15.- Parámetros obtenidos de la estimación de la función de oferta Productos Maquinaria y equipo por MC3E.

System: MAQUINARIA_Y_EQ				
Estimation Method: Three-Stage Least Squares				
Instruments: C Yw Pw DUMTLC PMe(-1) Y*(-1)				
Sample: 1970 1995				
Date: 06/28/96 Time: 10:29				
	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob
C(5)	-1.790886	1.719522	-1.041503	0.3036
C(6)	1.223611	0.701731	1.743703	0.0885
C(7)	0.928150	0.271822	3.414549	0.0014
C(8)	1.405550	0.282978	4.966994	0.0000
Equation: $X=C(5)+C(6)*P(-1)+C(7)*Y*(-1)+C(8)*DUMTLC$				
R-squared	0.924092	Mean dependent var	10.64847	
Adjusted R-squared	0.913249	S.D. dependent var	1.132780	

Fuente: Cálculos propios.

Por último se puede ver que la variable Demanda interna no fue significativa, lo que nos dice que esta división es extensiva en exportaciones.

C. Sistema de ecuaciones de gran división en mínimos cuadrados en tres etapas.

Este punto se realizó de la siguiente forma: se tomó a las diferentes ecuaciones de demanda y oferta de exportaciones para cada una de las cuatro divisiones analizadas y se estimaron en forma conjunta en MC3E para obtener la estimación de los parámetros en forma simultánea. De esta forma, se puede ver el grado de interrelación de las divisiones en su comportamiento de sus exportaciones. Es importante destacar que las variables utilizadas son las mismas que en las estimaciones obtenidas en forma independiente por cada división.

- Los resultados obtenidos de esta estimación muestran que existe consistencia en los resultados obtenidos en las diferentes formas calculadas.

La variable de demanda interna sale significativa en las divisiones que anteriormente ya eran significativas, por lo que se puede ver también que existe consistencia por este lado.

Las R^2 de las diferentes funciones son muy parecidas a los obtenidas en las regresiones en forma independiente. Sólo existen algunas variantes en algunos parámetros calculados, pero dicha variación no es lo suficientemente grande como para pensar que existe algún grado de inconsistencia.

El realizar la estimación de esta forma ayuda a tener mayor grado de confianza en los parámetros, ya que el sistema resuelve las funciones en forma simultánea.

D. Análisis de resultados.

A continuación se hace el análisis de los resultados, expresándose las elasticidades obtenidas en cada uno de los modelos utilizados, para las diferentes divisiones y para el agregado total.

Las elasticidades estimadas para el modelo aplicado para cada división y el total agregado se muestran en el cuadro 16. Se observa que las elasticidad precio de la demanda de las exportaciones es más elástica para el maquinaria y equipo que para cualquier otra de las estimadas. Se tiene que ante un incremento de un 1% en los precios de las exportaciones la demanda de estas se decrementa en un 2.9227%. Por otra parte, se tiene que ante periodos devaluatorios dicha elasticidad es mayor para la división de Metal básica, siendo esta de 1.2802.

Cuadro 16.- Descripción de las elasticidades estimadas.

Elasticidad	Modelo agregado	Alimentos, bebida y tabaco	Productos químicos y derivados del petróleo	Metal básica	Maquinaria y equipo
<i>Función de demanda</i>					
Precio de las exportaciones.	-2.6015	-2.4368	-1.2964	-2.7277	-2.9227
Precio de las exportaciones en periodos devaluatorios.	-0.7863	-0.7790	-0.5716	-1.2802	—
Precio de los precios internacionales.	0.4746	0.7871	1.1554	0.7857	0.9073
Precio del ingreso mundial.	1.5498	3.4847	1.0864	1.0193	1.7652
<i>Función de oferta</i>					
Precio de las exportaciones.	0.3726	0.2329	1.0965	0.9165	1.2236
Exportaciones de la inversión extranjera.	2.4514	0.5835	2.6157	3.1714	0.9281
Exportaciones de la demanda interna.	-0.7957	-0.9131	—	-4.0923	—

Fuente : Cálculos propios.

Para productos químicos y derivados del petróleo la elasticidad precio de la demanda de las exportaciones es la menos inelástica tanto para situaciones con devaluaciones como sin ellas.

De la teoría macroeconómica se tiene que los precios de exportación de un país pequeño tienden a ajustarse a los precios internacionales, es decir, tienden a seguir los mismos movimientos de los precios del mercado internacional. Los precios de exportación se ajustan más rápido para la división de productos químicos y derivados del petróleo, siendo la elasticidad precio de 1.5. Se observa que el resultado obtenido para el agregado es menor que cualquier otro, esto se debe a que éste tiene información de todas las divisiones que difícilmente se pueden ajustar a una tendencia.

De los resultados obtenidos para la elasticidad anterior, se tiene que para maquinaria y equipo ante un incremento porcentual de un 1% en los precios internacionales, los precios de exportación para los productos que se encuentran en esta división se incrementan en un 0.9073%

La elasticidad precio del ingreso internacional es de 3.4847 para alimentos, bebida y tabaco, entendiéndose que ante una variación de un 1% en el ingreso mundial la demanda de exportaciones se incrementa en un 3.4847%. Para la división metal básica se presenta la elasticidad menor siendo ésta de 1.0193.

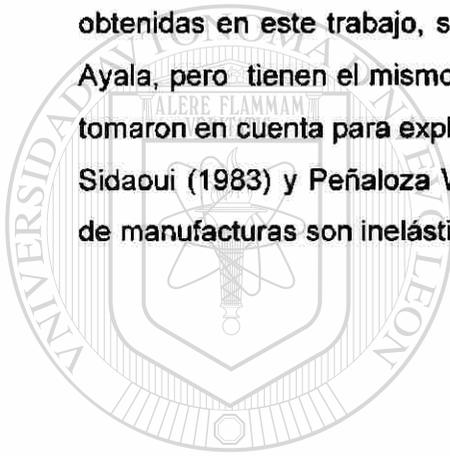
Para las funciones de oferta se tiene que la elasticidad precio es más elástica para maquinaria y equipo, obteniéndose que ante una variación de un 10% en el precio de las exportaciones, la oferta se incrementa en un 12.2%. La división más inelástica es la de alimentos, bebidas y tabaco, resultando un incremento de un 2.329%.

En lo que respecta a inversión extranjera acumulada, se tiene que la elasticidad estimada para los segmentos es mayor para la división metal básica, lo que indica que esta variable tomada como capacidad de producción, si incentiva la oferta de las exportaciones, resultando que ante un incremento de un 1% en esta variable, la oferta de las exportaciones se incrementa en un 3.17%. Las elasticidades menores se presentaron en las industrias de alimentos, bebidas y tabaco así como la de maquinaria y equipo siendo estas de 0.5835 y 0.9281 respectivamente.

La última elasticidad presentada en este estudio es la referente a la de demanda interna, de esta se tiene que metal básica presenta una mayor elasticidad, siendo esta de -4.0923, es decir, ante un incremento de un 1% en la demanda interna de los productos de

esta división, la oferta de exportaciones cae en un 4.0923%. Para las divisiones de productos químicos y derivados del petróleo, así como maquinaria y equipo, la demanda interna es no significativa, de ahí se tiene que estas son extensivas en exportaciones.

No se realiza una comparación muy exhaustiva de los resultados obtenidos con los otros estudios hechos tanto nacional como internacionalmente debido a; primero, los estudios internacionales solo se basan a analizar las exportaciones totales; segundo, el período de estudio para estos no son similares al de este trabajo; y tercero, en México el trabajo de Edgardo Arturo Ayala se realiza para las exportaciones de manufactura agregadas. Éste se aproxima más a esta investigación obteniendo las elasticidades precio de la demanda y precio de las oferta de -7.092 y 1.467 respectivamente. Si se comparan con las obtenidas en este trabajo, se tiene que las estimadas son inferiores a las obtenidas por Ayala, pero tienen el mismo signo; la diferencia podría ser debido a las variables que se tomaron en cuenta para explicar cada uno de estos dos modelos. Los modelos de Salas y Sidaoui (1983) y Peñalosa Webb (1988) obtienen que la demanda de las exportaciones de manufacturas son inelásticas contrario a lo obtenido por Ayala y en este estudio.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene como objetivo explicar el comportamiento de las exportaciones manufactureras para el período de 1970 a 1995. La investigación se realiza para el total de las exportaciones de manufactura, así como para cuatro de las nueve divisiones manufactureras que son: Alimentos, bebidas y tabaco (I), Productos químicos y derivados del petróleo (V), Metal básica (VII) y Maquinaria y equipo (VIII).

Se construyó un modelo de equilibrio, es decir uno en donde existe tanto una función de demanda como de oferta de las exportaciones, basado en el realizado por Goldstein-Khan.

Una de las principales premisas a investigar es determinar si la inversión extranjera tomada como capacidad de producción realmente incentiva la industria manufacturera de exportación, es decir, si dicha variable es significativa para explicar las exportaciones de manufactura.

Entre los principales resultados se tienen:

- a) El signo de la elasticidad precio de la demanda de las exportaciones para el agregado de manufacturas, así como para las cuatro divisiones analizadas fue el esperado, obteniéndose que ante un incremento de 1% en el precio de las exportaciones de manufactura se tiene que la demanda de las mismas cae un 2.60%, la división que se ve menos afectada ante un incremento de esta magnitud es la industria de Productos químicos y derivados del petróleo (V) en un 1.29%;
- b) La elasticidad precio de la oferta de las exportaciones es de 0.23 para Alimentos, bebidas y tabaco (I) siendo ésta la menor elasticidad obtenida, la mayor se obtuvo en Maquinaria y equipo con una elasticidad de 1.22, lo que indica que ante un incremento en el precio de las exportaciones de un 1% la oferta se incrementa en un 0.23% y 1.22% respectivamente;
- c) Para todos los casos, la variable de capacidad de producción (inversión extranjera) resulta ser significativa al modelo, lo que implica que la inversión extranjera en el período de estudio ha incentivado el comportamiento de las exportaciones.
- d) La variable de demanda interna no es significativa para Productos químicos y derivados del petróleo (V) y Maquinaria y Equipo (VIII) lo que indica que dichas divisiones son

extensivas en exportación, es decir, gran parte de sus producción es para abastecer el mercado internacional.

- e) En la función de demanda se tiene que la elasticidad precio de los precios internacionales es de 0.47 para el agregado lo que indica que ante un incremento en los precios internacionales de productos manufactureros de un 1% el precio de exportación de estos se ajusta un 0.47%. Se observa que la reacción para el ajuste de los precios de los productos de exportación manufacturados es baja, esto a que al ser el agregado un conjunto de precios de todas las divisiones es difícil que pueda captar el estimador el efecto de el incremento. Sí se observan las elasticidades precio de los precios internacionales es más grande o cercana a 1 que sería lo ideal, obteniendo para Productos químicos y derivados del petróleo (V) una elasticidad de 1.5498 y para Maquinaria y equipo (VIII) de 0.9073, es decir ante un incremento de un 1% en los precios internacionales de productos manufacturados de Productos químicos y otro de Maquinaria, los precios de exportación de dichos productos se incrementan en un 1.15% y 0.90%.

Lo mejor para la investigación sería poder realizar un estudio para las nueve divisiones que conforman la industria manufacturera. En nuestro caso, la limitante de información al no contar con bases de datos de la inversión extranjera para todas las divisiones.

Es necesario en estudios posteriores, realizar una investigación más específica de períodos de estudio, es decir, existen lapsos de tiempo en los últimos años, en los cuales sería interesante realizar un trabajo que nos explique el comportamiento de las exportaciones ante situaciones que determinan su crecimiento o estancamiento.

De lo anterior, se puede llegar a que la inversión extranjera tomada como capacidad de producción esta incentivando a la industria manufacturera de exportación, este es tal vez uno de los resultados mas importantes de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Ayala Gaytan Edgardo, "Los determinantes de las exportaciones manufactureras en México: 1980-1989", trabajo presentado para obtener el grado de Licenciado en Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León, 1990.

G.S. Maddala, "Econometría", Mc Graww Hill, 1985

Houthakker y Magee, "Income and price elasticities in world trade", The review of economics and statistics, Volumen 51, Mayo 1969, número 2, páginas 111-125.

Jan Kmenta, "Elements of Econometrics", MacMillan, 1971

Katz Isaac, "Exportaciones y crecimiento económico. Evidencia para la industria manufacturera en México", Comercio exterior, Vol. 46, núm. 2, México, Febrero de 1996, 109-119.

Leamer, Edward, "Constant-Market-Share Analysis of Export Growth", Allyn and Bacon, páginas 171-183, 1970.

Mendoza, Miguel Angel, "El efecto del tipo de cambio en las exportaciones manufactureras de México", Comercio exterior, Vol. 46, Núm. 4, México, Abril de 1996, 308-312

Mohsin S. Khan, "Import and Export Demand in Developing Countries", International Monetary Fund Staff Papers, Noviembre de 1974

Morris Goldstein y Mohsin S. Khan, "The Supply and demand for exports: a simultaneous approach.", International Monetary Fund, 1978.

Bases de Datos

Report of The President to the Congress of United States of America 1994,
Government of the United States

Survey of Current Bussines 1994,
Estados Unidos

Statistical Abstract of the United States of America y National Trade Data Base 1994,
Commerce del Departmen of United States of America.

Estadísticas Históricas de México,
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Sistema de Cuentas Nacionales
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Acervos de Capital
Banco de México

Inversión extranjera directa en México
Dirección General de Inversión Extranjera



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



