

EL COLEGIO DE MEXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRIA EN ECONOMIA

LA EVOLUCION DE LAS RELACIONES DE
INTERCAMBIO DE MEXICO:
1928 - 1984

G. Arlette Cisneros González

Promoción 1985-87

Asesor: Profr. Francisco Giner

Revisor: Profr. Antonio Yúnez

1987

LA EVOLUCION DE LAS RELACIONES DE INTERCAMBIO DE MEXICO:

1928 - 1984

(Algunas observaciones)

GLORIA ARLETTE CISNEROS GONZALEZ

Profr. Francisco Giner de los Ríos

EL COLEGIO DE MEXICO

Agosto, 1987

INDICE

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| I. El sistema centro-periferia y los términos de intercambio | 4 |
| II. Metodología para las relaciones de intercambio | 15 |
| III. Verificación empírica. La evolución de las relaciones de intercambio de México | 25 |
| IV. Conclusiones del periodo | 55 |
| Bibliografía | 57 |
| Apéndice I. Cuadros y gráficas | 59 |
| Apéndice II. Anexo econométrico | 73 |

INTRODUCCION

En el presente trabajo pretendo hacer un análisis de la evolución de las relaciones de intercambio para México tomando en cuenta diferentes definiciones, para el periodo 1928-1984, enmarcado dentro del panorama económico que caracteriza a las diferentes etapas por las que ha atravesado el país. Se trata de evaluar empíricamente la hipótesis de Raúl Prebisch del deterioro de los términos de intercambio de los países periféricos, en el cual se manifiesta la brecha centro-periferia.

Como México sigue siendo un país periférico con problemas de heterogeneidad estructural, me interesó saber si este comportamiento se venía reflejando en sus relaciones de intercambio, como lo señala Prebisch. Me centré en este tema para tratar de analizar las relaciones que ha habido entre los términos de intercambio y el desarrollo interno del país. Pero me encontré con que esto no era tan sencillo de analizar debido a que no es posible obtener la información adecuada para evaluar empíricamente la tesis, por lo que se tratará de inferir algunas cosas a partir de los datos que se tienen, pero no se podrán presentar conclusiones definitivas.

El trabajo está formado por tres capítulos, conclusiones, un apéndice de datos y gráficas que se encuentra al final del trabajo. Al apéndice se hace referencia constante a lo largo del trabajo y hay además un apéndice econométrico, donde se estiman mo-

delos ARIMA para diferentes series de tiempo y se hace el análisis de regresión para las relaciones de intercambio.

En el primer capítulo se expone la tesis del deterioro de los términos de intercambio y su relación con el sistema centro-periferia de Prebisch.

En el segundo capítulo se explican brevemente las dificultades que se encuentran en la medición; en qué consisten los términos de intercambio; se exponen diferentes definiciones y se explica su uso y la metodología seguida para calcular las relaciones de intercambio que se usarán en el trabajo, además de señalar algunas críticas al trabajo de Prebisch.

En el tercer capítulo se expone una panorama general de la economía mexicana y se interpreta la evolución de los términos de intercambio, tratando de probar diferentes hipótesis. Además, se presentan los resultados del análisis econométrico, tanto de series de tiempo univariadas -que se efectuó con el fin de analizar el comportamiento de las relaciones de intercambio por sí mismas- como de regresión clásica. Este capítulo se divide en varios incisos, que corresponden a las diferentes etapas en las que se ha dividido el periodo:

- 1929-1939: Ruptura del modelo primario exportador.
- 1939-1958: Crecimiento con inflación.
- 1959-1970: Crecimiento sin inflación.
- 1970-1975: Crecimiento con inflación y déficit público.
- 1976-1977: Estancamiento.
- 1978-1981: Auge petrolero.

- 1982-1984: Crisis.

las tres primeras etapas se adoptan de acuerdo a la periodización de Villarreal (1976).

De 1950 a 1981 se compara, además, la evolución de los términos de intercambio de México con los de Estados Unidos.

Posteriormente, en una cuarta parte se discuten las conclusiones del periodo completo.

I. EL SISTEMA CENTRO-PERIFERIA Y LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO

Raúl Prebisch, en el Estudio Económico de América Latina de 1949, analizó el diferente desarrollo económico entre los países desarrollados y subdesarrollados, y plantea su tesis del deterioro de los términos de intercambio para los países periféricos. A continuación expondré en qué consiste ésta.

Para Prebisch, históricamente, la propagación del progreso técnico desde los países centrales al resto del mundo ha sido relativamente lenta e irregular, lo cual ha contribuido a la división de la economía mundial en centros industriales (países desarrollados) y periféricos (países subdesarrollados), estos últimos dedicados principalmente a la producción de bienes primarios, que ha llevado a diferencias en el crecimiento del ingreso, en los niveles de productividad del trabajo y en el grado de penetración y difusión del progreso técnico.

En los centros, los métodos indirectos de producción que conlleva el progreso técnico se propagan, en un lapso relativamente breve, a la totalidad del aparato productivo, caracterizándolos por una estructura productiva diversificada y homogénea.

Por otro lado, en la periferia se parte de un atraso inicial, y durante el desarrollo hacia afuera, el progreso técnico se implanta sólo en los sectores primario exportadores, que coexisten con sectores rezagados en cuanto a la penetración de las nuevas técnicas y al nivel de productividad del trabajo, caracte-

rizando a ésta con una estructura productiva heterogénea y especializada.

Por lo anterior, no se pueden comprender los problemas del desarrollo económico de América Latina sin examinar las consecuencias que ha tenido la difusión del progreso técnico. Estas consecuencias son, principalmente, la tendencia al deterioro de los términos de intercambio, la tendencia al desequilibrio externo y la tendencia a problemas de empleo.

La evolución a largo plazo del sistema económico mundial ensancha la brecha entre los dos polos, el del carácter desarrollado de los centros y el del subdesarrollado de la periferia, lo cual se manifiesta en la tendencia al deterioro de los términos de intercambio de los países periféricos.

Al suponerse que el progreso técnico es más acelerado en los centros que en la periferia y que los incrementos en la productividad del trabajo son más intensivos en la industria del centro que en el sector primario exportador de la periferia, se llega a que existe un diferente ritmo de aumento de las respectivas productividades medias y en el crecimiento del ingreso real medio -mayor tasa de crecimiento en los centros que en la periferia-.

La diferenciación de las productividades y los ingresos medios no permite a la periferia alcanzar niveles de ahorro y tasas de acumulación tan elevadas como en los centros, lo que limita las posibilidades de eliminar o reducir el rezago estructural.

Tanto la disparidad dinámica de la productividad del trabajo, como la diferenciación creciente de los ingresos medios se

vinculan en el deterioro de los términos de intercambio, con lo que éste es inherente al intercambio de bienes primarios que exporta la periferia por bienes industriales que exportan los centros.

Así, el deterioro de los términos de intercambio se explica por la lentitud con que el desarrollo industrial en el mundo va absorbiendo el excedente de la población activa dedicada a las actividades primarias que se va generando por la introducción del progreso técnico.

El deterioro de los términos de intercambio implica que el poder de compra de bienes industriales por unidad de bienes primarios disminuye con el transcurso del tiempo. Debido a que la productividad industrial aumenta más que la primaria, la caída de la relación de precios implica que la brecha entre ingresos tenderá a aumentar, ya que el aumento en la productividad en los centros no se refleja en la disminución de precios, con lo que los frutos del progreso técnico se concentran en los centros industriales.

En los países periféricos hay una relativa abundancia de mano de obra en las actividades primarias, debido al incremento relativamente fuerte de la población en este sector y al progreso técnico, que tiende a presionar continuamente sobre los salarios y los precios de los productos primarios impidiendo disfrutar los frutos del progreso técnico.

La industria y las actividades relacionadas con ella, son a las que les corresponde absorber el sobrante de mano de obra ge-

nerado por la introducción de nuevos procedimientos técnicos en la producción primaria.

Si la población activa tuviera perfecta movilidad internacional y si el desarrollo en la industria pudiera absorber el excedente de gente activa, habría una tendencia a la nivelación de los salarios primarios e industriales y tanto los productores de productos primarios como los de industriales se beneficiarían del incremento general de productividad, si en vez de subir los salarios se bajaran los precios de acuerdo con los costos.

Pero los grandes países limitan este proceso a su propia población, y no absorben población de la periferia, de tal forma que los países periféricos sólo pueden absorber el sobrante de su población activa desarrollando su propia industria, con una menor productividad que la industria de los países centrales.

Hay que hacer notar que si en los precios se reflejaran los costos menores que trae consigo el progreso técnico, debido a que los sectores industriales presentan mayores incrementos en la productividad que los sectores de actividades primarias, los precios industriales tenderían a bajar más que los precios de los productos primarios, con lo que la relación de precios se movería en favor de la producción primaria y subirían los términos de intercambio de los países que los exportan. Así, con la misma cantidad de productos primarios se podría adquirir un porcentaje mayor de artículos industriales. Los productores primarios estarían en las mismas condiciones que los industriales para compar-

tir los beneficios del progreso técnico, ya que podrían adquirir una mayor cantidad de artículos de mejor calidad.

Pero esto no siempre ocurre. Pudiera ser que el índice de la relación de precios se mantuviera constante (100), lo que indicaría que los productores industriales habrían conservado en su provecho las ventajas de la mayor cantidad y mejor calidad de los artículos manufacturados. También pudiera suceder que el índice cayera por debajo de 100, lo que significaría que los productores primarios no sólo no han recibido parte del fruto de la mayor productividad industrial, sino que no han podido retener para sí todo el provecho de su propio progreso técnico, por haber cedido parte de él a los productores industriales. Que los productores primarios se encuentren en peor situación que antes, depende de la magnitud del incremento en la productividad que hayan podido lograr y de la parte que hayan transferido a los productores industriales.

Según Naciones Unidas (1949), el caso anterior es de América Latina en este siglo.

La parte que los países periféricos ceden a los centrales de las ventajas del progreso técnico, depende del crecimiento de la producción primaria y de la demanda de bienes primarios en los centros industriales. Si la demanda es mayor que el crecimiento en la oferta, disminuye el monto que se cede y puede ser que se reinvierta la transferencia a la periferia; pero si el crecimiento en la demanda es menor que el crecimiento de la producción, la

relación de precios empeora y hay una transferencia mayor hacia el centro.

Como consecuencia de lo que hemos visto hasta ahora, en Naciones Unidas (1949), se sostiene que:

"Es un hecho bien conocido que durante el ciclo, las relaciones de precios se mueven favorablemente a los productos primarios, en las crecientes; pero pierden generalmente en las menguantes más de lo que habían ganado durante el curso de aquéllas. Al ceder así la relación de precios, en cada depresión, más de lo que había logrado en la prosperidad, se desarrolla a través de los ciclos esa tendencia continua al empeoramiento de los términos de intercambio..." (Naciones Unidas, 1949: 60).

Esto se debe a que durante la etapa creciente del ciclo, a pesar del aumento en la productividad, suben los precios y aumentan las ganancias de los empresarios. Como los salarios suben menos que los precios el beneficio del progreso tecnológico se va a los empresarios. En la etapa descendente del ciclo es cuando los beneficios se transfieren a los salarios, ya que éstos descienden menos que los precios.

A medida que aumenta el ingreso, la demanda crece y se diversifica, modificándose su composición, aumenta la demanda de bienes industriales y de servicios y disminuye la de bienes primarios. La mayor productividad permite satisfacer estas demandas mediante un cambio en la composición sectorial de la producción, y por consiguiente del empleo. Aumentando más rápidamente la producción y la ocupación en los sectores secundario y terciario que en el primario. Además, el progreso técnico en el sector primario permite el desplazamiento de la población a los otros sectores más dinámicos.

Como en los centros hay una gran resistencia a la baja en los salarios y en los beneficios los efectos de la contracción del ciclo en los centros termina pagándola la periferia, a través de la baja en los precios de sus productos, lo cual contrae los beneficios y los salarios, debido a que las organizaciones de trabajadores no son tan poderosas como las del centro, además de que el excedente de mano de obra de la agricultura que absorbe el sector industrial provoca la baja de los salarios.

"La mayor parte del costo de producción correspondiente a las etapas realizadas en los centros industriales está formada por los salarios que en ellas se pagan. Por tanto, el hecho de que los salarios bajen relativamente poco traslada irresistiblemente oferta, de tal manera, que cuanto más hayan subido los salarios en la creciente cíclica y cuanto más rígidos resulten en la menguante, tanto mayor será la presión que los centros ejercen sobre la periferia, mediante la reducción de la demanda de productos primarios y el descenso resultante en los precios de los mismos." (Naciones Unidas, 1949: 62)

Esta tendencia al deterioro de los términos de intercambio se verá acentuada si se parte de que la elasticidad ingreso de la demanda de productos industriales es mayor a la que existe de productos primarios.

En general, el progreso técnico ha reducido la proporción en que los productos primarios intervienen en el valor de los artículos terminados, es decir, ha disminuido el contenido de productos primarios en el ingreso real de la población, en especial de los grandes centros industriales. Esto se debe a que:

a) El progreso técnico crea nuevos productos que se elaboran de una forma más compleja y requieren de materias primas más

refinadas, disminuyendo así la proporción de los productos primarios en el valor del producto final.

b) Los adelantos técnicos permiten utilizar mejor las materias primas, coproductos y subproductos, de tal forma que una misma cantidad de productos primarios se traduce en un valor proporcionalmente mayor al de antes de artículos terminados.

c) Las materias elaboradas por procedimientos sintéticos sustituyen a los productos naturales en campos cada vez más importantes de la actividad industrial.

Además, al crecer el ingreso, la demanda se diversifica y, mientras aumenta relativamente poco la de los alimentos usuales, crece considerablemente la de los artículos que utilizan las innovaciones técnicas (donde también se puede incluir a los alimentos procesados); y se incrementa la demanda de servicios personales, disminuyendo aún más la proporción de productos primarios a la demanda total.

Por lo anterior, las importaciones de productos primarios realizadas por los centros industriales tienden a crecer menos que el ingreso real.

Así, las mejoras en la productividad tienden a reflejarse en incrementos de la tasa de salarios en el centro, mientras que en la periferia una parte de los frutos derivados del progreso técnico es transferida a través de la caída de los precios de las exportaciones de productos primarios y del correspondiente deterioro de los términos de intercambio. Aunado a esta tendencia, si la productividad de las exportaciones crece más rápido que la

productividad marginal de la industria, entonces la caída de los precios de las exportaciones tenderá a ser más severa, con lo que la desigualdad estructural es la que explica, en última instancia, el deterioro de los términos de intercambio.

De acuerdo a la tesis de Prebisch, como no se pueden mantener las situaciones que conlleva el modelo primario-exportador, es necesario promover la sustitución de importaciones, para ir cerrando la brecha centro-periferia, ya que la periferia al irse industrializando tendría la capacidad de volverse competitiva- siempre y cuando se fueran disminuyendo los niveles de protección paulatinamente- con lo que podría retener los frutos del progreso técnico que venía transfiriendo al centro. Se aumentarían los niveles de productividad del trabajo y de salarios en la periferia, y se irían reduciendo las diferencias respecto a los niveles prevalecientes en los centros, intentando retener, por este medio, los frutos derivados del progreso técnico. Así, se podría llegar a revertir la tendencia de los términos de intercambio, disminuir la tendencia al desequilibrio en la balanza de pagos y superar el problema de empleo.

Según Octavio Rodríguez (1977), la industrialización es un hecho real y un fenómeno espontáneo en la concepción del sistema centro-periferia, con el que se cambia el modelo de crecimiento periférico; pasando del modelo primario exportador, basado en la expansión de las exportaciones, al de desarrollo hacia adentro, basado en la ampliación de la producción industrial. Este fenómeno se vincula a las transformaciones -tanto coyunturales, como

las dos guerras mundiales y la profunda crisis que se registró entre éstas, como estructurales (la sustitución de la Gran Bretaña por Estados Unidos como centro cíclico principal)- que ocurrieron en la economía mundial y afectaron a la periferia.

Contrariamente a lo que pensaba Prebisch, el proceso de industrialización en la mayoría de los países latinoamericanos no tuvo los efectos esperados.

Continuó la tendencia al desequilibrio externo, ya que ésta está relacionada con el cambio del centro cíclico principal, y con las alteraciones en el funcionamiento del sistema económico mundial que implica dicho cambio, a saber, en los periodos de auge, debido al bajo coeficiente de importaciones de Estados Unidos, la transmisión de la expansión económica a la periferia a través de las importaciones de productos primarios resulta relativamente lenta, tendiendo a perpetuarse el déficit comercial. Además, en la periferia, con la industrialización, hay un aumento creciente de la demanda de importaciones, que no se compensa con el bajo ritmo de crecimiento de la demanda de productos primarios de exportación por parte del centro.

Como los problemas de empleo se mantienen se perpetúa la tendencia al deterioro de los términos de intercambio. Sigue existiendo el excedente de población activa, que no se puede absorber por la industria periférica ya que ésta utiliza técnicas capital-intensivas, generadas por los centros, inadecuadas debido a que no corresponden a su dotación relativa de recursos, por lo

que hay una tendencia al desempleo, y persiste el problema de la flexibilidad de precios y salarios a la baja.

Así, de acuerdo a lo señalado por Octavio Rodríguez (1977), se esperaría que con el proceso de industrialización de la periferia perdurara la tendencia al deterioro de los términos de intercambio y se manifestarían problemas en la balanza de pagos y en la absorción de mano de obra. Sin embargo, la intensidad de estos problemas no será la misma en toda la periferia, sino que dependerá de las condiciones históricas específicas del desarrollo previo.

Recordemos que en los términos de intercambio se reflejan las diferencias en las características estructurales entre el centro y la periferia, por lo que al perpetuarse el deterioro de los términos de intercambio, se mantendrían estas condiciones.¹

¹ Esto no implica lo contrario, es decir, que si los términos de intercambio mejoran, desaparecen las diferencias estructurales centro-periferia.

II. METODOLOGIA PARA LAS RELACIONES DE INTERCAMBIO

Si se quiere realizar un estudio que evalúe empíricamente la tesis de Prebisch, y en general el pensamiento de la CEPAL, es necesario disponer de datos específicos adecuados que permitan realizar esto. Sin olvidar el problema de la agregación, ya que ninguna agregación permite reflejar a ciencia cierta los efectos particulares que influyen directa e indirectamente sobre el agregado. En el momento de hacer la agregación se mezcla información relevante con la que no lo es, llegando a conclusiones alejadas a las que se pudieran obtener a partir de la información desagregada.

Sin embargo, para hablar de centro-periferia, se tendría que agrupar a los países centrales en uno solo, al igual que a los periféricos. Además, se tendrían que disponer de datos que permitieran el análisis del comportamiento cíclico —de los precios y los salarios, de la productividad, de las elasticidades ingreso y precio de la demanda de importaciones, etc.— de ambos polos, lo cual resulta extremadamente difícil; por lo que los resultados empíricos obtenidos en este trabajo no se podrán considerar definitivos, sino una mera inferencia, por los problemas de medición.

Los términos de intercambio son fundamentalmente una relación entre los precios de las exportaciones y los precios de las importaciones. Tradicionalmente han servido como indicadores de las ventajas o desventajas producto de las relaciones de inter-

cambio, ya sea entre países, o entre diferentes sectores al interior de un país.

Además pueden tener otros usos, como:

Medir las variaciones en el ingreso real de los factores de producción que resultan de cambios en los términos de intercambio. Esto es, puede ser que haya un aumento en los ingresos totales de los factores debido a un aumento en el precio relativo de las exportaciones, en relación al de las importaciones, sin que varíe el producto bruto.

Analizar los efectos que tienen sobre el desarrollo económico los desequilibrios estructurales de las importaciones y las exportaciones.

Sin embargo, hay que estar concientes que el trabajar con índices, independientemente de la confiabilidad de los datos, no permite medir cambios en la calidad, ni en la composición de las exportaciones y las importaciones, ni percibir los cambios tecnológicos.

Se pueden distinguir diferentes conceptos de términos de intercambio con el propósito de hacer análisis más completos de las relaciones de intercambio. Meier(1963) conforma tres grupos: 1) los que se refieren a la razón de cambio entre mercancías; 2) los que se refieren al intercambio entre recursos productivos; y 3) los que interpretan las ventajas del comercio en términos de análisis de utilidad.

A continuación mencionaré qué comprende cada uno de los grupos:

1) Razón de cambio entre mercancías:

- Los términos de intercambio de bienes, o relación neta de intercambio, están definidos de la siguiente manera, el valor unitario de las exportaciones de bienes dividido por el valor unitario de las importaciones de bienes:

$$TI = P_x / P_m$$

donde: P_x = índice de precios (valor unitario) de las exportaciones

P_m = índice de precios (valor unitario) de las importaciones.

Esta relación mide de manera aproximada las transferencias implícitas de ingresos, si éstas son hacia el exterior representarían un empeoramiento de la relación de intercambio; y si son del exterior, un mejoramiento. Es decir, un aumento en TI indica que se puede intercambiar un mayor volumen de importaciones, con un volumen dado de exportaciones, tomando en cuenta únicamente las relaciones de precios. De acuerdo con Taussing (Meier, op. cit.), sólo es relevante utilizar este concepto, cuando el comercio entre países se hace exclusivamente con compras y ventas de mercancías.

- Los términos de intercambio de bienes y servicios, donde también se incluyen los precios de los servicios que se comercian con el exterior.

- La relación bruta de intercambio, toma en cuenta el índice de variación del valor total de las exportaciones (importaciones) deflactadas por las variaciones en sus precios, es decir, el índice de cantidad, o volumen físico, de las exportaciones de bie-

nes dividido por el índice de cantidad de las importaciones de bienes:

$$RIB = Q_x / Q_m$$

un incremento en RIB representa un cambio favorable ya que aumentan las exportaciones para un volumen dado de importaciones.

- La relación ingreso de intercambio (Dorrance), o poder de compra de las exportaciones, es un índice del valor de las exportaciones dividido por un índice de precios de las importaciones:

$$PCX = (Q_x * P_x) / P_m = TI * Q_x$$

indica la capacidad de un país para ajustar su balanza de pagos. Esta relación representa una medida de las variaciones del poder adquisitivo de un país expresado en términos reales. Muestra las variaciones en el volumen de bienes que se pueden comprar con los ingresos derivados de su comercio exterior. Estas variaciones del poder de compra son directamente proporcionales a las variaciones de la cantidad y los precios de los productos exportados e inversamente proporcionales a la variación de los precios de los productos importados.

- Índice de las ventajas del intercambio, o del efecto de la relación de intercambio, si se toma un concepto de términos de intercambio como satisfactorio y se multiplica por un índice del volumen físico del comercio, se obtendrá un índice de las ventajas totales del comercio. Este índice muestra que un aumento en las ventas totales del intercambio es compatible con una variación desfavorable en el índice de las ventajas por unidad si ésta está asociada con el aumento en el volumen del comercio. Por

ejemplo, puede ser la diferencia algebraica entre el poder de compra de las exportaciones y la cantidad de las exportaciones:

$$IVI = (P_x / P_m - 1) Q_x = PCX - Q_x$$

procura medir la ganancia o pérdida que representan para una economía las variaciones de los precios relativos de sus transacciones con el exterior. Si el poder de compra es mayor que la cantidad de las exportaciones, el saldo será positivo y habrá una ganancia.

2) Intercambio de recursos productivos:

- La relación simple factorial de intercambio, toma en cuenta la variación en la productividad de los factores que intervienen en la producción de los bienes que se exportan, y se utiliza para medir las variaciones en el bienestar de un país producidas por cambios en el comercio internacional:

$$TF = (P_x / P_m) * F_x = TI * F_x$$

donde: F_x = valor recíproco del índice de costo de producir las exportaciones, expresado en términos de cantidades de factores insumidos por unidad de exportación.

un incremento en TF indica un movimiento favorable en el sentido de que una mayor cantidad de importaciones puede ser obtenida por unidad de factor-insumo utilizada en la producción de bienes exportables.

La relación doble factorial de intercambio, incluye las variaciones en el costo real de producir las exportaciones en todos los países que se relacionan y no sólo en un país, como lo hace la relación simple factorial, se puede utilizar como índice de la

división de las ventajas del intercambio, pero no como índice de bienestar de un país, se define como:

$$TFF = (P_x * F_m) / (P_m * F_x) = TI * F_m / F_x$$

un aumento en TFF muestra que una unidad de los factores domésticos incorporados en las exportaciones se intercambia por más unidades de los factores externos incorporados en las importaciones.

3) Ventajas del comercio en términos de utilidad:

- La relación del costo real del intercambio (Viner), es más bien un concepto teórico para ajustar mejor las variaciones en las ventajas del intercambio:

$$TFR = P_x / P_m * F_x * R_x = TF * R_x$$

donde: R_x es el valor recíproco del índice de variación en la desutilidad por unidad de factores de producción que se origina al producir las exportaciones.

un incremento en TFR como resultado de un cambio en los métodos de la producción de exportaciones, o un cambio en las proporciones de los factores utilizados en las exportaciones, indicará que el monto de las importaciones obtenidas por unidad de costo real fueron mayores.

- La relación de utilidad de intercambio, incorpora una medida de la variación en la utilidad de los bienes importados y de los bienes que el país no produce al emplear recursos en la producción de bienes exportables, se define:

$$TFRU = P_x / P_m * F_x * R_x * U_i / U_a$$

donde: a = bienes que el país no produce para producir exportaciones.

U = utilidad promedio de los bienes que se importan y de los que el país no produce para producir exportaciones.

En este trabajo se tomarán en cuenta algunas de las definiciones de los términos de intercambio, que se refieren a la razón de cambio entre mercancías. Estas se calcularon con base en los índices de valor unitario y cantidad de exportaciones e importaciones que proporciona Naciones Unidas (1976, 1975, 1978, 1985); tomando como año base 1970, de acuerdo con los criterios de CEPAL. Los datos de los índices de valor unitario y cantidad de México aparecen en el cuadro 1 y en las gráficas 1 y 2 del apéndice, y los de las relaciones de intercambio se encuentran en el cuadro 2 y en las gráficas 3, 4, 5 y 6. Además se calcularon relaciones de intercambio de mercancías para Estados Unidos en el periodo 1950-1981, las cuales se encuentran en el cuadro 3 y en las gráficas 8, 9, 10 y 11, donde se comparan con las respectivas razones de intercambio para México durante ese periodo.

La tesis de Prebisch está fundamentada en un estudio estadístico sobre los términos de intercambio de Inglaterra entre 1870 y 1949. Como no hay información para los países latinoamericanos, Prebisch supone que los términos de intercambio de éstos son los inversos de los de Inglaterra. Supone que Inglaterra es el país representativo de los países centrales y que Sudamérica representa a los países periféricos.

La tesis de Prebisch y su estudio han sido muy criticados. A continuación expondré algunas de las críticas que se han hecho.

En lo que se refiere al sustento empírico, Meier señala que el tomar los términos de intercambio de Inglaterra como los inversos de los de Sudamérica nos puede dar una aproximación, pero

no provee evidencia estadística suficientemente fuerte para generalizar los resultados acerca de los términos de intercambio de los "países pobres".

La agregación de los productos primarios no es representativa de la amplia variedad de productos primarios exportados por éstos. Ni es legítimo identificar a todos los exportadores de productos primarios como países pobres.

Además, las exportaciones de otros países industrializados son muy diferentes de las de Inglaterra, por lo que es muy improbable que los términos de intercambio de ésta sean representativos de otros países industrializados, y se puede mostrar que el comportamiento de los términos de intercambio de los otros países es muy diferente de los de Inglaterra.

Si se pudieran utilizar los términos de intercambio de Inglaterra como evidencia indirecta de los términos de intercambio de los países industrializados y no industrializados hay que tener mucho cuidado en lo que se refiere a la confiabilidad de los datos.

No se pueden introducir los cambios en la calidad de las importaciones y de las exportaciones, ni nuevas mercancías (Harberler). Además, como las mejoras en la calidad y la introducción de nuevas mercancías se ha dado más en los productos industriales que en los primarios, la simple inversión de los términos de intercambio de Inglaterra exagerará cualquier movimiento no favorable para los países exportadores de primarios a Inglaterra e importadores de productos industrializados de ésta.

En los índices de exportaciones e importaciones con base en los cuales se calcularon los términos de intercambio para Inglaterra, se tomaron los precios de las importaciones CIF y los de las exportaciones FOB, lo cual puede variar los resultados, si el costo de transporte disminuy^ó, sesgando los resultados a que los términos de intercambio de ambos hayan mejorado.

La serie de Inglaterra presenta los términos de intercambio de bienes (TI), los cuales no toman en cuenta los cambios en la productividad, por lo que pudiera haber sido que hubieran disminuido los términos de intercambio de bienes, pero hubiese habido un aumento en productividad que mejorara el bienestar, o un incremento del ingreso, por lo que también serían significativas la relación simple factorial de intercambio (TF) y el poder de compra de las exportaciones (PCX). A pesar que la relación doble factorial de intercambio (TFF) se hubiera deteriorado, esto no afecta el bienestar de los países periféricos; estarían mejor cuando su relación simple factorial aumentara y recibieran más importaciones por unidad de factor exportado. Su capacidad para importar² y sus importaciones por unidad de recursos productivos se hubieran incrementado a pesar de los cambios en los precios relativos de sus productos.

Así, el que la relación de precios de intercambio empeore, no necesariamente significa que sea desfavorable el bienestar econó-

² La capacidad para importar es el índice de poder de compra de las exportaciones de bienes y servicios incluido el saldo neto del movimiento de capitales extranjeros, expresado a precios constantes.

mico, ya que pudiera ser que se estuviera en una relación desfavorable en lo que se refiere a precios, pero al aumentar la productividad, la economía pueda obtener un mayor ingreso real per cápita, con lo que mejoraría el bienestar, al lograr más bienes importados con la misma cantidad de recursos. Pero, no hay que olvidar que, según Prebisch, lo que reflejan los términos de intercambio es la diferencia estructural con el centro, y no el nivel de bienestar neoclásico que se obtiene con el comercio internacional. Ambas cosas no tienen por qué no ser compatibles.

En lo que respecta a las causas del deterioro de los términos de intercambio, Haberler y Meier sostienen que es cierto que los elementos característicos del mercado laboral de los centros influyan sobre el alza del nivel general de precios, pero no se ve cómo puedan influir en el movimiento de los precios relativos en contra de los bienes primarios. Además, se tiende a no aceptar que la demanda de productos primarios periféricos crezca más lentamente que la de productos industriales de los centros, porque el crecimiento en la demanda de materias primas, generado por la misma periferia, puede contrarrestar el de productos industriales.

En estas críticas se están olvidando del contexto teórico global en el que se enmarca la tesis del deterioro y la están parcializando, sin tomar en cuenta la dinámica cíclica que existe en la relación centro-periferia, que lleva a la apropiación de los frutos del progreso técnico por parte de los centros.

III. VERIFICACION EMPIRICA. LA EVOLUCION DE LAS RELACIONES DE INTERCAMBIO DE MEXICO

En esta parte del trabajo pretendo hacer un análisis de la evolución de diferentes definiciones de términos de intercambio para México durante el periodo 1929-1984, tratando de no cometer los errores que le señalan a Prebisch, con el fin de evaluar la tesis del deterioro de los términos de intercambio para los países periféricos.

Para ver específicamente qué sucede con las razones de cambio de los países periféricos y los países centrales, sería necesario calcular diferentes definiciones de razones de intercambio, incluyendo las que se refieren a recursos productivos, entre estos dos tipos de países; por ejemplo, tomar en cuenta únicamente las relaciones de intercambio entre México y Estados Unidos sin considerar al resto del mundo. Desgraciadamente no es posible obtener los datos directamente a partir de la información disponible y el calcularlos llevaría mucho tiempo.

Por lo anterior, las definiciones de razones de intercambio utilizadas en este trabajo son: los términos de intercambio de bienes ($TI = P_x/P_m$), la relación bruta de intercambio ($RIB = Q_x/Q_m$), el poder de compra de las exportaciones ($PCX = TI * Q_x$) y el índice de las ventajas del intercambio ($IVI = PCX - Q_x$).

De acuerdo a la tesis de Prebisch los términos de intercambio (TI) de los países periféricos son inversos a los de los países centrales, lo cual se tratará de comprobar al comparar las

relaciones de intercambio de México con las de Estados Unidos, para el periodo 1950-1981, y se verá además si esta afirmación se puede extender a razones de intercambio diferentes a TI.

Como hemos visto, Prebisch señala adicionalmente que si se reflejara en los precios el costo menor que debiera resultar del progreso técnico, los precios de los productos industriales descenderían más que los de los primarios, con lo que la relación de precios se movería en favor de los países que exportan productos primarios.

En México, a partir de la industrialización, la exportación de productos primarios (agricultura, ganadería, minería, etc.) disminuyó notablemente, con lo que se esperaba que sus relaciones de intercambio fueran más desfavorables, en relación a cuando exportaba productos primarios, si disminuye la cantidad de productos primarios exportados y se mantiene todo lo demás constante.

Sin embargo, siguiendo el razonamiento de Prebisch, con la industrialización periférica, tendríamos una tendencia favorable de los términos de intercambio. Pero recordemos que en éstos países tenemos el problema del empleo y el de que los salarios y los precios son más flexibles a la baja que en los centros, con lo que de nuevo, los frutos del progreso técnico se transferirían a los centros y se esperaba que las relaciones de intercambio fueran desfavorables para la periferia, en este caso México.

Prebisch relaciona la transferencia de las ventajas del progreso técnico, por parte de la periferia a los centros, con el

crecimiento de la producción primaria y la demanda de bienes primarios en los centros industriales, por lo que debiera existir alguna relación entre las razones de intercambio y estas variables.

Como en México, a partir de la industrialización aumenta la participación del sector secundario en el PIB, y con ello, las exportaciones de productos industriales, se esperaría que hubiera relación entre el crecimiento del PIB secundario y los términos de intercambio; y por consiguiente entre el crecimiento del PIB total y las relaciones de intercambio.

Para comprobar lo anterior, se hicieron regresiones, utilizando como variables dependientes las diferentes relaciones de intercambio analizadas en este trabajo y como variables independientes: la tasa de crecimiento del PIB total (GPIB), la tasa de crecimiento del PIB primario (GPRI), la tasa de crecimiento del PIB secundario (GSEC), la tasa de crecimiento del PIB terciario (GTER) y el valor de las exportaciones totales de México (EXPORT) —suponiendo que el valor de las exportaciones totales es una aproximación a la demanda de productos exportables que tiene el resto del mundo de los productos mexicanos—.

Los resultados obtenidos en las regresiones con las distintas variables independientes se muestran en los cuadros 1, 2, 3 y 4, los cuales corresponden a las diferentes variables dependientes: términos de intercambio de bienes (TI), relación bruta de

intercambio (RIB), poder de compra de las exportaciones (PCX) e índice de las ventajas del intercambio (IVI).³

CUADRO 1
Variable Dependiente: TI

Periodo: 1930-1984 Nóm. de observaciones: 55

| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------|
| 1 | 0.085 (0.27) | -- | -- | -- | 0.002 (1.14) | 9.46 |
| 2 | -- | 0.168 (0.53) | -- | -- | 0.002 (1.29) | 7.82 |
| 3 | -- | -- | 0.128 (0.58) | -- | 0.002 (1.32) | 10.13 |
| 4 | -- | 0.212 (0.52) | 0.202 (0.62) | -0.275 (-0.47) | 0.002 (1.26) | 8.71 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

CUADRO 2
Variable Dependiente: RIB

Periodo: 1930-1984 Nóm. de observaciones: 55

| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
|----------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1 | -0.480 (-0.46) | -- | -- | -- | 0.002 (0.36) | 10.32 |
| 2 | -- | 0.798 (0.76) | -- | -- | 0.001 (0.18) | 9.14 |
| 3 | -- | -- | -1.024 (-1.44) | -- | 0.001 (0.19) | 7.10 |
| 4 | -- | 1.434 (1.11) | -1.552 (-1.48) | 0.346 (0.19) | 0.001 (0.10) | 5.62 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

³ Para mayor información al respecto, ver el apéndice econométrico, donde se expone detalladamente la forma de obtener los resultados.

CUADRO 3
Variable Dependiente: PCX

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | 0.249 (0.86) | -- | -- | -- | 0.023 (13.7) | 13.28 |
| 2 | -- | 0.056 (0.19) | -- | -- | 0.023 (14.8) | 12.21 |
| 3 | -- | -- | 0.010 (0.05) | -- | 0.023 (14.8) | 12.41 |
| 4 | -- | 0.010 (0.03) | -0.057 (-0.19) | 0.139 (0.26) | 0.023 (14.5) | 12.40 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

CUADRO II.4.2
Variable Dependiente: IVI

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | -0.104 (-0.29) | -- | -- | -- | 0.010 (5.10) | 5.04 |
| 2 | -- | 0.299 (0.87) | -- | -- | 0.010 (5.31) | 4.16 |
| 3 | -- | -- | 0.108 (0.45) | -- | 0.010 (5.34) | 5.93 |
| 4 | -- | 0.394 (0.90) | 0.159 (0.45) | -0.326 (-0.51) | 0.010 (5.19) | 4.95 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

Como podemos observar en los cuadros de resultados, de acuerdo al estadístico t, la mayoría de las variables indepen-

dientes que postulamos como explicativas no son significativas al 5% de significación, y las que lo son tienen coeficiente cero, por lo que parece ser que no explican el comportamiento de los términos de intercambio, contrariamente a lo que postulaba Prebisch, por lo que podríamos pensar que siguen un comportamiento aleatorio.

Para tratar de esclarecer el comportamiento de las relaciones de intercambio por sí mismas, podemos utilizar el análisis de series de tiempo univariadas, para buscar un posible modelo ARIMA que refleje el comportamiento de cada una de las series.

En la construcción de modelos para series de tiempo univariadas, se utilizó la técnica desarrollada por Box y Jenkins, la cual contempla varias etapas: identificación, estimación y verificación⁴.

Para llevar a cabo la etapa de identificación es necesario volver primero estacionaria a la serie, esto es que tenga nivel y varianza constantes. Para volverla estacionaria en nivel se aplican diferencias y para estabilizar la varianza se puede utilizar el método propuesto por Guerrero (1983). Posteriormente se procede a identificar el modelo, a estimarlo y a verificar los supuestos.

⁴ Para mayor información al respecto, ver el apéndice econométrico, donde se expone detalladamente la forma de obtener los resultados. Además de hacer el análisis para las relaciones de intercambio, se analizaron las series de índice de valor unitario y las de índice de cantidad, de las exportaciones y las importaciones.

En el caso de la serie: términos de intercambio (TI), se aplicó la primera diferencia, la cual resultó ser ruido blanco -tiene media cero y varianza constante-, esto es:

$$TI_t - TI_{t-1} = a_t$$

donde: a_t = ruido blanco

TI_t = es la observación de TI en el periodo corriente.

TI_{t-1} = es la observación de TI un periodo hacia atrás.

esto también se conoce como caminata aleatoria. Esto indica que los TI muestran un comportamiento aleatorio determinado por choques estocásticos externos que no se pueden identificar a priori, por lo que no podemos determinar a ciencia cierta el comportamiento que seguirán. Además notamos con esta serie que los acontecimientos de 1938, como puede ser la expropiación petrolera, afectan a la serie.

Para volver estacionaria a la serie: relación bruta de intercambio (RIB), se aplicó la transformación logarítmica y la primera diferencia, resultando ser también ruido blanco:

$$LRIB_t - LRIB_{t-1} = a_t$$

A la serie: poder de compra de las exportaciones (PCX), se le aplicó la transformación logarítmica y la primera diferencia, para hacerla estacionaria, resultando ser otro ruido blanco:

$$LPCX_t - LPCX_{t-1} = a_t$$

Estas tres series resultaron ser ruido blanco lo que indica que muestran un comportamiento aleatorio determinado por choques externos.

La serie: índice de las ventajas del intercambio (IVI), primero se transformó para volverla positiva, sumándole la constante

42, y para hacerla estacionaria se aplicó la transformación logarítmica y la primera diferencia. El modelo resultó ser un IMA(1,1):

$$T(\text{IVI}_t) - T(\text{IVI}_{t-1}) = a_t - a_{t-1}$$

lo que nos indica que en el índice de las ventajas del intercambio influyen los choques estocásticos de un periodo anterior.

De acuerdo al análisis de series de tiempo podríamos no corroborar la tesis de que los términos de intercambio tienen una tendencia al deterioro, porque estos presentan un comportamiento aleatorio que depende de choques externos y no se puede predecir su comportamiento. Y como vimos anteriormente éstos no dependen directamente de los movimientos en el producto.

III.a. 1929-1939: Ruptura del modelo primario exportador

Desde la época colonial el sistema económico mexicano se había venido caracterizando por ser primario exportador, donde el sector exportador, en manos de grupos extranjeros, era el centro dinámico de toda la economía, y se dedicaba principalmente a la exportación de productos agrícolas y mineros.

El desarrollo de este sector dió lugar a un proceso de urbanización que permitió la implantación de ciertas industrias tradicionales orientadas al mercado nacional, y a la formación de una infraestructura que unificó el mercado interno.

Bajo estas condiciones, el sector industrial no estaba en posibilidades de desarrollarse debido a que tenía que competir con el exterior y no tenía el apoyo de la inversión, además de que existían algunas ganancias, que aunque se generaban en el país, salían de éste hacia el país de origen de las compañías extranjeras.

Por esta razón, para que el país se industrializara era preciso romper con el modelo primario exportador lo que ocurre en el periodo 1929-39. Durante este periodo el PIB manufacturero representó en promedio el 12.89% del PIB total.⁵ En general, el PIB del sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y minería) representó, en promedio, el 28.83% del PIB to-

⁵ A partir de este momento los datos a los que se haga referencia fueron tomados, o calculados, a partir de cifras del Banco de México, a menos que se indique lo contrario.

tal, el PIB del sector secundario (industria manufacturera, construcción y electricidad) el 16.42% del total y el PIB del sector terciario (comercio, transporte y comunicaciones y servicios) el 54.75% del total⁶; el sector que presentó la tasa de crecimiento promedio anual más alta fue el secundario con 4.44%.

La crisis mundial de 1929-33 jugó un papel muy importante en la ruptura con el modelo de crecimiento hacia afuera, ya que al disminuir notablemente el comercio exterior se contrajo la economía en su conjunto, con lo que se pusieron de manifiesto las contradicciones del modelo, y se vieron claramente las consecuencias de la dependencia total del ciclo económico de las economías capitalistas desarrolladas.

Durante el gobierno del presidente Cárdenas (1934-40) la política económica se dirigió a eliminar el control extranjero (nacionalización del petróleo y los ferrocarriles) y a impulsar el crecimiento del sector agrícola, con lo que se rompe totalmente con el modelo primario exportador y se sientan las bases para la industrialización a través de sustitución de importaciones, aunque, en un principio, el proceso de sustitución de importaciones no fue resultado de una estrategia deliberada de industrialización, sino de los intentos por superar las crisis.

En el periodo 1929-39 se inicia el proceso de sustitución de importaciones (Villarreal, 1976), aunque no se profundizó en él; se comenzó a hacer la sustitución en bienes de consumo no durade-

⁶ Para el año de 1928 las participaciones del PIB primario, secundario y terciario fueron: 30.8%, 14.3% y 54.9%, respectivamente.

ros y algunos duraderos, lo que aumentó la dependencia en los bienes intermedios al aumentar la participación de éstos en las importaciones totales.

En lo que respecta a las razones de intercambio podemos observar en las gráficas que a partir de 1929 se viene observando una tendencia al deterioro de los términos de intercambio de bienes (TI), al igual que del poder de compra de las exportaciones (PCX) y del índice de las ventajas del intercambio (IVI). Esto se debió a que hubo una disminución en las exportaciones y las importaciones porque el comercio exterior mexicano se vió muy afectado por la depresión económica que sufrió Estados Unidos.

El aumento en la tarifa de importaciones (1930) y la devaluación del peso en 1931 provocó que se elevaran los precios relativos de los bienes comerciables respecto a los no comerciables, con lo que las exportaciones presentaron precios relativos más favorables aunque la demanda internacional era decreciente. Esto, como podemos observar, se reflejó en las razones de intercambio arriba mencionadas, las cuales se mantuvieron constantes o comenzaron a mejorar a partir de 1931.

Durante el periodo 1929-39, como muestra la gráfica 3, desde 1931 hay una tendencia a que los TI mejoren, llegando al final del periodo a una relación más favorable que la de 1970 (100), lo cual podemos interpretar como transferencias implícitas de ingresos del exterior al mejorarse el precio de las exportaciones en relación al de las importaciones. En general, durante esta etapa observamos una recuperación.

El PCX (gráfica 5) desciende durante la crisis, a partir de 1933 comienza a mejorarse, situándose siempre por debajo del 100, las fluctuaciones en este índice se deben a la disminución que se venía presentando desde la crisis en el volumen físico de las exportaciones respecto al de las importaciones (RIB, gráfica 4) reflejándose la imposibilidad que presentó el país para ajustar el sector externo.

En la gráfica 6 del IVI podemos observar que durante la mayor parte del periodo se presentaron pérdidas netas, aunque al final del periodo se observó una ganancia neta motivada por las variaciones de los precios de intercambio con el exterior, en lo que pudo influir la expropiación petrolera. Por lo que podemos concluir que durante el periodo hubo una ligera tendencia a favorecer las relaciones de comercio exterior, aunque siempre se estuvo en un nivel inferior al de 1970.

Durante la crisis, tanto la tasa de crecimiento del PIB, como la de los sectores que lo componen tuvieron una tasa promedio negativa, así como las relaciones de intercambio también presentaron desventajas, aunque los cambios no fueron de la misma magnitud. Después el PIB, aunque presenta tasas de crecimiento relativamente altas, no tiene un crecimiento similar al de los términos de intercambio, al igual que los sectores.

III.b. 1939-1958: Crecimiento con inflación

Durante este periodo la economía mexicana presentó un fuerte crecimiento económico (la tasa de crecimiento promedio anual del PIB real fue de 5.8%)⁷ y un importante proceso inflacionario (tasa media anual de 10.6%); además de un continuo y creciente desequilibrio externo (el déficit en balanza en cuenta corriente crece a una tasa promedio anual de 14.22%) y dos devaluaciones (1948-49 y 1954) que se trataron de utilizar como mecanismo de ajuste.

El centro dinámico de la economía fue el sector industrial —el PIB manufacturero representó, en promedio de 1939 a 1958, el 16.67% del PIB total, aumentando su participación respecto al periodo anterior⁸— el cual promovió y prácticamente agotó, durante esta época, la sustitución de importaciones de bienes de consumo (duradero y no duradero), estancándose relativamente el proceso de 1950 a 1958 (primera etapa del proceso de sustitución de importaciones) (Villarreal, 1976). El desarrollo industrial se concentró principalmente en las industrias de tipo tradicional, las cuales se tuvieron que proteger de la competencia externa

⁷ La tasa de crecimiento promedio para el periodo del PIB primario fue 4.8%, del secundario 6.9% y del terciario 5.9%.

⁸ En general, el sector secundario aumentó su participación promedio en el PIB total respecto al periodo anterior (20.79% de 1939-1958 vs. 16.42%) y el primario disminuyó (23.76% vs. 28.83%), permaneciendo el sector terciario casi constante (54.75% vs. 55.45%). El sector que presentó la tasa de crecimiento promedio anual más alta fue el sector secundario (6.83%).

para que se avanzara en el proceso de industrialización y sustitución de importaciones. Esto provocó que hubiera un exceso de demanda de productos intermedios y de capital que aumentaron las importaciones, modificándose la estructura de éstas en favor de dichos bienes.

La política fiscal jugó un papel muy importante para alentar el crecimiento económico orientando el gasto público a la formación de capital, principalmente obras públicas, y financiando este gasto con creación monetaria.

La inflación en este periodo se puede explicar por varias causas, en un principio por la elevación de costos al aumentar el precio de las importaciones y por el incremento de la demanda al aumentar el ingreso; y posteriormente, por el gasto público creciente y financiado por emisión monetaria, por la devaluación que no corrigió el déficit en cuenta corriente y por la incapacidad de las exportaciones de crecer al mismo ritmo que la economía interna.

Por otro lado, la balanza en cuenta corriente durante la segunda guerra mundial tuvo un saldo positivo debido a que aumentaron las exportaciones y disminuyeron las importaciones. Después de 1945 aumentaron rápidamente las importaciones lo que dio lugar a un déficit. El auge de las exportaciones resultado de la guerra de Corea hicieron que reapareciera el excedente en cuenta corriente durante 1949-50, reapareciendo en 1951 el déficit. Como podemos observar en las variaciones que presenta la balanza

en cuenta corriente durante este periodo se manifiesta la tendencia al desequilibrio en el sector externo.

El desequilibrio externo no se puede corregir utilizando la devaluación como mecanismo de ajuste y promover el crecimiento de la economía al mismo tiempo, debido a la alta propensión marginal a importar que implica una elasticidad ingreso alta, ya que la economía está en un proceso de sustitución de importaciones de bienes de consumo que aumenta la demanda de importaciones de bienes intermedios y de capital; por esto, el desequilibrio se tiene que financiar con capital extranjero (préstamos y/o inversiones extranjeras).

La agricultura, por otra parte, presenta un gran crecimiento a partir de los años 40 que permite aumentar las exportaciones de productos agrícolas, aunque éstas, al igual que otras de productos primarios, no crecen lo suficiente para financiar las importaciones requeridas para el proceso de sustitución, ya que los productos minerales y el petróleo, que representaban las dos terceras partes de las exportaciones totales en 1939, bajan su participación porque se utilizan al interior para sustituir importaciones; las exportaciones agropecuarias dependen en gran medida de la demanda mundial; y, del lado de las exportaciones manufactureras, éstas no pueden competir en el mercado internacional, salvo durante los periodos de escasez (segunda guerra mundial).

Así, durante la etapa de crecimiento con inflación, la economía se caracteriza por presentar un fortalecimiento de la agricultura, un aumento de las exportaciones agrícolas, crecimiento

económico impulsado por el sector industrial, inflación, devaluación y desequilibrio externo; lo que viene a configurar una nueva forma de organización del sistema económico.

En lo que se refiere a las relaciones de intercambio internacional, en la gráfica 3 de términos de intercambio de bienes de México, podemos ver que durante la etapa de crecimiento con inflación alcanzan un nivel medio muy alto por un periodo largo de tiempo, en comparación con los otros periodos que estamos analizando. Aquí podemos observar que hay una tendencia al mejoramiento de éstos desde el principio del periodo, pero cuando se estanca el proceso de sustitución de importaciones se van deteriorando para llegar a un nivel similar con el que habían comenzado el periodo, el cual coincide con el de 1970.

Si comparamos los términos de intercambio de bienes, TI, de México (TI_M) con los de Estados Unidos (TI_E) (gráfica 8), de 1950 a 1958, vemos que mientras los términos de intercambio de México se van deteriorando los de Estados Unidos van en aumento.

Al comparar la relación bruta de intercambio de México (gráfica 4) de esta época con la del modelo primario exportador, vemos que hay una clara tendencia a la homogeneización de las cantidades de los tipos de bienes que se intercambian, en relación a 1970, ya que se están comparando índices de volumen. Pero esto no nos dice mucho acerca de las ventajas o desventajas que puedan obtenerse por el comercio internacional, ya que no podemos percibir directamente los cambios que han ocurrido en la calidad de

los diferentes productos que se comercian, ni en la composición de las estructuras de las exportaciones y las importaciones.

El poder de compra de las exportaciones para México (gráfica 5) presenta fluctuaciones pero hay una marcada tendencia al mejoramiento de las relaciones comerciales, por lo que ha aumentado el poder adquisitivo a nivel de comercio internacional, esto pareciera indicar que se va cerrando poco a poco la brecha comercial, aunque, como hemos visto anteriormente, no se llega a un equilibrio externo durante el periodo. Este índice para Estados Unidos (gráfica 10) también tiene una tendencia hacia arriba.

El índice de las ventajas del intercambio de México (gráfica 6) también presenta durante este periodo un nivel medio relativamente alto, en comparación con los otros periodos, con ganancias netas en casi todos los años. Por lo anterior, podemos decir que durante la etapa de industrialización de crecimiento con inflación México ganó terreno en las relaciones de comercio exterior entre bienes. Sin embargo, Estados Unidos tuvo pérdidas netas, aunque pequeñas, durante 1950-1958.

III.c. 1959-1970: Crecimiento sin inflación

Durante este periodo la economía tuvo un rápido crecimiento del producto (7.1% promedio anual) con estabilidad de precios (2.9%) y tipo de cambio (\$12.50 pesos/dólar), pero continúa el desequilibrio externo (déficit de la balanza en cuenta corriente creció al 19.9% promedio anual).

El centro dinámico de la economía siguió siendo el sector industrial, el cual avanzó y profundizó en la sustitución de importaciones de bienes de consumo duradero, intermedios y de capital (etapa avanzada de sustitución de importaciones); la sustitución de estos bienes, aunada al tipo de cambio sobrevaluado, implicó que aumentarían las importaciones de bienes intermedios y de capital que se requerían para la producción, manteniéndose la dependencia del exterior. Aunque, como señala Villarreal (1976), la política de mantener el tipo de cambio fijo —que pasó de ser un instrumento a ser un objetivo— fue una medida no proteccionista por la sobrevaluación, se instrumentaron como medidas proteccionistas el arancel y el control cuantitativo, manteniéndose una protección discriminatoria, excesiva y permanente.

Las políticas fiscal y monetaria se orientaron principalmente a promover el ahorro y la inversión privada por medio de subsidios y exoneraciones fiscales, lo que originó que el gobierno financiara el déficit público con endeudamiento interno y externo, en vez de con creación monetaria.

El desequilibrio externo se explica principalmente por la sobrevaluación del tipo de cambio, por lo que, como señala Villarreal (1976), la devaluación hubiera sido un mecanismo de ajuste viable del desequilibrio, pero el mecanismo que se utilizó fue la inversión extranjera, con lo que se permitió la entrada a empresas transnacionales. En este periodo ya existen sustitutos internos que pueden competir con las importaciones por lo que baja la propensión marginal a importar, la elasticidad ingreso de las importaciones decrece y la elasticidad precio de la demanda de las importaciones aumenta, es mayor que uno.

Aunque se avanzó en la producción de las manufacturas (el PIB manufacturero representó el 21%, en promedio, del PIB total⁹) y en las exportaciones de éstas, el uso ineficiente de la política comercial y proteccionista provocó que se frenaran las exportaciones de manufacturas, ya que la industria de exportación utilizaba insumos domésticos (sustituídos) los cuales obtenía a un precio mayor que el internacional por la protección. Esto equivalía, al igual que el tipo de cambio sobrevaluado, a tener un impuesto implícito a las exportaciones y un subsidio a las importaciones; además, el mercado cautivo y el bajo nivel de subsidios a las exportaciones no hicieron atractivas ni competitivas a las exportaciones manufactureras.

Así, la etapa de crecimiento estabilizador se caracterizó por haber obtenido un equilibrio interno (estabilidad de precios)

⁹ En general, el PIB primario bajó su participación promedio a 18.8%, el sector primario aumentó su participación al 26.5% y el terciario se mantuvo constante (55.6%).

pero a costa de un desequilibrio externo, financiado con capital extranjero, y un creciente déficit gubernamental, financiado con endeudamiento interno y externo.

Durante la etapa de crecimiento sin inflación, las razones de intercambio no presentan muchas fluctuaciones, son relativamente estables.

Los TI prácticamente se mantienen al mismo nivel de 1959 a 1970. Durante este periodo los términos de intercambio descienden un poco y después regresan al punto donde comenzaron, por lo que hubo una transferencia implícita de recursos al exterior que empeoró la relación de intercambio. Claramente se ve que el nivel medio de este periodo es inferior al del crecimiento con inflación, por lo que se está en una situación más desfavorable. Por otro lado, los términos de intercambio de bienes para Estados Unidos, están por encima de los de México, manteniéndose en un nivel relativamente constante alrededor de 100.

La RIB_M presenta una tendencia a la disminución por lo que sigue existiendo una relativa homogeneidad entre las cantidades de bienes que se intercambian.

A pesar de las conclusiones a las que llegamos con TI, podemos observar que PCX_M presenta una clara mejora, por lo que con las exportaciones de este periodo se pueden ir obteniendo mayores exportaciones, entonces la balanza comercial tiende a ir cerrando la brecha. Este índice proporciona mayor información que el de TI, ya que no sólo toma en cuenta los precios, sino el valor to-

tal de las exportaciones. En el caso de Estados Unidos (PCX_E) también podemos observar que la relación va aumentando.

Sin embargo, con IVI_M , observamos que aunque el poder de compra de las exportaciones aumenta, hay una pérdida neta que proviene de las variaciones en los precios relativos, que no se puede compensar con la cantidad de exportaciones. Con lo que durante el crecimiento estabilizador no se obtuvieron ventajas en el comercio exterior mexicano. En general podemos decir que se tuvieron más ventajas, con respecto al comercio exterior, durante el crecimiento con inflación que en el crecimiento estabilizador. Para Estados Unidos, IVI_E se mantuvo relativamente constante alrededor de 100, obteniendo mayores ventajas que México.

A pesar de que el PIB de México tuvo tasas de crecimiento altas, esto no se reflejó en las relaciones de intercambio, ya que no hubo grandes ventajas en el comercio internacional.

III.d. 1970-1975: Crecimiento con inflación y déficit público

Durante este periodo la economía mexicana presentó un alto crecimiento (6.62% promedio anual) -provocado por el crecimiento del sector secundario (7.4%)¹⁰- con una inflación relativamente alta (12.62% promedio anual, de acuerdo al deflactor implícito del PIB), la cual fue mayor al 10% a partir de 1973; y se mantuvo el tipo de cambio fijo (\$12.50) con altas expectativas de devaluación. Además, se presentó una aceleración del déficit del sector público, causada por un gran aumento en el gasto público y la no implementación de una reforma fiscal que aumentara los ingresos públicos, este déficit fue financiado tanto por endeudamiento interno como externo, este último aumentó mucho durante este periodo, entre otras cosas, porque existían recursos disponibles en el exterior.

El déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos que venía presentándose desde la etapa de crecimiento con inflación, siguió aumentando a excepción de 1971. Las exportaciones crecieron a una tasa promedio anual del 4.7%, presentándose los incrementos mayores de 1972-74, pero las importaciones aumentaron a una tasa más elevada (8.2%, aún cuando en 1971 decrecieron, los incrementos mayores ocurrieron también de 1972-74) por lo que se mantuvo el déficit en la balanza comercial.

¹⁰ El sector secundario sigue aumentando su participación en el PIB total (30.5% en promedio), mientras que el sector primario disminuye ésta (13.7%).

En lo que se refiere a los términos de intercambio de bienes, TI_M presenta una tendencia al mejoramiento durante el periodo, lo que indica que hubo una transferencia de recursos del exterior hacia México, en lo que refiere a precios, es decir, mejoraron los precios de las exportaciones de México en relación a los precios de los productos que importó. Por otro lado, Estados Unidos tiene una tendencia hacia el deterioro de sus términos de intercambio de bienes durante esta época.

La relación bruta de intercambio (RIB_M), presentó un comportamiento relativamente estable aunque tuvo una tendencia a la disminución, por lo que bajó el volumen físico de exportaciones en relación al de importaciones, lo cual pudo haber sido causado por el aumento del precio de las exportaciones mexicanas. Por otro lado, RIB_E , contrariamente al comportamiento de RIB_M , tiene una tendencia al alza.

El poder de compra de las exportaciones (PCX_M), presenta un comportamiento estable con una clara tendencia al mejoramiento, por lo que hubo un ligero aumento de los recursos en términos reales. El índice para Estados Unidos también continúa con la tendencia al alza pero a un ritmo menor que el de México.

El índice de las ventajas del intercambio (IVI_M) comprueba que el poder de compra fue ligeramente mayor a la cantidad de exportaciones, por lo que presenta una tendencia a mejorar las relaciones de comercio, con una pequeñísima ganancia neta durante este periodo. Sin embargo, el índice para Estados Unidos tiene

un comportamiento opuesto al de México, ya que tiende a deteriorarse y presenta pérdidas.

Aunque el PIB de México venía presentando tasas de crecimiento relativamente altas, el comportamiento de las relaciones de intercambio no lo reflejó como un aumento en magnitud comparable en lo que se refiere a las ventajas del comercio exterior.

III.e. 1976-1977: Estancamiento

Este periodo se puede caracterizar como un periodo con una pequeña crisis o estancamiento, ya que el ritmo de crecimiento de la economía disminuyó en relación al que se venía presentando (3.0% promedio anual); la inflación se aceleró, siendo la tasa de crecimiento promedio anual del índice de precios al consumidor de 22.2%. En 1976 hubo una devaluación que se venía esperando desde años anteriores, abandonando el tipo de cambio fijo (\$12.50 pesos por dólar) y adoptando el sistema de flotación controlada (el tipo de cambio promedio anual de 1976 fue \$15.44 y el de 1977, \$22.58). Después de la devaluación de 1976 el gobierno mexicano firmó un acuerdo de estabilización por un periodo de tres años con el FMI, en el cual se comprometía a reducir el déficit público, a limitar el endeudamiento externo, a elevar el precio de los bienes y servicios públicos, a limitar el crecimiento del empleo en el sector público, a abrir la economía hacia el exterior y a la represión de los aumentos salariales. Este acuerdo no se respetó totalmente por el descubrimiento de importantes recursos petroleros. El déficit del sector público no creció mucho de 76 a 77, pero no fue la cifra marcada por el Fondo.

A pesar de la devaluación de 1976, el desequilibrio externo continuó, aunque en 1977 hubo una notable disminución en el déficit de la balanza en cuenta corriente como resultado de la política contraccionista propuesta por el FMI. Las exportaciones de bienes y servicios presentaron un crecimiento mayor al de las

importaciones, las cuales decrecieron (15.6% vs. -4.8%, respectivamente), pero el déficit en la balanza comercial se mantuvo.

Por otra parte, todas las relaciones de intercambio en análisis presentaron un aumento durante este periodo, lo que nos refleja el beneficio relativo que se obtuvo en el comercio exterior, porque se retuvieron frutos derivados del progreso técnico.

Como podemos observar el estancamiento no se hizo evidente en el comportamiento de las razones de intercambio de México, ya que éstas reflejaron una ventaja neta del comercio exterior y no un estancamiento o una desventaja.

De manera contraria, los índices de las relaciones comerciales de Estados Unidos reflejan desventajas netas.

III.f. 1978-1981: Auge petrolero

Este periodo se caracteriza como una etapa de auge y optimismo debidos al descubrimiento de nuevos yacimientos petroliferos, lo que permiti6 no seguir con los lineamientos de una politica economica restrictiva impuesta por el FMI en el acuerdo de estabilizaci6n, y tener, adem6s, una tasa de crecimiento economica alta, acelerada por el auge en la actividad petrolera (8.42% promedio anual), con una tasa media anual de inflaci6n alta, similar a la que se habia presentado en el periodo anterior (22.5%).

El d6ficit p6blico se incrementa mucho, debido a la politica de gasto que se sigui6 (principalmente en inversiones en proyectos de larga maduraci6n). A pesar de que los ingresos p6blicos tambi6n aumentaron, una parte de este d6ficit se financia con deuda externa, lo cual es factible al tener como aval al petr6leo, adem6s de la situaci6n de sobreliquidez mundial que se present6 despu6s del primer choque petrolero de 1973.

Por otro lado, el sistema de flotaci6n del peso, que sigui6 manteniendo sobrevaluado al peso, no disminuy6 el d6ficit de la cuenta corriente de la balanza de pagos, el cual continu6 aumentando notablemente. Con los ingresos derivados del petr6leo se trat6 de corregir este desequilibrio externo, pero, aunque las exportaciones petroleras aumentaron a tasas muy altas (56.1% promedio anual) -las exportaciones totales crecieron a una tasa me-

dia anual de 9.1% y las importaciones al 25.9%— se agravó el desequilibrio externo en vez de corregirse.

Los TI_M presentan un gran aumento en este periodo, alcanzando el nivel medio más alto de todo el periodo de análisis, lo que refleja que hubo una transferencia de ingresos del exterior por el alto precio del petróleo. Contrariamente, se acentúa la tendencia al deterioro que se venía observando en los términos de intercambio de bienes de Estados Unidos.

RIB_M disminuyó porque es una razón de cantidades que indica que la cantidad de exportaciones respecto a las importaciones decreció.

PCX_M e IVI_M presentaron un marcado aumento, el más alto del periodo de análisis, también debido al auge petrolero.

PCX_E se estanca e IVI_E continua reflejando pérdidas netas.

III.g. 1982-1984: Crisis

A partir de 1982 se presenta una profunda crisis en la economía mexicana la cual continúa hasta ahora.

Las características que se presentaron en el periodo anterior, es decir, la alta tasa de inflación, el gran déficit del sector público, el ritmo de endeudamiento externo, la sobrevaluación del peso, la magnitud del déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos, etc., que provocaron la salida de cuantiosos capitales del país; aunadas al aumento de las tasas de interés internacionales y a la inminente caída del precio del petróleo, provocaron que se presentara esta crisis.

En 1982 y 1983 el PIB presenta tasas de crecimiento negativas (-0.5 y -5.3, respectivamente)¹¹, en 1984 la economía crece, pero el crecimiento sigue siendo muy bajo (3.7%) para recuperar siquiera el nivel de 1981. Además la inflación se acelera extraordinariamente, alcanzando tasas que nunca antes había tenido -el índice nacional de precios al consumidor de diciembre a diciembre para 1982, 83 y 84 fue de 98.8%, 80.8% y 59.2%, respectivamente-. El déficit público sigue siendo alto, aunque va disminuyendo.

El déficit en la balanza en cuenta corriente sólo se presenta en 1982, ya que en 1983 y 1984 hay un superávit, aunque éste decrece en 1984. Esto se debió, principalmente, a la disminución

¹¹ El único sector que presentó tasas de crecimiento promedio positivas fue el primario, el cual aumentó su participación a 13.2% en promedio, mientras que la participación del secundario disminuyó a 30.5% del PIB.

de las importaciones por la restricción de divisas, más que a un aumento considerable de las exportaciones (7.6% promedio anual).

Los términos de intercambio de bienes disminuyeron por la caída en el precio del petróleo, pero continuaron por encima del nivel de 1970.

La relación bruta de intercambio aumenta en 1982 y 1983 porque la cantidad de importaciones disminuye en relación a la de exportaciones, y en 1984, cuando las importaciones comienzan a aumentar nuevamente, decrece.

El poder de compra de las exportaciones continúa la tendencia al mejoramiento porque se presenta una mejora en la balanza comercial.

El índice de las ventajas del intercambio, aunque decae con respecto a 1981, se mantiene relativamente constante en el periodo, lo que nos muestra que no hubo grandes ganancias reales por la corrección del déficit en la balanza en cuenta corriente, aunque hubo pérdidas con respecto al auge petrolero.

IV. CONCLUSIONES DEL PERIODO

En lo que se refiere a las tesis de Prebisch que queríamos corroborar, podemos concluir que, en el periodo en análisis, los TI de Estados Unidos sí tienen una tendencia contraria a los de México, al igual que el índice de las ventajas del intercambio, aunque no así el poder de compra de las exportaciones que para ambos países presenta una tendencia creciente. Esto no contradice nada, porque esta relación mide cuánto se puede importar con el valor de las exportaciones, por lo que ambos países pueden ir importando más.

Durante el periodo de industrialización, las relaciones de intercambio no se comportaron como se esperaba, ya que mostraron una tendencia hacia el mejoramiento, a pesar de no ser competitivos con los productos de los países centrales, los productos que se exportaron, que además tienen precios flexibles. Por esto, podríamos decir que la industrialización favoreció las relaciones de intercambio para México, y cambió la tendencia de los términos de intercambio, si es que éstos se venían deteriorando, antes de 1928.

En lo referente a la relación entre PIB, sectorial y total, con las relaciones de intercambio, parece ser que no podemos establecer ninguna relación directa.

Además, el análisis de series de tiempo nos indica que el comportamiento de los términos de intercambio de bienes, de la relación bruta de intercambio y del poder de compra de las expor-

taciones, depende exclusivamente de choques aleatorios externos, y el comportamiento del índice de las ventajas del intercambio responde a choques externos de un periodo anterior. Estos resultados no parecen corroborar que exista una tendencia al deterioro de las relaciones de intercambio de México, ya que estos tienen un comportamiento aleatorio que no se puede determinar de antemano.

Sin embargo, como señalamos anteriormente, el que haya ventajas en el comercio, o se tenga un comportamiento aleatorio, no implica que se hallan resuelto los problemas centro-periferia, ni que hayan cambiado totalmente las características estructurales de éstos.

Pudiera ser que la aparente tendencia al mejoramiento de los términos de intercambio se debiera al proceso de industrialización, pero no se puede afirmar rotundamente porque los resultados estadísticos no parecen reflejarlo, además, el crecimiento del sector industrial no parece relacionarse directamente con las ventajas del progreso técnico, y existen problemas de medición y disponibilidad de datos.

Además, hay que recordar que los resultados a los que hemos llegado no son del todo confiables por los problemas de medición, como no tengo los datos adecuados, no me atrevo a afirmar que la tesis de Prebisch no se puede comprobar empíricamente.

BIBLIOGRAFIA

- Banco de México, Indicadores Económicos, México, 1987.
- Bell, R. Trevor (1975). "Theories of the terms of trade of less developed countries: a critical survey" en Economia Internazionale, Mayo-agosto.
- Brown, Robert T. (1971) Los términos de intercambio. Santiago de Chile: Escuela Superior de Administración Pública.
- FMI, International financial statistics. Supplement on trade statistics 4, 1982.
- Guerrero, Víctor M. (1983) Análisis estadístico de series de tiempo económicas. Mimeo.
- Guillén Romo, Héctor (1984). Orígenes de la crisis en México. 1940-1982, México, Era.
- Ibarra, David (1970) El perfil de México en 1980, tomo 1, México, Siglo XXI.
- Johnston, J. (1972) Econometrics Methods, Nueva York, Mc Graw-Hill.
- Kindleberger, Charles P. (1956) The Terms of Trade. A European Case Study. Cambridge, Massachusetts, The M. I. T. Press.
- Lustig, Nora (1987). "Destino de la inversión y cambio estructural durante el auge petrolero en México: 1978-1981", C.E.E., El Colegio de México. Mimeo, versión preliminar.
- y Jaime Ros (1985). "Stabilization and adjustment in Mexico: 1982-1985". Mimeo.
- Meier, Gerald M. (1963) International trade and development. Nueva York: Harper & Row.
- Naciones Unidas (1949). Estudio económico de América Latina. Cap. III.
- (1953) "El comercio exterior y el desarrollo de América Latina" en El pensamiento de la CEPAL, Santiago de Chile.
- (1976). América Latina: relación de precios del

intercambio. Santiago de Chile (Cuadernos estadísticos de la CEPAL).

----- (1985) (1978) (1975). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. CEPAL y el Caribe.

Prebisch, Raúl (1959) "Commercial policy in the underdeveloped countries". American Economic Review, Mayo.

Rodríguez, Octavio (1977) "Sobre la concepción del sistema centro-periferia". Revista de la CEPAL, Primer semestre.

Ros, Jaime (1985). "Mexico from the oil boom to the debt crisis. An analysis of policy responses to external shocks 1978-1985". Mimeo.

Solis, Leopoldo (1970) La realidad económica mexicana, retrovisión y perspectivas, México, Siglo XXI.

Sunkel, O. y Paz, P. (1982) El subdesarrollo latinoamericano y la teoría de la CEPAL. México, Siglo XXI.

Villarreal, René (1976). El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975). Un enfoque estructuralista. México, F.C.E.

APENDICE I: CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO 1

INDICES DE PRECIOS(P) Y DE CANTIDAD(Q) DE IMPORT.(M) Y EXPORT.(X)

| obs | QM | PM | QX | PX |
|------|-------|--------|--------|-------|
| 1928 | 26.26 | 44.14 | 89.08 | 38.84 |
| 1929 | 30.17 | 41.44 | 89.08 | 38.84 |
| 1930 | 22.35 | 50.45 | 72.27 | 36.36 |
| 1931 | 14.53 | 41.44 | 73.11 | 23.14 |
| 1932 | 11.73 | 34.23 | 52.10 | 19.01 |
| 1933 | 13.41 | 27.03 | 55.46 | 15.70 |
| 1934 | 16.76 | 22.52 | 75.63 | 14.05 |
| 1935 | 17.32 | 26.13 | 77.31 | 19.01 |
| 1936 | 20.11 | 26.13 | 84.87 | 15.70 |
| 1937 | 25.70 | 27.03 | 100.00 | 15.70 |
| 1938 | 21.23 | 20.72 | 44.54 | 25.62 |
| 1939 | 19.55 | 25.23 | 42.02 | 25.62 |
| 1940 | 18.44 | 27.03 | 36.13 | 28.10 |
| 1941 | 27.37 | 27.93 | 39.50 | 27.79 |
| 1942 | 20.11 | 31.53 | 40.34 | 29.75 |
| 1943 | 24.02 | 29.73 | 47.06 | 34.71 |
| 1944 | 35.75 | 31.53 | 38.66 | 39.67 |
| 1945 | 42.46 | 31.53 | 45.38 | 40.50 |
| 1946 | 56.98 | 38.74 | 46.22 | 49.59 |
| 1947 | 57.54 | 46.85 | 47.06 | 61.98 |
| 1948 | 38.55 | 48.65 | 36.97 | 70.25 |
| 1949 | 66.52 | 53.15 | 42.02 | 64.46 |
| 1950 | 39.70 | 56.80 | 47.90 | 77.70 |
| 1951 | 51.40 | 64.90 | 48.70 | 93.40 |
| 1952 | 50.30 | 64.90 | 50.40 | 93.40 |
| 1953 | 48.60 | 67.60 | 52.90 | 78.50 |
| 1954 | 48.00 | 66.70 | 53.80 | 83.50 |
| 1955 | 52.00 | 69.40 | 66.40 | 84.30 |
| 1956 | 60.90 | 98.20 | 68.10 | 84.30 |
| 1957 | 63.10 | 73.90 | 62.20 | 83.50 |
| 1958 | 60.30 | 75.70 | 67.20 | 77.70 |
| 1959 | 55.90 | 73.00 | 73.10 | 73.60 |
| 1960 | 63.70 | 75.60 | 71.60 | 76.00 |
| 1961 | 58.50 | 79.10 | 74.00 | 79.30 |
| 1962 | 54.10 | 85.80 | 82.90 | 78.50 |
| 1963 | 57.90 | 87.10 | 83.70 | 82.60 |
| 1964 | 64.90 | 93.50 | 84.70 | 86.80 |
| 1965 | 66.80 | 94.90 | 93.90 | 85.10 |
| 1966 | 67.10 | 97.10 | 97.60 | 87.60 |
| 1967 | 72.20 | 98.30 | 92.40 | 88.40 |
| 1968 | 81.40 | 98.00 | 95.80 | 93.40 |
| 1969 | 84.10 | 100.50 | 109.10 | 93.40 |

CUADRO 1

CONTINUA

| obs | QM | PM | QX | PX |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 1970 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 1971 | 94.80 | 103.10 | 105.70 | 101.50 |
| 1972 | 112.40 | 106.20 | 126.40 | 105.10 |
| 1973 | 135.90 | 124.00 | 148.40 | 126.50 |
| 1974 | 163.90 | 161.30 | 140.30 | 180.00 |
| 1975 | 162.20 | 175.90 | 135.90 | 186.00 |
| 1976 | 142.20 | 182.90 | 135.00 | 210.20 |
| 1977 | 125.50 | 188.40 | 147.60 | 231.20 |
| 1978 | 128.50 | 203.50 | 164.90 | 235.80 |
| 1979 | 235.30 | 230.50 | 225.70 | 305.70 |
| 1980 | 324.40 | 260.50 | 278.90 | 427.30 |
| 1981 | 384.00 | 280.00 | 331.30 | 446.50 |
| 1982 | 223.80 | 288.40 | 405.90 | 388.00 |
| 1983 | 140.60 | 272.10 | 469.70 | 352.50 |
| 1984 | 179.50 | 281.30 | 492.70 | 362.00 |

Fuente: CEPAL (1976, 1978 Y 1985)

CUADRO 2
RELACIONES DE INTERCAMBIO DE MEXICO

| obs | TI | RIB | PCX | IVI |
|------|----------|----------|----------|-----------|
| 1928 | 87.99280 | 339.2230 | 78.38390 | -10.69610 |
| 1929 | 93.72590 | 295.2600 | 83.49100 | -5.589000 |
| 1930 | 72.07140 | 323.3560 | 52.08600 | -20.18400 |
| 1931 | 55.83980 | 503.1660 | 40.82450 | -32.28550 |
| 1932 | 55.53610 | 444.1600 | 28.93430 | -23.16570 |
| 1933 | 58.08360 | 413.5720 | 32.21320 | -23.24680 |
| 1934 | 62.38900 | 451.2530 | 47.18480 | -28.44520 |
| 1935 | 72.75160 | 446.3630 | 56.24430 | -21.06570 |
| 1936 | 60.08420 | 422.0290 | 50.99350 | -33.87650 |
| 1937 | 58.08360 | 389.1050 | 58.08360 | -41.91640 |
| 1938 | 123.6490 | 209.7970 | 55.07310 | 10.53310 |
| 1939 | 101.5460 | 214.9360 | 42.66950 | 0.649536 |
| 1940 | 103.9590 | 195.9330 | 37.56020 | 1.430230 |
| 1941 | 99.49870 | 144.3190 | 39.30200 | -0.197995 |
| 1942 | 94.35460 | 200.5970 | 38.06260 | -2.277360 |
| 1943 | 116.7510 | 195.9200 | 54.94290 | 7.882910 |
| 1944 | 125.8170 | 108.1400 | 48.64070 | 9.980730 |
| 1945 | 128.4490 | 106.8770 | 58.29020 | 12.91020 |
| 1946 | 128.0070 | 81.11620 | 59.16490 | 12.94490 |
| 1947 | 132.2950 | 81.78660 | 62.25780 | 15.19780 |
| 1948 | 144.3990 | 95.90140 | 53.38420 | 16.41420 |
| 1949 | 121.2790 | 63.16900 | 50.96160 | 8.941600 |
| 1950 | 136.7960 | 120.6550 | 65.52520 | 17.62520 |
| 1951 | 143.9140 | 94.74710 | 70.08600 | 21.38600 |
| 1952 | 143.9140 | 100.1990 | 72.53250 | 22.13250 |
| 1953 | 116.1240 | 108.8480 | 61.42970 | 8.529730 |
| 1954 | 125.1870 | 112.0830 | 67.35080 | 13.55080 |
| 1955 | 121.4700 | 127.6920 | 80.65590 | 14.25590 |
| 1956 | 85.84520 | 111.8230 | 58.46060 | -9.639410 |
| 1957 | 112.9910 | 98.57370 | 70.28010 | 8.080110 |
| 1958 | 102.6420 | 111.4430 | 68.97540 | 1.775430 |
| 1959 | 100.8220 | 130.7690 | 73.70080 | 0.600822 |
| 1960 | 100.5290 | 112.4020 | 71.97880 | 0.378836 |
| 1961 | 100.2530 | 126.4960 | 74.18710 | 0.187105 |
| 1962 | 91.49180 | 153.2350 | 75.84670 | -7.053260 |
| 1963 | 94.83350 | 144.5600 | 79.37570 | -4.324340 |
| 1964 | 92.83420 | 130.5080 | 78.63060 | -6.069410 |
| 1965 | 89.67330 | 140.5690 | 84.20330 | -9.696730 |
| 1966 | 90.21630 | 145.4550 | 88.05110 | -9.548920 |
| 1967 | 89.92880 | 127.9780 | 83.09420 | -9.305800 |
| 1968 | 95.30610 | 117.6900 | 91.30330 | -4.496730 |
| 1969 | 92.93530 | 129.7270 | 101.3920 | -7.707560 |

CUADRO 2

CONTINUA

| obs | TI | RIB | PCX | IVI |
|------|----------|----------|----------|-----------|
| 1970 | 100.0000 | 100.0000 | 100.0000 | 0.000000 |
| 1971 | 98.44810 | 111.4980 | 104.0600 | -1.640350 |
| 1972 | 98.96420 | 112.4560 | 125.0910 | -1.309230 |
| 1973 | 102.0160 | 109.1980 | 151.3920 | 2.991940 |
| 1974 | 111.5930 | 85.60100 | 156.5650 | 16.26540 |
| 1975 | 105.7420 | 83.78550 | 143.7030 | 7.803240 |
| 1976 | 114.9260 | 94.93670 | 155.1500 | 20.15040 |
| 1977 | 122.7180 | 117.6100 | 181.1310 | 33.53120 |
| 1978 | 115.8720 | 128.3270 | 191.0730 | 26.17330 |
| 1979 | 132.6250 | 95.92010 | 299.3340 | 73.63400 |
| 1980 | 164.0310 | 85.97410 | 457.4820 | 178.5820 |
| 1981 | 159.4640 | 86.27600 | 528.3050 | 197.0050 |
| 1982 | 134.5350 | 181.3670 | 546.0790 | 140.1790 |
| 1983 | 129.5480 | 334.0680 | 608.4870 | 138.7870 |
| 1984 | 128.6880 | 274.4850 | 634.0470 | 141.3470 |

Fuente: Ver Cuadro 1 del apéndice.

CUADRO 3

RELACIONES DE INTERCAMBIO DE ESTADOS UNIDOS

| obs | TIE | RIBE | PCXE | IVIE |
|------|----------|----------|----------|-----------|
| 1950 | 89.62016 | 118.4125 | 30.93419 | -3.582808 |
| 1951 | 82.10268 | 146.9871 | 34.63526 | -7.550037 |
| 1952 | 86.23693 | 133.3349 | 34.54634 | -5.513458 |
| 1953 | 88.88256 | 119.4915 | 33.45682 | -4.184780 |
| 1954 | 85.92970 | 135.8767 | 34.29755 | -5.615952 |
| 1955 | 86.93511 | 134.5116 | 38.28379 | -5.753410 |
| 1956 | 89.27042 | 142.8908 | 45.90205 | -5.517052 |
| 1957 | 90.50201 | 151.7414 | 50.65326 | -5.315941 |
| 1958 | 94.43859 | 122.6552 | 44.80336 | -2.638439 |
| 1959 | 96.13114 | 103.6718 | 45.47176 | -1.830040 |
| 1960 | 95.29330 | 128.3139 | 53.60172 | -2.647480 |
| 1961 | 98.63491 | 130.9641 | 56.04623 | -0.775669 |
| 1962 | 100.3105 | 120.6322 | 59.41772 | 0.183922 |
| 1963 | 99.31956 | 124.4814 | 63.20449 | -0.433010 |
| 1964 | 97.84806 | 133.2177 | 71.02301 | -1.561989 |
| 1965 | 99.93290 | 117.5298 | 72.68250 | -0.048798 |
| 1966 | 100.2522 | 107.3906 | 77.61024 | 0.195236 |
| 1967 | 101.2688 | 107.1976 | 81.41971 | 1.020111 |
| 1968 | 101.6019 | 95.06494 | 88.52230 | 1.447098 |
| 1969 | 101.2142 | 95.17929 | 93.31109 | 1.119385 |
| 1970 | 100.0000 | 100.0000 | 100.0000 | 0.000000 |
| 1971 | 97.89497 | 91.13757 | 96.92317 | -2.084129 |
| 1972 | 94.65442 | 87.53913 | 102.1842 | -5.770805 |
| 1973 | 92.63690 | 103.4952 | 123.8222 | -9.841805 |
| 1974 | 79.86639 | 114.0935 | 115.9468 | -29.22919 |
| 1975 | 81.91831 | 126.7003 | 116.3609 | -25.68410 |
| 1976 | 82.07698 | 107.7558 | 120.6712 | -26.35080 |
| 1977 | 78.61540 | 97.85141 | 116.2525 | -31.62250 |
| 1978 | 77.90276 | 99.31465 | 128.8067 | -36.53630 |
| 1979 | 74.27482 | 110.3553 | 136.7377 | -47.35930 |
| 1980 | 67.27242 | 126.7059 | 132.1600 | -64.29500 |
| 1981 | 69.59373 | 119.7378 | 132.4689 | -57.87709 |

Fuente: Cálculos propios a partir de FMI, International financial statistics. Supplement on trade statistics 4, 1982.

CUADRO 4

TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB POR SECTORES
Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES

| obs | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1929 | -3.868709 | -9.582163 | 2.531181 | -2.326359 | 274.7000 |
| 1930 | -6.267869 | -9.345882 | -0.858676 | -6.147601 | 203.0000 |
| 1931 | 3.314359 | 8.430233 | -6.098881 | 3.465347 | 150.8000 |
| 1932 | -14.91566 | -9.392953 | -23.05918 | -15.68874 | 96.40000 |
| 1933 | 11.29799 | 7.249287 | 29.37063 | 9.265233 | 104.3000 |
| 1934 | 6.747553 | 8.355503 | 13.37838 | 3.980099 | 178.8000 |
| 1935 | 7.412988 | -0.127307 | 10.21624 | 10.90488 | 208.4000 |
| 1936 | 7.999376 | 4.944005 | 16.45296 | 6.997582 | 215.4000 |
| 1937 | 3.309761 | 2.463994 | 4.881932 | 3.216802 | 247.9000 |
| 1938 | 1.620489 | 1.964437 | 4.034910 | 0.626744 | 185.4000 |
| 1939 | 5.376590 | 4.683607 | -2.006079 | 8.323024 | 216.1000 |
| 1940 | 1.379930 | -4.442329 | 8.138958 | 2.122716 | 213.9000 |
| 1941 | 9.739636 | 10.54292 | 7.950895 | 9.968764 | 243.2000 |
| 1942 | 5.610204 | 8.283268 | 7.503454 | 3.738252 | 272.5000 |
| 1943 | 3.703475 | -2.690894 | 5.753831 | 6.118586 | 410.1000 |
| 1944 | 8.163120 | 2.380443 | 9.226886 | 10.38481 | 432.2000 |
| 1945 | 3.141119 | 0.167073 | 7.565902 | 2.882951 | 500.7000 |
| 1946 | 6.571834 | 1.765237 | 11.07575 | 6.922667 | 570.1000 |
| 1947 | 3.443997 | 6.836031 | 1.869627 | 2.717805 | 713.9000 |
| 1948 | 4.120560 | 7.824086 | 4.697279 | 2.431362 | 715.5000 |
| 1949 | 5.481030 | 8.293811 | 6.293237 | 4.004289 | 701.1000 |
| 1950 | 9.894843 | 10.43959 | 13.04815 | 8.453000 | 493.4000 |
| 1951 | 7.733673 | 5.125409 | 10.38511 | 7.847212 | 591.5000 |
| 1952 | 3.976820 | -0.669559 | 5.949668 | 5.197893 | 625.3000 |
| 1953 | 0.274012 | 0.009494 | -1.964252 | 1.295665 | 559.1000 |
| 1954 | 9.995862 | 13.70325 | 9.428167 | 8.717061 | 615.8000 |
| 1955 | 8.498521 | 9.501148 | 10.05034 | 7.457274 | 738.6000 |
| 1956 | 6.836851 | -0.888262 | 12.05926 | 8.049460 | 807.2000 |
| 1957 | 7.575011 | 7.800600 | 7.680081 | 7.440648 | 706.1000 |
| 1958 | 5.318269 | 6.943552 | 3.858025 | 5.290105 | 709.1000 |
| 1959 | 2.991105 | -0.326972 | 7.775050 | 2.335700 | 723.0000 |
| 1960 | 8.116611 | 4.990962 | 9.509966 | 10.73276 | 738.7000 |
| 1961 | 4.929740 | 3.357245 | 4.663638 | 5.621263 | 803.5000 |
| 1962 | 4.672348 | 4.411130 | 5.313529 | 4.491537 | 906.5000 |
| 1963 | 7.988612 | 5.371071 | 10.70169 | 7.827931 | 944.1000 |
| 1964 | 11.69277 | 7.438457 | 17.37395 | 10.82156 | 1026.700 |
| 1965 | 6.484923 | 4.846160 | 8.071852 | 6.241607 | 1126.400 |
| 1966 | 6.931422 | 2.389486 | 10.53683 | 6.970155 | 1169.900 |
| 1967 | 6.270106 | 5.015072 | 8.230290 | 5.763344 | 1102.900 |
| 1968 | 8.135651 | 4.185282 | 10.43483 | 8.119559 | 1165.000 |
| 1969 | 6.323711 | 2.084120 | 8.847935 | 6.438950 | 1341.800 |
| 1970 | 6.921341 | 5.972358 | 8.202487 | 6.521838 | 1289.600 |

CUADRO 4

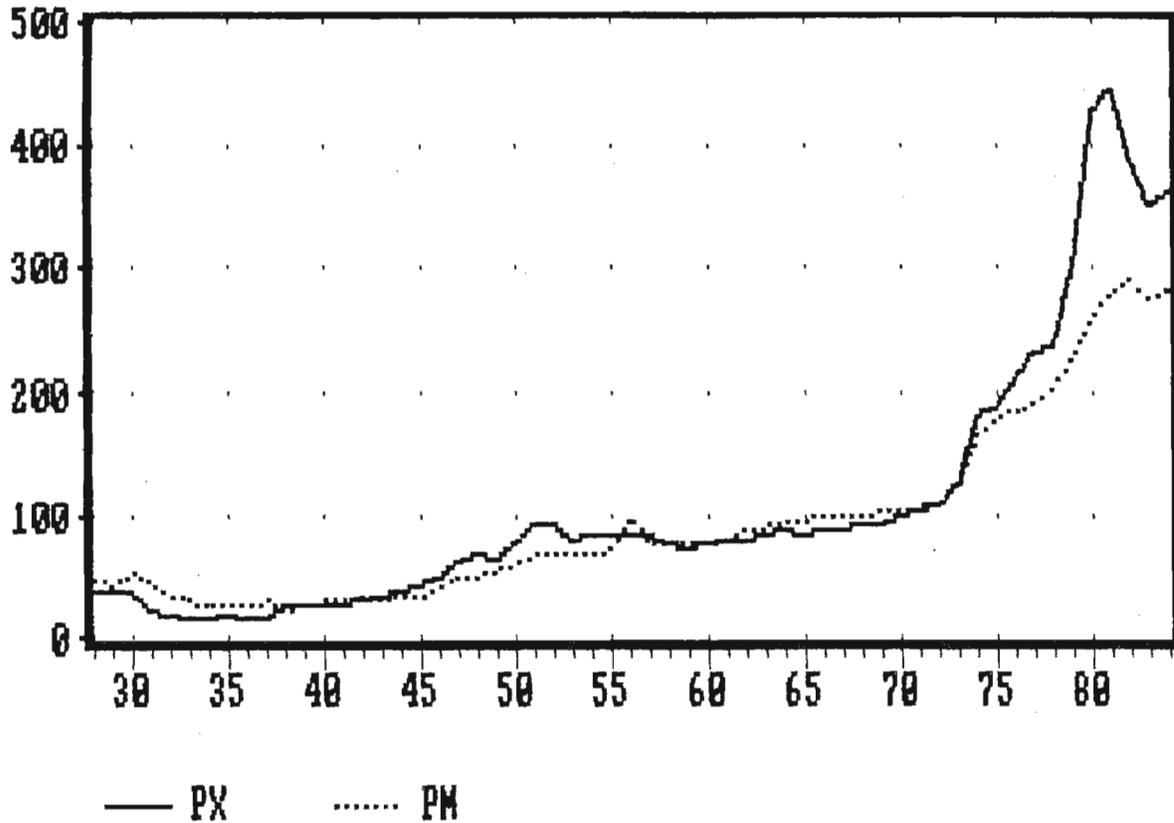
CONTINUA

| obs | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT |
|------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1971 | 4.171553 | 4.684175 | 2.445767 | 4.651007 | 1365.600 |
| 1972 | 8.487827 | 1.335039 | 10.42345 | 9.697998 | 1666.407 |
| 1973 | 8.409117 | 4.490679 | 11.24829 | 7.596885 | 2071.734 |
| 1974 | 6.110706 | 4.481533 | 6.682748 | 6.427421 | 2853.157 |
| 1975 | 5.611114 | 2.718473 | 5.195903 | 6.521833 | 3062.389 |
| 1976 | 4.238691 | 1.985384 | 5.280008 | 4.175257 | 3655.467 |
| 1977 | 3.442896 | 7.527973 | 2.212200 | 3.222520 | 4649.800 |
| 1978 | 8.249686 | 7.650658 | 10.12397 | 7.354828 | 6063.100 |
| 1979 | 9.154866 | 1.488041 | 11.00900 | 9.881042 | 8817.700 |
| 1980 | 8.324122 | 10.74784 | 8.005947 | 7.987447 | 15132.20 |
| 1981 | 7.947925 | 8.533918 | 7.880242 | 7.858349 | 19410.60 |
| 1982 | -0.542054 | 2.168599 | -2.815215 | 0.159058 | 21229.70 |
| 1983 | -5.273616 | 1.198312 | -8.730819 | -4.813033 | 22312.00 |
| 1984 | 3.475228 | 2.276627 | 4.714837 | 3.458633 | 24195.90 |

Fuente: Cálculos propios a partir de Banco de México, Indicadores Económicos, México, 1987.

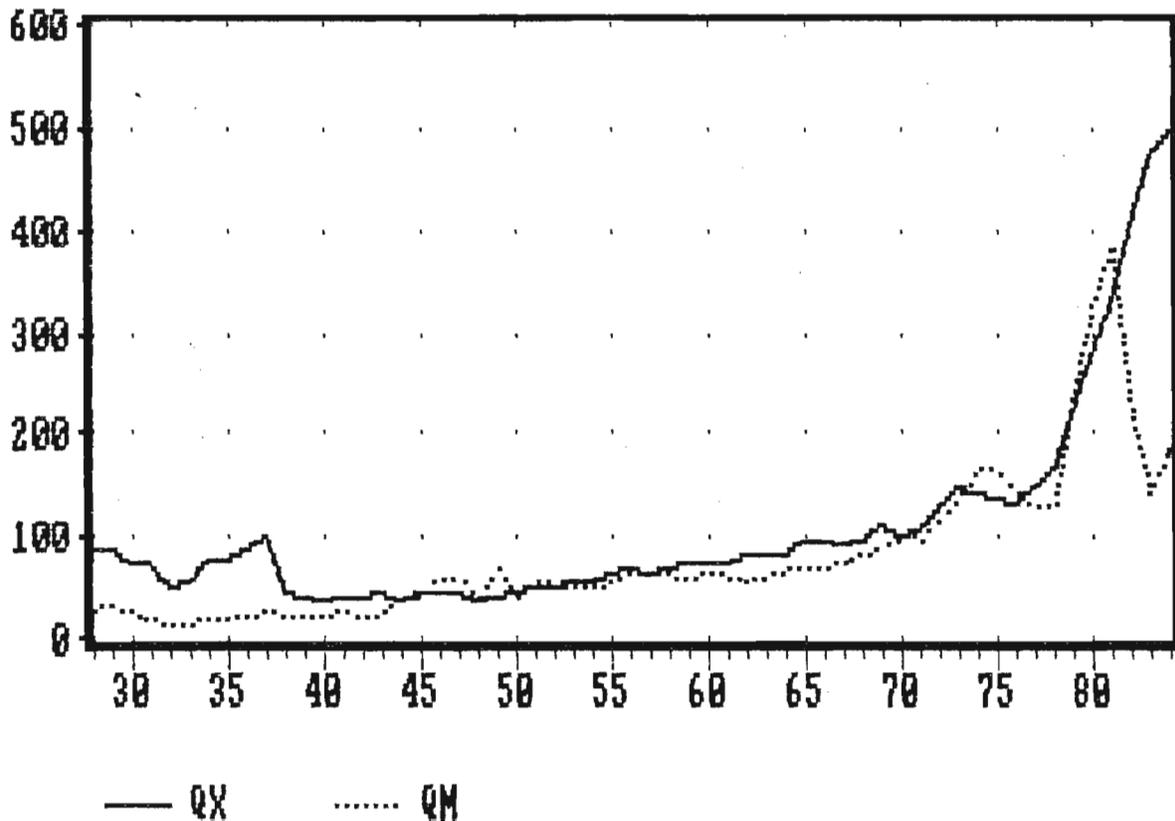
GRAFICA 1

INDICES DE VALOR UNITARIO (PRECIO) DE EXPORTACIONES (PX) E IMPORTACIONES (PM)



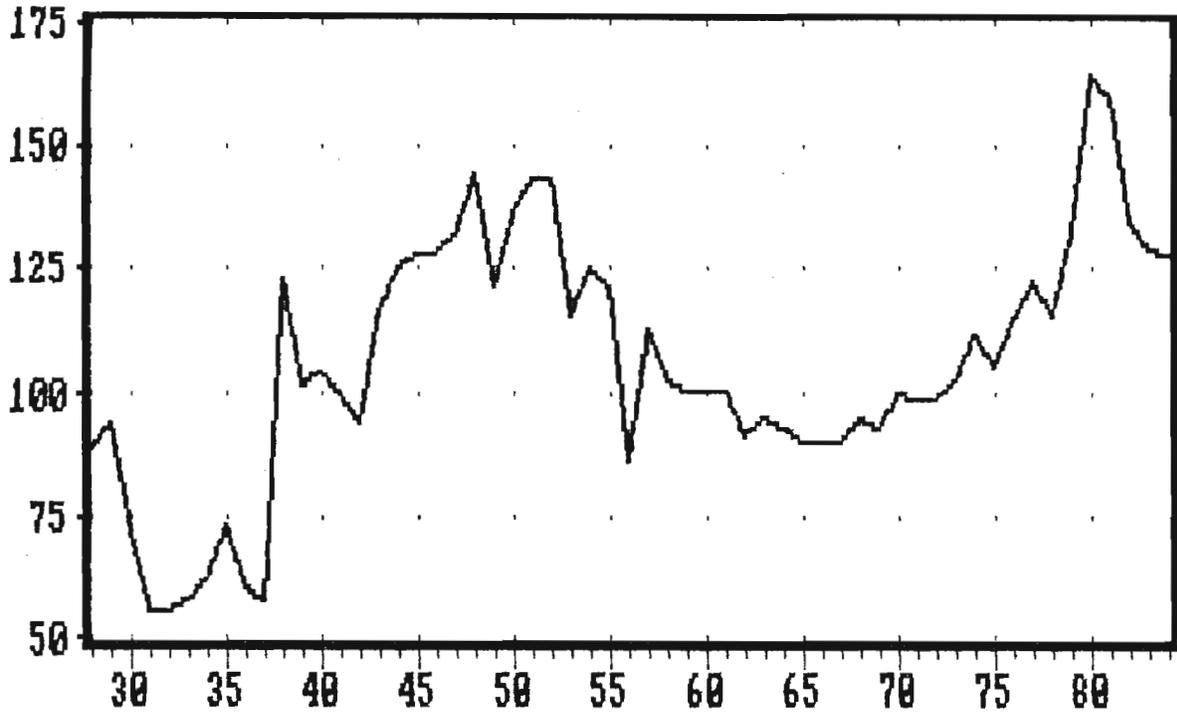
GRAFICA 2

INDICES DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES (QX) Y LAS IMPORTACIONES (QM)



GRAFICA 3

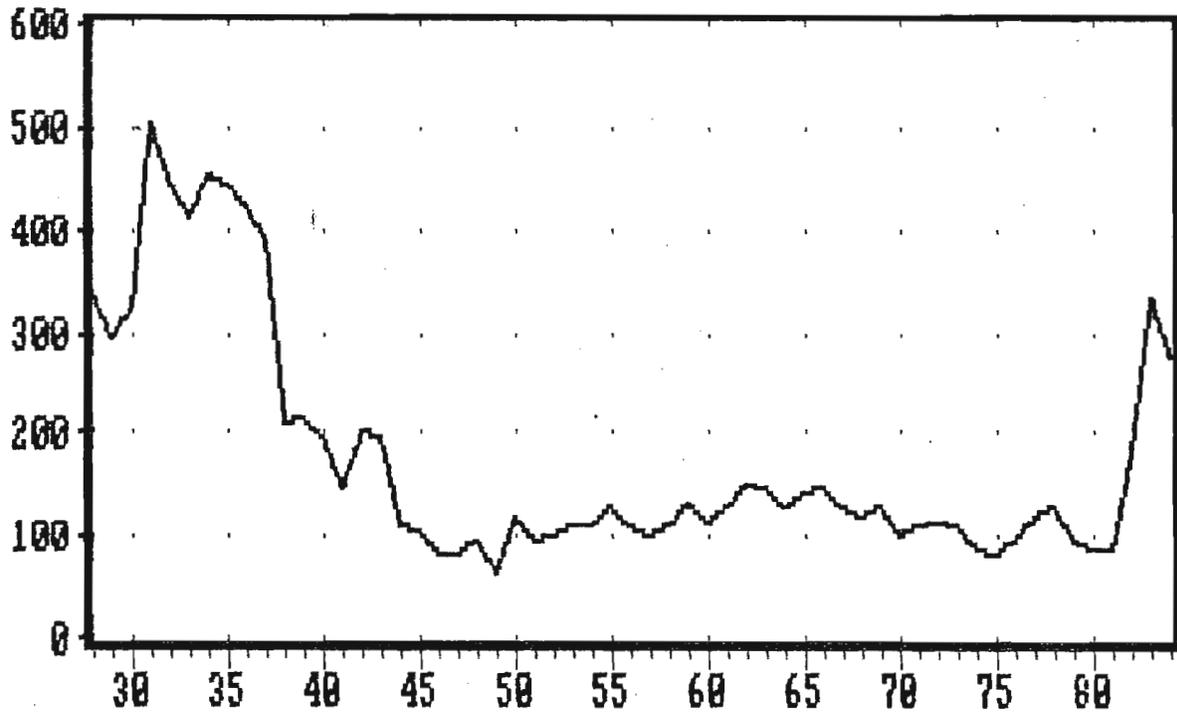
TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES PARA MEXICO (1970=100)



— TI

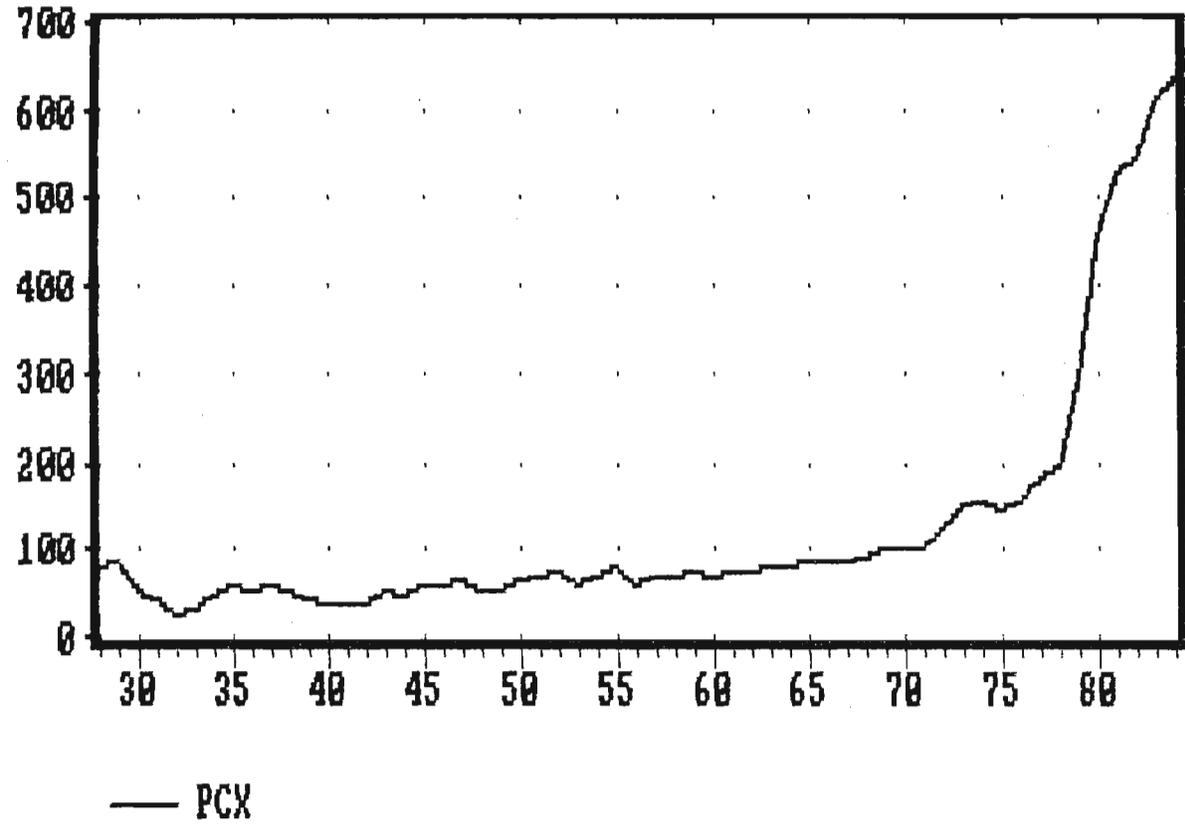
GRAFICA 4

RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO PARA MEXICO (1970=100)

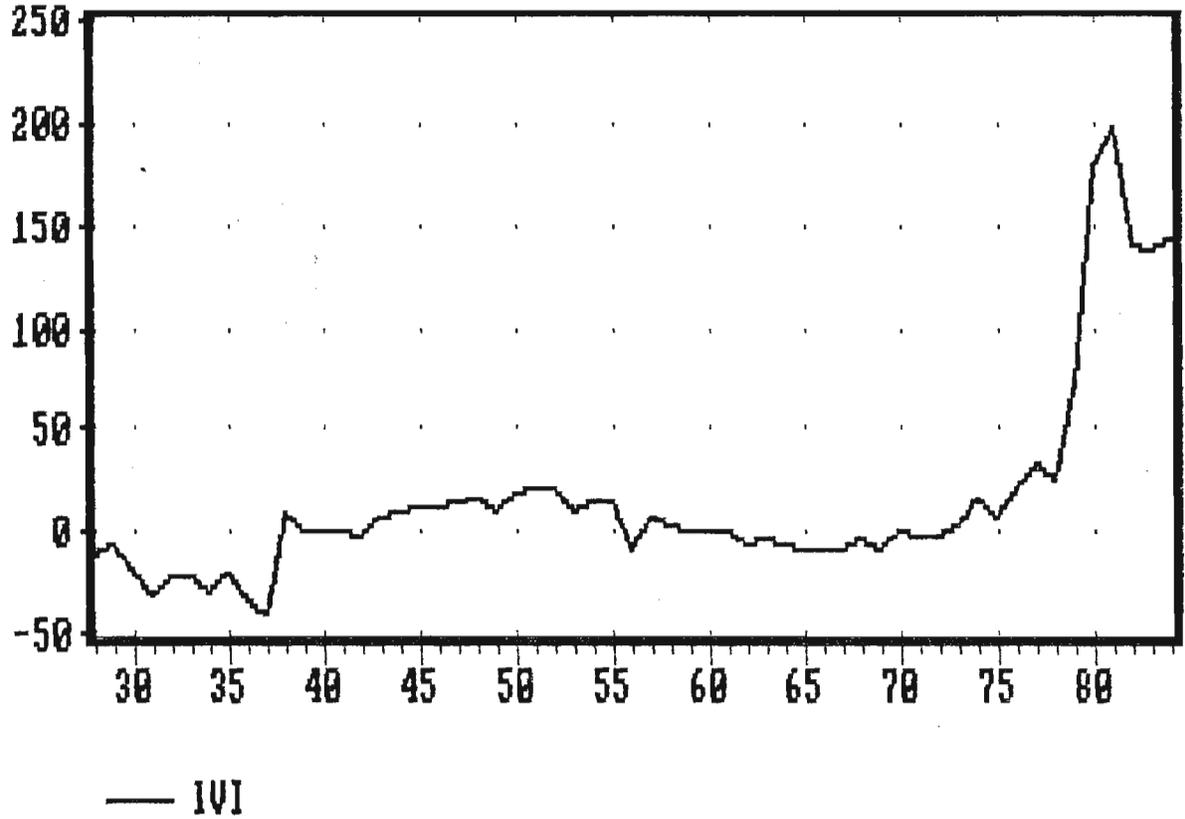


— RIB

GRAFICA 5
PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES PARA MEXICO (1970=100)

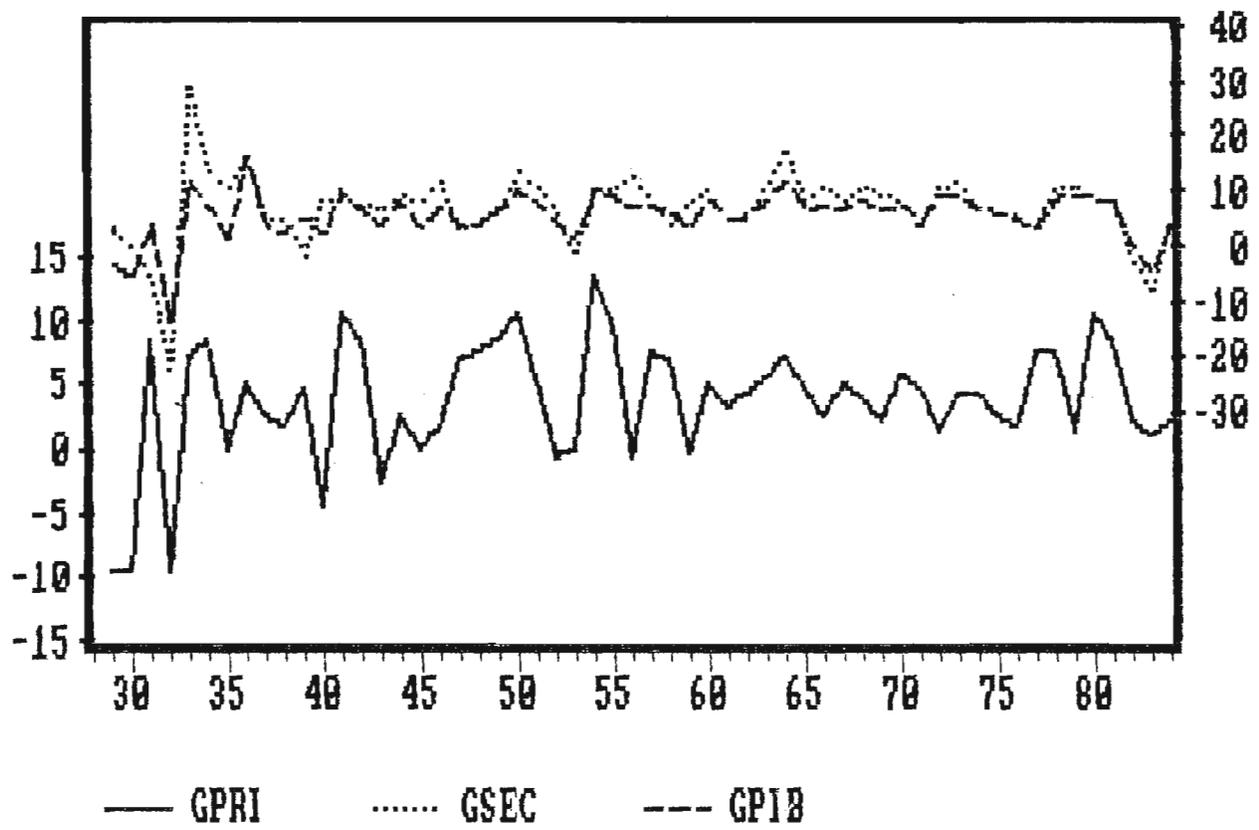


GRAFICA 6
INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO PARA MEXICO (1970=100)



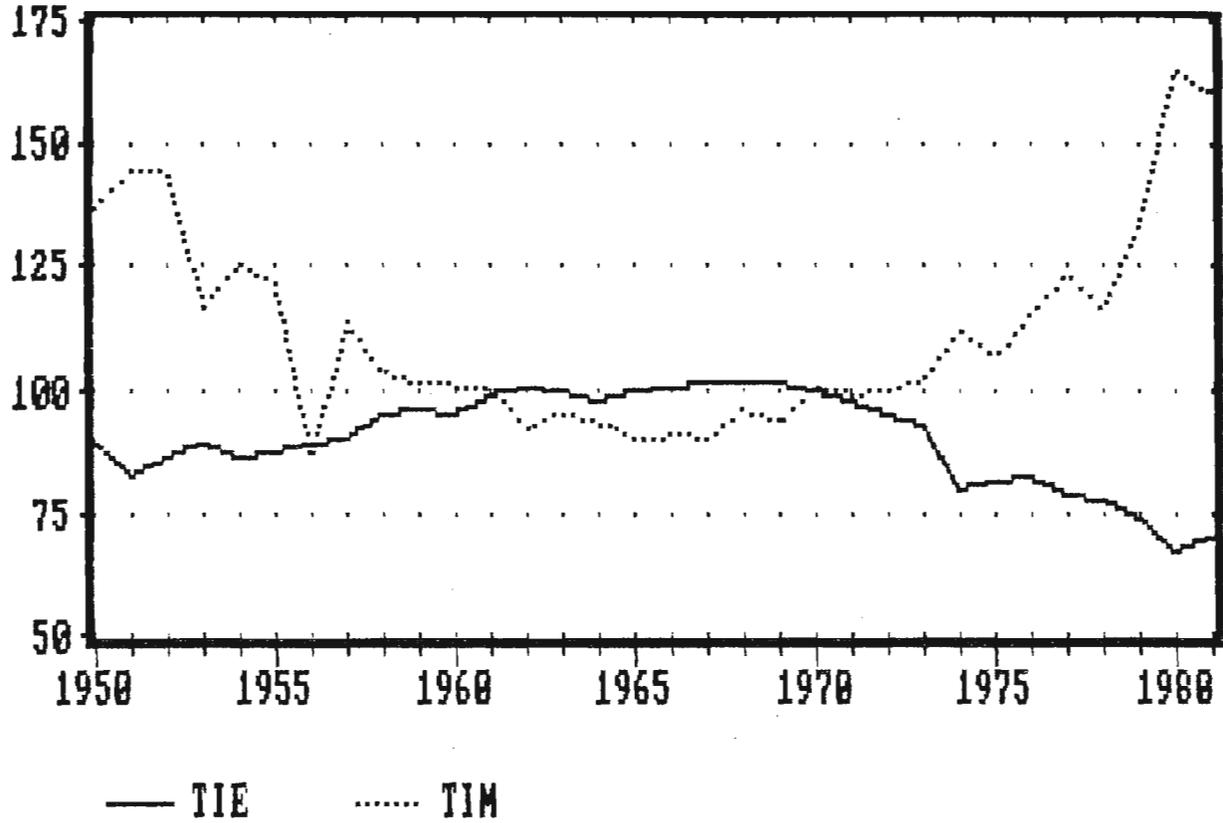
GRAFICA 7

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO DEL PIB TOTAL, PRIMARIO Y SECUNDARIO



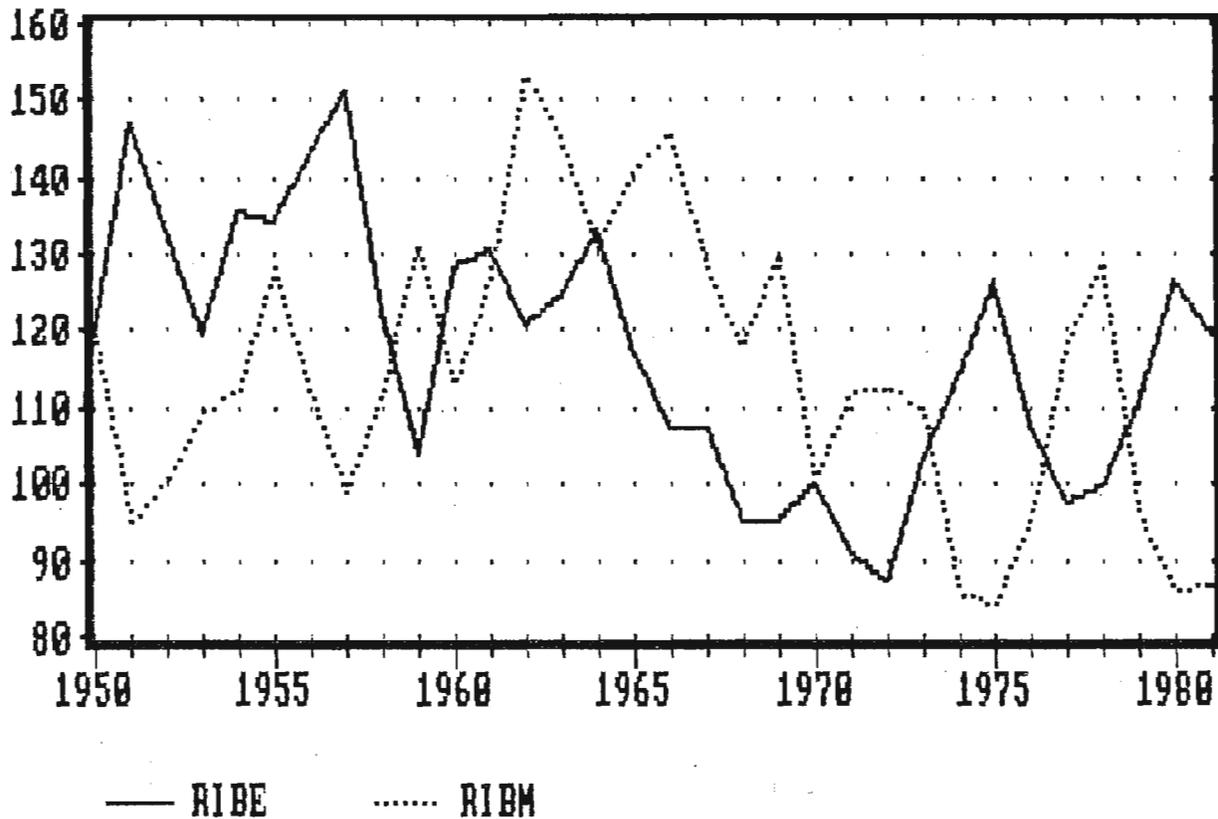
GRAFICA 8

TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES PARA MEXICO (TIM) Y ESTADOS UNIDOS (TIE)



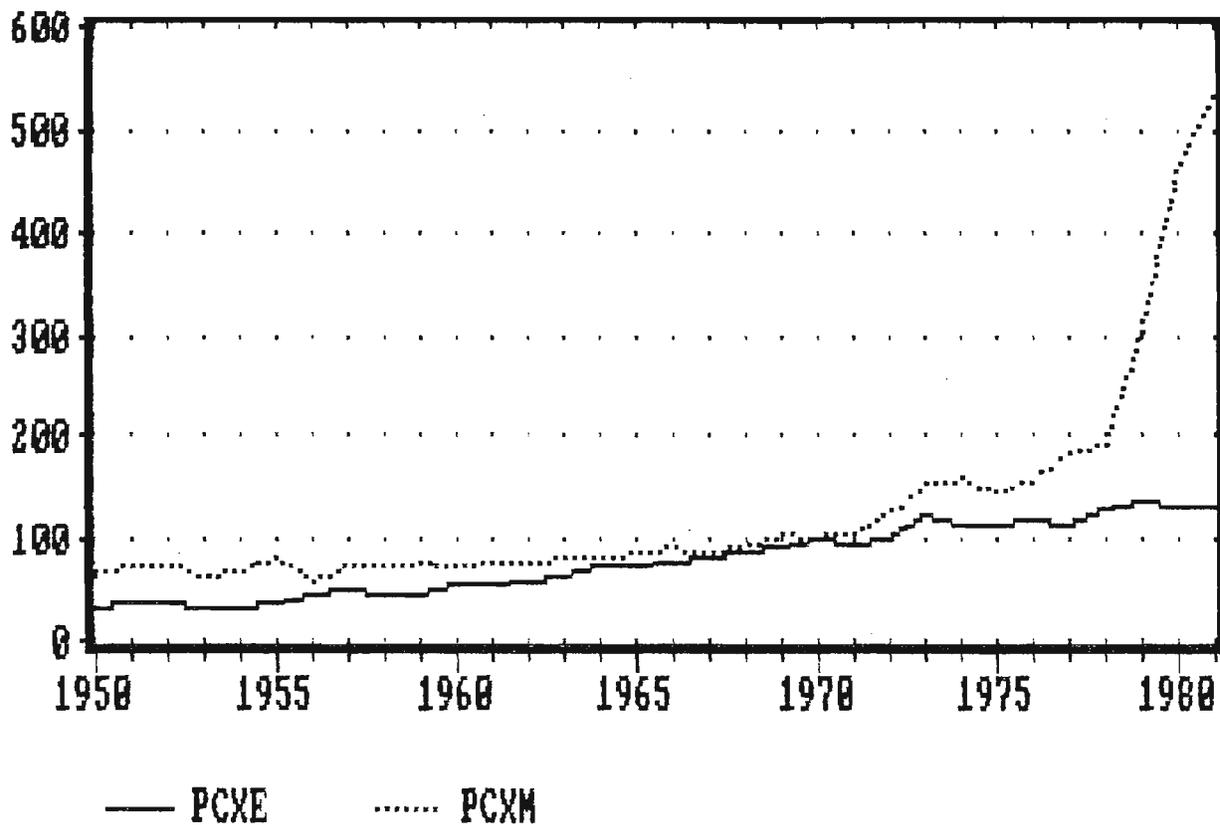
GRAFICA 9

RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO PARA MEXICO (RIBM) Y ESTADOS UNIDOS (RIBE)

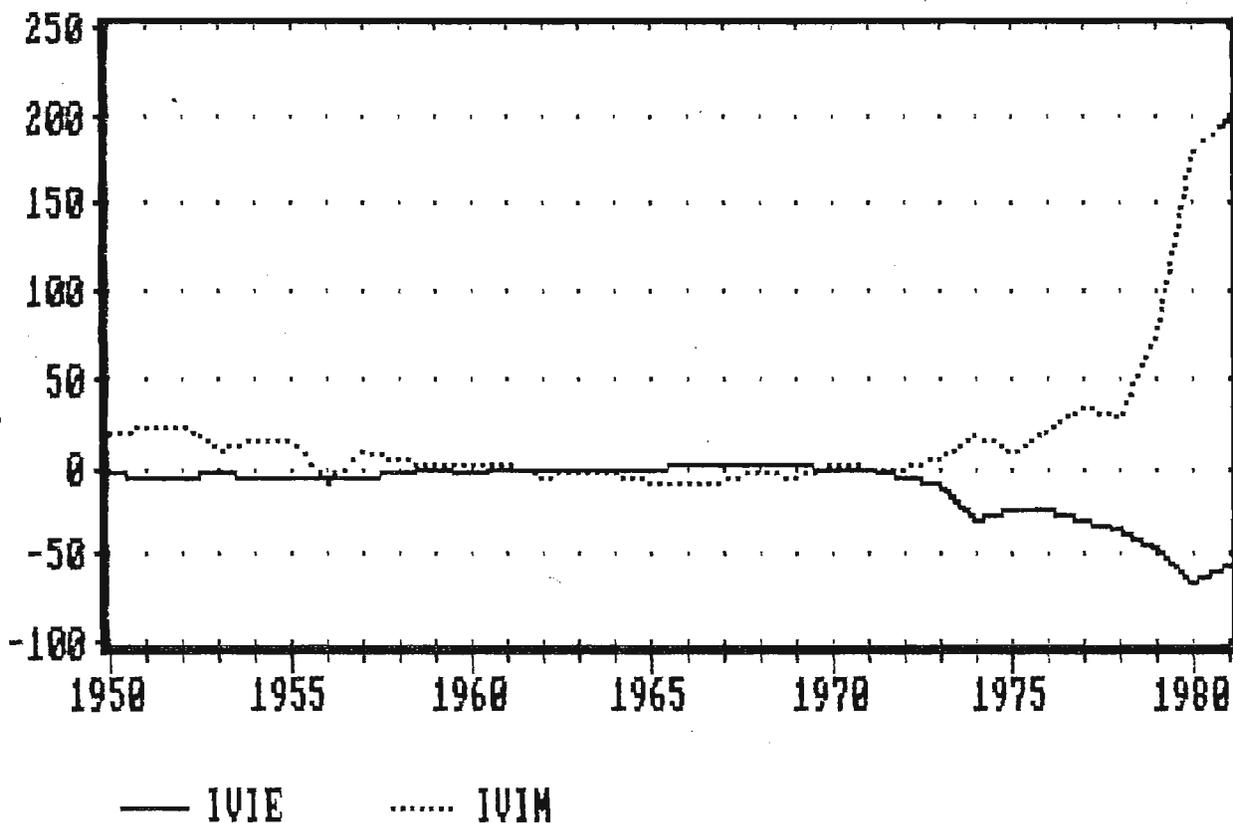


GRAFICA 10

PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES PARA MEXICO (PCXM) Y ESTADOS UNIDOS (PCXE)



GRAFICA 11
INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO PARA MEXICO (IVIM) Y ESTADOS UNIDOS (IVIE)



APENDICE II: ANEXO ECONOMETRICO

ANALISIS DE ALGUNAS SERIES DE TIEMPO RELACIONADAS CON EL COMERCIO

EXTERIOR (1928-1984)

INDICE DEL APENDICE

| | |
|--|-----|
| EXPLICACION DEL APENDICE | 75 |
| I. ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO | 76 |
| I.0 Introducci3n | 77 |
| I.1 Indice de cantidad de las importaciones (QM) | 79 |
| I.2 Indice de valor unitario de las importaciones (PM) | 89 |
| I.3 Indice de cantidad de las exportaciones (QX) | 98 |
| I.4 Indice de valor unitario de las exportaciones (PX) | 106 |
| I.5 T3rminos de intercambio (TI) | 116 |
| I.6 Relaci3n bruta de intercambio (RIB) | 126 |
| I.7 Poder de compra de las exportaciones (PCX) | 134 |
| I.8 Indice de las ventajas del intercambio (IVI) | 142 |
| I.9 Conclusiones | 152 |
| II. ANALISIS DE REGRESION CLASICA | 153 |
| II.0 Introducci3n | 154 |
| II.1 T3rminos de intercambio (TI) | 156 |
| II.2 Relaci3n bruta de intercambio (RIB) | 159 |
| II.3 Poder de compra de las exportaciones (PCX) | 162 |
| II.4 Indice de las ventajas del intercambio (IVI) | 164 |
| II.5 Conclusiones | 167 |

EXPLICACION DEL APENDICE

En este apéndice se presenta, en la primera parte, un análisis de series de tiempo utilizando las técnicas desarrolladas por Box y Jenkins para la construcción de modelos ARIMA, esto se hace para ocho series anuales: el índice de cantidad de las importaciones (QM), el índice de valor unitario de las importaciones (PM), el índice de cantidad de las exportaciones (QX), el índice de valor unitario de las exportaciones (PX), los términos de intercambio de bienes (TI), la relación bruta de intercambio (RIB), el poder de compra de las exportaciones (PCX) y el índice de las ventajas del intercambio (IVI). Esto se hace con el fin de construir un modelo ARIMA que refleje la trayectoria de cada una de las series a lo largo del periodo 1928-1984, para poder explicar así el comportamiento de las relaciones de comercio internacional de México.

En la segunda parte del trabajo se hace un análisis de regresión clásica para tratar de explicar el comportamiento de las relaciones de intercambio y evaluar la hipótesis de Prebisch del deterioro de los términos de intercambio, utilizando como variables dependientes: los términos de intercambio de bienes, la relación bruta de intercambio, el poder de compra de las exportaciones y el índice de las ventajas del intercambio.

En la sección final de cada parte se exponen las conclusiones.

I. ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO

I.0 INTRODUCCION

En esta primera parte se analizarán ocho series anuales que cubren el periodo 1928-1984. Las cuatro primeras series corresponden a índices de cantidad y de valor unitario (o precio) tanto de las importaciones como de las exportaciones de México, éstas son: el índice de cantidad de las importaciones (QM), el índice de valor unitario de las importaciones (PM), el índice de cantidad de las exportaciones (QX) y el índice de valor unitario de las exportaciones (PX); estos índices se obtuvieron de los datos publicados por CEPAL (1976, 1978 y 1985) y se transformaron para que el año base fuese 1970. A partir de las series anteriores se calcularon cuatro relaciones de intercambio de bienes, las cuales son: los términos de intercambio de bienes ($TI = PX/PM$), la relación bruta de intercambio ($RIB = QX/QM$), el poder de compra de las exportaciones ($PCX = QX * PX/PM$) y el índice de las ventajas del intercambio ($IVI = (PX/PM - 1) * QX$); las series se encuentran en el apéndice.

Aquí se pretende construir un modelo ARIMA que refleje el comportamiento de cada una de las series que se van a analizar, más que con fines de pronóstico, para tratar de explicar los hechos que han influido en el comercio exterior de México durante este periodo.

A continuación se presentan, para cada una de las series, las etapas de identificación, estimación y verificación, desarrolladas por Box y Jenkins para la construcción de modelos para

series de tiempo. En un apartado final se exponen algunas conclusiones.

I.1. INDICE DE CANTIDAD DE LAS IMPORTACIONES (QM)

Para volver estacionaria a la serie, primero se estabilizó la varianza utilizando el método propuesto por Guerrero (1983), el cual consiste en seleccionar la potencia lambda para una transformación estabilizadora de varianza. Esto se lleva a cabo dividiendo a la serie en H grupos, con R observaciones cada uno, para calcular estimaciones de la media y la desviación estándar dentro de cada grupo, y de acuerdo a esto obtener coeficientes de variación para cada lambda, dividiendo la desviación estándar entre la media correspondiente; se elige la potencia que proporcione el mínimo coeficiente de variación.

Como la serie es anual, se tomaron diferentes criterios al dividir a la serie para calcular la potencia lambda adecuada, empezando con diferentes años, teniendo diferente número de grupos y diferente número de observaciones dentro de cada grupo; a continuación se presenta el cuadro I.1.1 como ejemplo y un resumen (cuadro I.1.2) de las divisiones que se llevaron a cabo y la lambda que resultó ser la más adecuada, espaciando 0.5 entre los valores consecutivos de lambda.

CUADRO I.1.1

| SERIE QM | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .210488E-01 | .896945E-01 | .382212 | 1.62870 | 6.94032 |
| 2 | .704538E-02 | .318149E-01 | .143667 | -.648759 | 2.92961 |
| 3 | .115420E-01 | .677429E-01 | .397601 | 2.33363 | 13.6967 |
| 4 | .414548E-02 | .295082E-01 | -.210044 | 1.49513 | 10.6426 |
| 5 | .218429E-02 | .162701E-01 | .121192 | .902721 | 6.72411 |
| 6 | .122409E-02 | .941569E-02 | .724254E-01 | .557095 | 4.28517 |
| 7 | .205831E-02 | .182482E-01 | .161783 | 1.43431 | 12.7161 |
| 8 | .149832E-02 | .174239E-01 | .202623 | 2.35630 | 27.4014 |
| 9 | .184512E-02 | .284003E-01 | .437140 | 6.72850 | 103.566 |
| C.V. | 1.13503 | .781239 | .566662 | .937980 | 1.51552 |

CUADRO I.1.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| 1929 | 9 | 6 | 0 |
| * 1928 | 9 | 6 | 0 |
| 1930 | 11 | 5 | 0 |
| 1930 | 5 | 10 | 0 |

La transformación que se utilizó para estabilizar la varian-za fue la logarítmica, lo cual nos permite analizar las variacio-nes porcentuales de la serie.

Para estabilizar el nivel de la serie se aplicó el operador diferencia una y dos veces. Se eligió la diferencia más adecuada de acuerdo a los criterios de la función de autocorrelación que cae más rápido a cero, calculando $N/4 = 57/4 = 14.25$ autocorrela-ciones, y el del método de diferencia de la variable, el cual se puede aplicar tomando en cuenta la mínima desviación estándar, las cuales se muestran a continuación:

CUADRO 1.1.3

SERIE $T(Z_t) = \log(QM_t)$

| Grado de diferenciación | Desviación estándar |
|-------------------------|---------------------|
| d = 0 | 0.8352464 |
| d = 1 | 0.2416244 |
| d = 2 | 0.3461248 |

Como se puede observar la mínima desviación estándar corresponde a la primera diferencia y en las gráficas de las FAC (I.1.1 y I.1.2), las que caen más rápido a cero son también las de la primera diferencia, por lo que se eligió la primera diferencia para estabilizar el nivel. En la gráfica I.1.6 de la primera diferencia logarítmica del índice de cantidad de las importaciones se puede ver que tiene nivel constante y varianza relativa

GRAFICA I.1.1
GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $T(Z_t)=LQM_t$

PERIODO 1928 - 1984
57 Observaciones
SERIE LQM

| Autocorrelaciones | Parciales | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|----------------|
| ***** | ***** | 1 | 0.9332 0.9332 |
| ***** | * | 2 | 0.8776 0.0525 |
| ***** | ** | 3 | 0.8049 -0.1554 |
| ***** | * | 4 | 0.7233 -0.1318 |
| ***** | * | 5 | 0.6543 0.0553 |
| ***** | * | 6 | 0.5889 0.0247 |
| ***** | * | 7 | 0.5430 0.1045 |
| ***** | * | 8 | 0.4956 -0.0463 |
| **** | ** | 9 | 0.4341 -0.1913 |
| **** | * | 10 | 0.3801 -0.0206 |
| *** | * | 11 | 0.3183 -0.0272 |
| *** | * | 12 | 0.2564 -0.0250 |
| ** | * | 13 | 0.1913 -0.0752 |
| ** | * | 14 | 0.1512 0.1437 |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA I.1.2
 GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLQM_t$

PERIODO 1929 - 1984
 56 Observaciones
 SERIE DLQM

| Autocorrelaciones | | Parciales | | ac | acp | |
|-------------------|----|-----------|----|----|---------|---------|
| | | | | 1 | -0.0311 | -0.0311 |
| | * | | * | 2 | -0.0602 | -0.0613 |
| | ** | | ** | 3 | -0.2299 | -0.2349 |
| | ** | | ** | 4 | -0.1795 | -0.2147 |
| | * | | | 5 | 0.0738 | 0.0173 |
| | | | * | 6 | 0.0146 | -0.0681 |
| | | | * | 7 | 0.0103 | -0.0894 |
| | * | | * | 8 | 0.1373 | 0.1244 |
| | * | | * | 9 | -0.1052 | -0.0935 |
| | | | * | 10 | 0.0191 | -0.0041 |
| | | | * | 11 | 0.0276 | 0.0844 |
| | * | | * | 12 | 0.0700 | 0.0984 |
| | ** | | ** | 13 | -0.1655 | -0.2212 |
| | * | | * | 14 | -0.1079 | -0.0859 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

mente constante.

En la gráfica I.1.2 de la FAC con la primera diferencia (DLQM), al comparar los valores de las autocorrelaciones con dos veces su desviación estándar resulta que ninguna de las autocorrelaciones es significativamente distinta de cero, por lo que el modelo que se identifica en la primera diferencia es ruido blanco:

$$(1-B)T(Z_t) = a_t$$

En la gráfica I.1.1 de la serie sin diferencias se puede identificar fácilmente un modelo AR(1): $(1-B)T(Z_t) = a_t$ por lo que se procedió a estimar este modelo, utilizando el paquete estadístico TSP. Los resultados aparecen en el cuadro I.1.4 de "Resumen de resultados de la estimación de modelos".

Como se puede observar el valor del parámetro autorregresivo es un poco mayor que 1 y el intervalo de confianza incluye al uno, por lo que se requiere tomar la primera diferencia, con lo que tenemos que la primera diferencia del logaritmo del índice de cantidad de importaciones resulta ser ruido blanco.

Al verificar si se cumplen los supuestos para el modelo AR(1), encontramos lo siguiente:

1) Como $|N-d-p| \frac{\hat{\alpha}}{\hat{\sigma}_u} = 0.1989 < 2$ la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

2) Para verificar el supuesto de varianza constante ver la gráfica de los residuales, donde no parece violarse este supuesto.

3) El valor de Q^2 que se calculó, no es el que reporta el TSP, debe compararse con tablas de la distribución Ji-cuadrada con 13 grados de libertad, el valor de éstas al 5% de significación es de 22.36, por lo que $Q^2=13.36$ no conduce al rechazo de la hipótesis de que los residuales sean ruido blanco. Además, ningún valor de los residuales está fuera de $2/\sqrt{N-d-p} = 0.2673$ lo que brinda un mayor fundamento al supuesto de independencia.

4) En la gráfica I.1.6 se observa que cinco residuales se encuentran fuera de $2\hat{\sigma}_u$, lo cual parece contradecir la idea de que solamente 5% de los residuales se encuentra fuera de dicha banda, lo cual implica que podría haber violación al supuesto de distribución normal.

5) No existen residuales "grandes", es decir, residuales mayores a tres desviaciones estándar.

6) Como el intervalo de confianza para el parámetro no cubre el valor cero, se rechaza que el parámetro sea cero al 5% de significación.

7) El intervalo de confianza para σ^2 incluye al valor uno, por lo que el modelo no es admisible y es necesario tener una diferencia más, con lo que tenemos ruido blanco.

8) Como sólo hay un parámetro, no hay redundancia y el modelo es estable.

Al verificar los supuestos para que la serie sea ruido blanco, $(1-B)T(Z_t) = a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|\sqrt{N-d-p} \hat{m}| = 1.0709 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica 1.6 de la serie $(1-B)T(Z_t) = DLQM$ podemos verificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' calculado con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q' = 13.1783 < \chi^2_{0.05}(14) = 23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Hay cuatro valores mayores a dos veces la desviación estándar, lo que no cumple estrictamente con que el 5% de los valores de la serie se encuentren fuera del intervalo, por lo que se podría violar el supuesto de distribución normal.

v) Ningún valor es mayor a tres veces la desviación estándar, por lo que no hay observaciones "sospechosas".

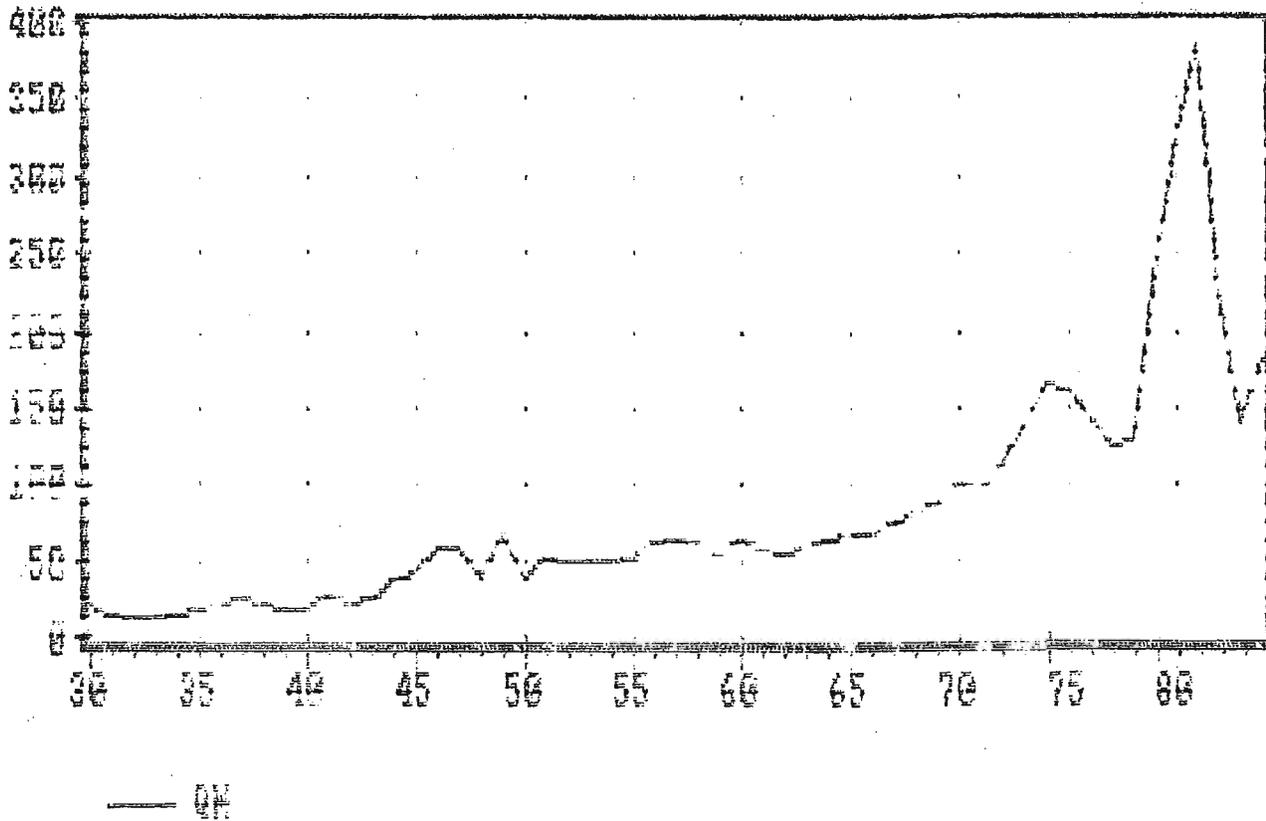
Por lo anterior podemos concluir que la serie $(1-B)T(Z_t)$ es ruido blanco.

Esto se puede deber a que tenemos datos anuales para un periodo muy grande, desde 1928 hasta 1984, por lo que la serie no se explica por si misma, sino que influyen muchos factores externos en la determinación de la cantidad de bienes a importar, además de que la economía mexicana durante este periodo ha presentado diferentes etapas con comportamientos diversos, lo cual ha alterado el comportamiento de las importaciones.

Además, el modelo resultante puede interpretarse como indicando que la tasa de crecimiento de la variable es constante al paso del tiempo. Por este motivo, los pronósticos del modelo mantendrían el crecimiento observado en años anteriores durante todo el periodo que se pronostica.

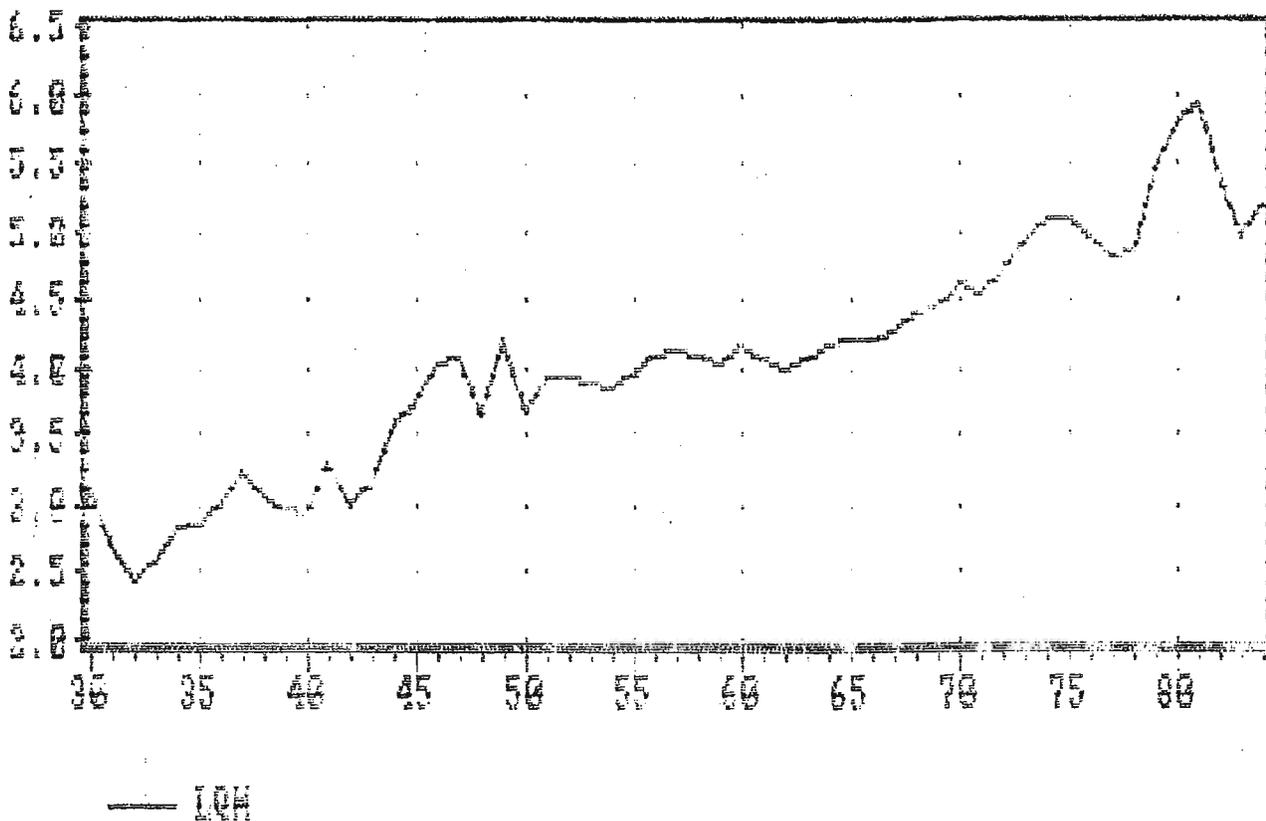
GRAFICA 1.1.3

INDICE DE CANTIDAD DE LAS IMPORTACIONES (1970 = 100)



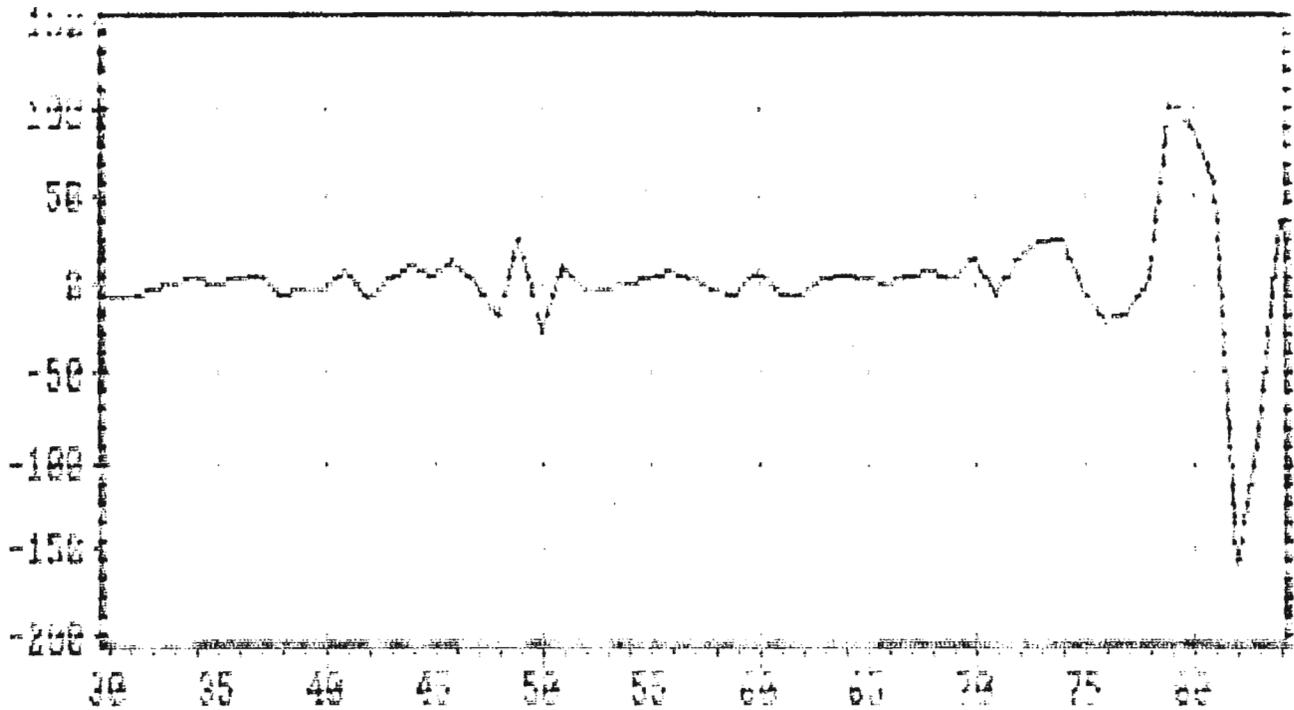
GRAFICA 1.1.4

LOGARITMO DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS IMPORTACIONES



GRAFICA 1.1.5

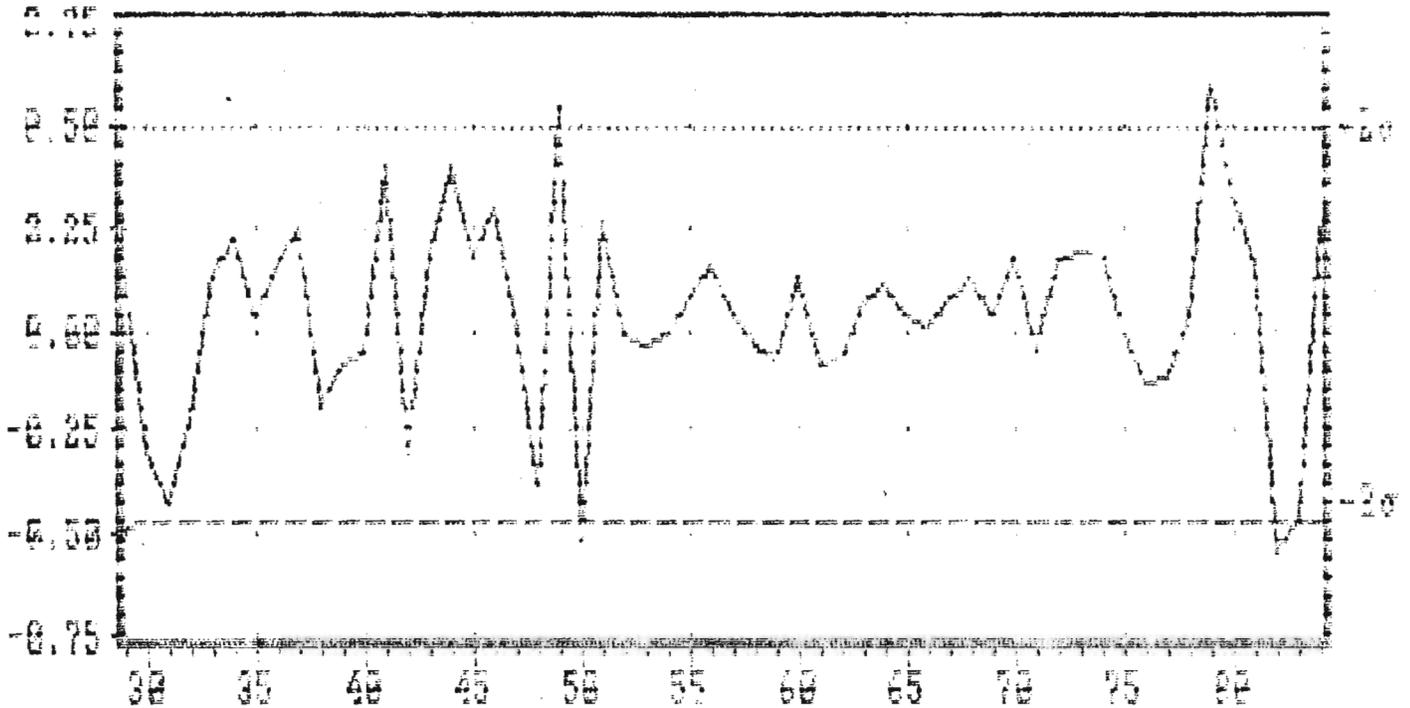
PRIMERA DIFERENCIA DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS IMPORTACIONES



— IQM

GRAFICA 1.1.6

PRIMERA DIFERENCIA LOGARÍFICA DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS IMPORTACIONES



— DLQI

CUADRO 1. 1. 4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, periodo y n ^o m de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám ; > 0.5 | ANALISIS DE RESIDUALES | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------|---|
| | | | | | $m(\hat{a})$ | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q'(\hat{\epsilon})$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| T(Z _t) = log(QM _t) 1928-1984 N=57 | (1-δB)T(Z _t) = a _t | δ=1.0070 | (0.991, 1.023) | -- | 0.00639 | 0.24053 | 13.36 (13) | --- | $\hat{a}_{21} = 2.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{22} = -2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{51} = 2.4\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{54} = -2.4\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{55} = -2.1\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | (1-B)T(Z _t) = a _t | -- | -- | -- | 0.03432 | 0.23984 | 13.18 (14) | --- | $\hat{a}_{21} = 2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{22} = -2.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{51} = 2.5\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{54} = -2.3\sigma_{\hat{a}}$ |

I.2. INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS IMPORTACIONES (PM)

Para hacer estacionaria a la serie, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie tomando en cuenta los criterios que se muestran en el cuadro resumen (I.2.2), antes se presenta, como anteriormente se hizo, el cuadro I.2.1 para obtener la transformación potencia adecuada como ejemplo:

CUADRO I.2.1

| SERIE PM | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .788601E-02 | .474375E-01 | .285355 | 1.71653 | 10.3256 |
| 2 | .369440E-02 | .186113E-01 | .937577E-01 | .472323 | 2.37942 |
| 3 | .362988E-02 | .204796E-01 | .115545 | .651900 | 3.67799 |
| 4 | .250099E-02 | .186948E-01 | .139743 | 1.04457 | 7.80812 |
| 5 | .208143E-02 | .180557E-01 | .156628 | 1.35869 | 11.7862 |
| 6 | .114665E-02 | .104055E-01 | .944269E-01 | .856895 | 7.77605 |
| 7 | .211046E-03 | .209067E-02 | .207106E-01 | .205164 | 2.03240 |
| 8 | .175643E-02 | .209475E-01 | .249823 | 2.97943 | 35.5332 |
| 9 | .701664E-03 | .109127E-01 | .169721 | 2.63960 | 41.0526 |
| C.V. | .879789 | .668342 | .552114 | .723483 | 1.06399 |

CUADRO I.2.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | 0 |
| 1928 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1930 | 11 | 5 | 0.5 |
| 1930 | 5 | 10 | 0 |

Como podemos observar no hubo sólo una lambda que fuera común a las diferentes divisiones, como ocurrió en el caso anterior.

el nivel de la serie.

Como se puede observar en la gráfica I.2.1 de las autocorrelaciones de la primera diferencia logarítmica del índice de valor unitario de las importaciones, ninguna autocorrelación muestral es significativamente distinta de cero, pero la quinta autocorrelación parcial es significativamente distinta de cero, por lo que se pudiera identificar un modelo $ARI(5,1)$:

$$(1 - \theta_1 B^5)(1 - B)T(Z_t) = a_t$$

Podemos ver los resultados obtenidos de la estimación de este modelo en el cuadro I.2.4 de "Resumen de resultados de la estimación de modelos" correspondiente. Como se puede comprobar, no se cumple que la media de los residuales sea cero, ya que $|\sqrt{N-d-p} \bar{m}(a)/S_{a_t}| = 2.5427 > 2$. Y hay cuatro residuales más grandes que dos veces la desviación estándar, aunque más pequeños que tres desviaciones estándar. Todos los demás supuestos se cumplen.

Al no cumplirse todos los supuestos se procedió a estimar el modelo $IMA(1,5)$:

$$(1 - B)T(Z_t) = (1 - \theta_1 B^5)a_t$$

los resultados de la estimación se muestran en el cuadro I.2.4 de resumen de resultados, en donde se comprueba que se verifican todos los supuestos.

Al verificar si se cumplen los supuestos para el modelo $IMA(1,5)$, encontramos lo siguiente:

1) Como $|\sqrt{N-d-p} \bar{m}(a)/S_{a_t}| = 1.6616 < 2$ la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

2) Para verificar el supuesto de varianza constante ver la gráfica I.2.6 de los residuales, donde no parece violarse este supuesto.

3) El valor de Q' calculado debe compararse con tablas de la distribución Ji-cuadrada con 13 grados de libertad, el valor de éstas al 5% de significación es de 22.36, por lo que $Q'=6.7423$ no conduce al rechazo de la hipótesis de que los residuales sean ruido blanco. Además, ningún valor de los residuales está fuera de $2/\sqrt{N-d-p} = 0.2673$ lo que brinda un mayor fundamento al supuesto de independencia.

4) En la gráfica I.2.6 de los residuales se observa que cuatro residuales se encuentran fuera de 2σ , lo cual pareciera no ser consistente con la idea de que solamente 5% de los residuales se encuentra fuera de dicha banda, por lo cual podríamos sospechar alguna violación al supuesto de distribución normal.

5) No hay ningún residual mayor a tres desviaciones estándar.

6) Como el intervalo de confianza para el parámetro no cubre el valor cero, se rechaza que el parámetro sea cero al 5% de significación.

7) El intervalo de confianza para β tampoco incluye al valor uno, por lo que el modelo es admisible.

8) Como sólo hay un parámetro, no hay redundancia y el modelo es estable.

El modelo estimado fue:

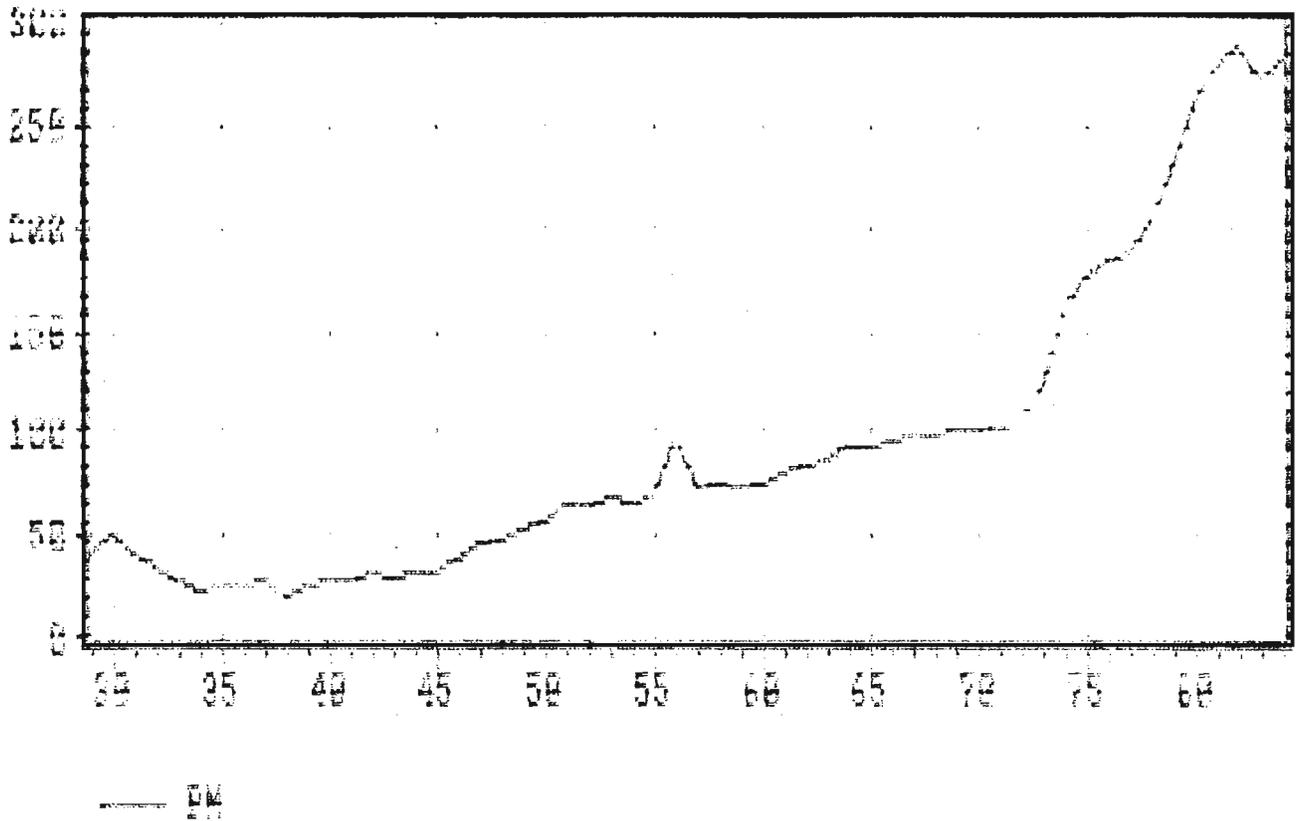
$$(1-B)T(Z_t) = (1-0.3973 B^2)a_t$$

lo cual nos muestra que en el índice de valor unitario de las importaciones influyen los choques estocásticos de cinco años atrás.

Los residuales relativamente grandes están asociados con los años 1939, 1956, 1957 y 1974.

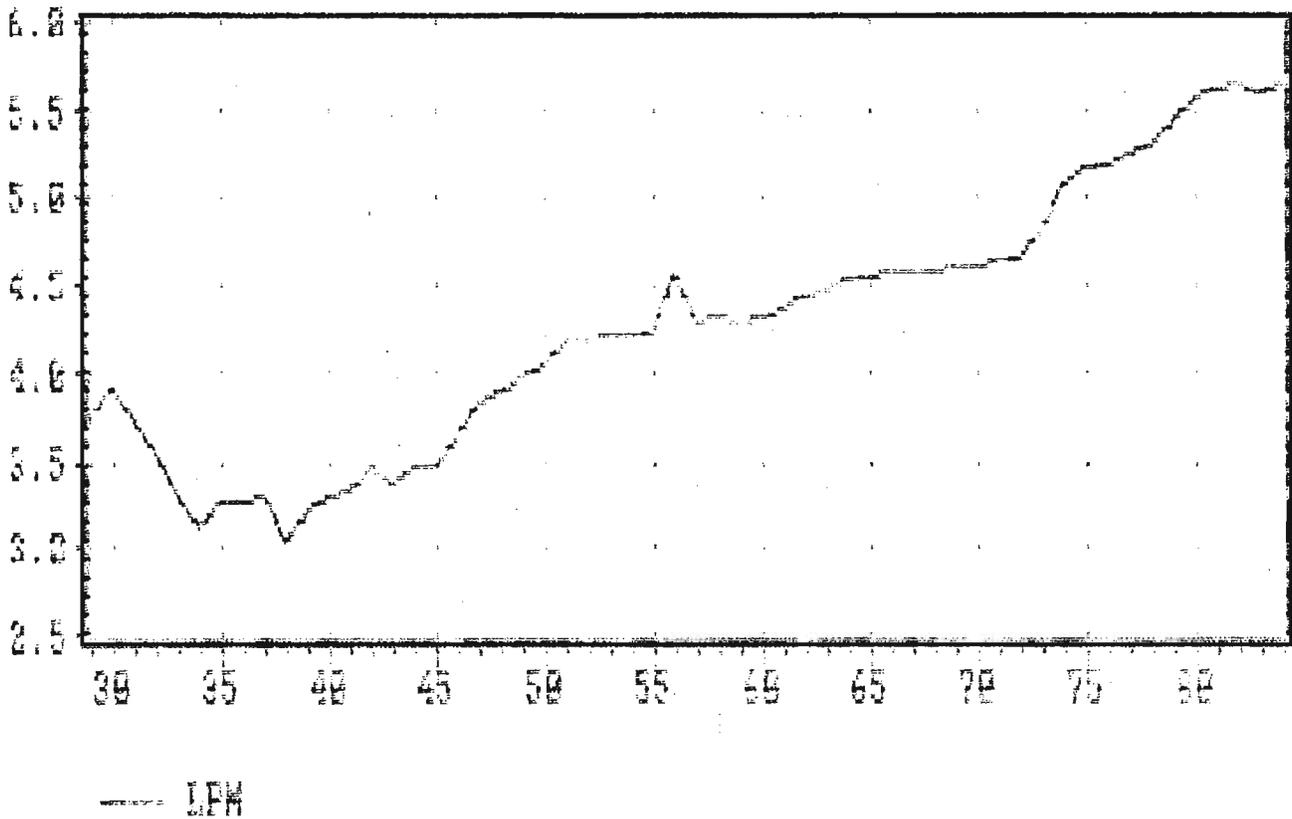
GRAFICA 1.2.2

INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS IMPORTACIONES (1970 = 100)



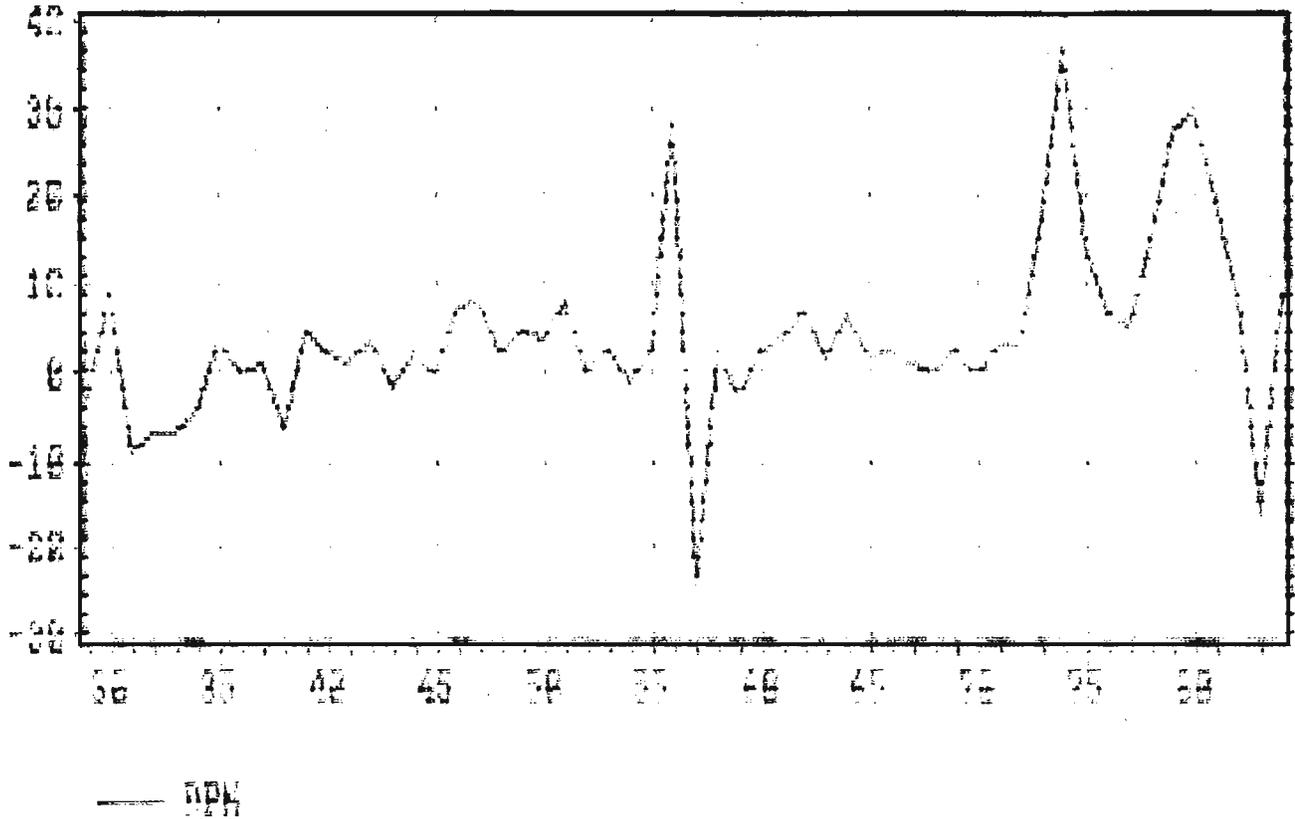
GRAFICA 1.2.3

LOGARITMO DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS IMPORTACIONES



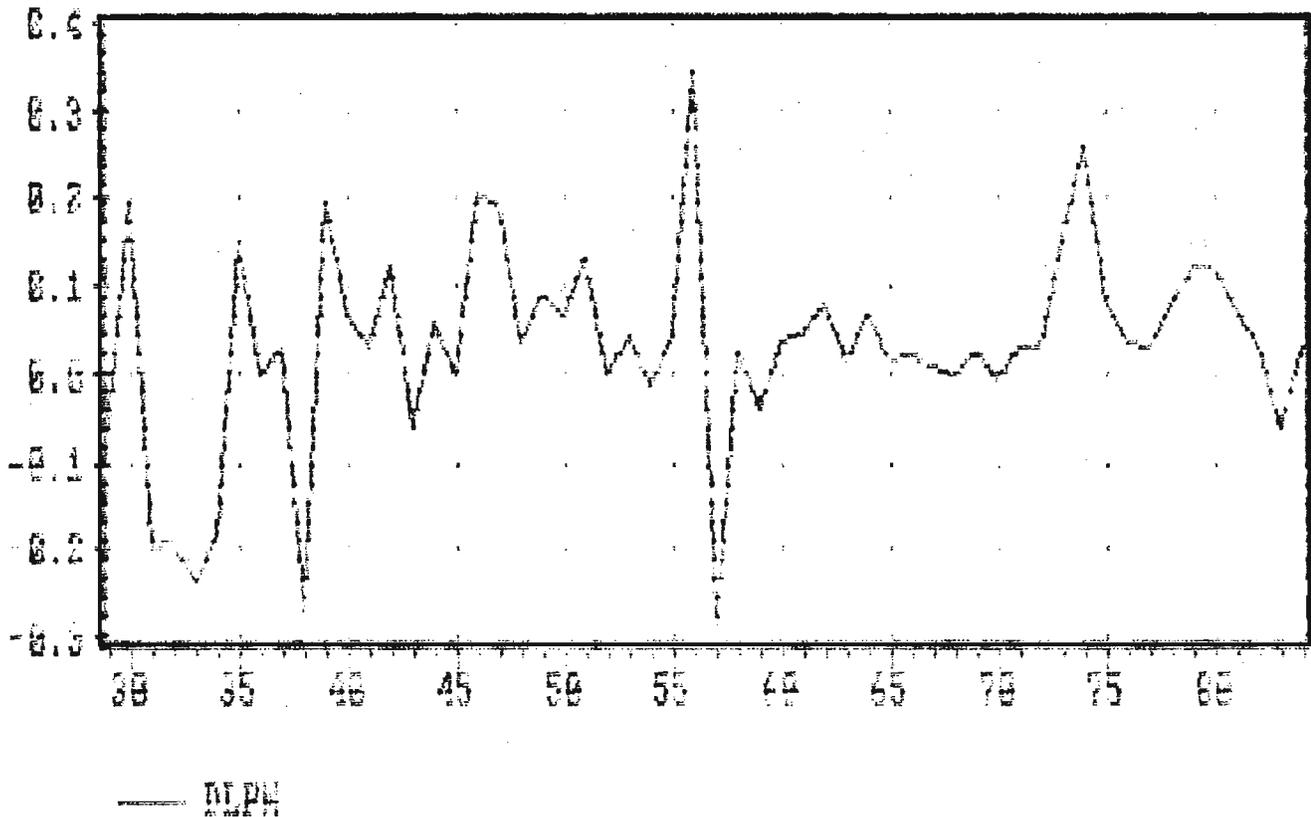
GRAFICA 1.2.4

PRIMERA DIFERENCIA DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS IMPORTACIONES



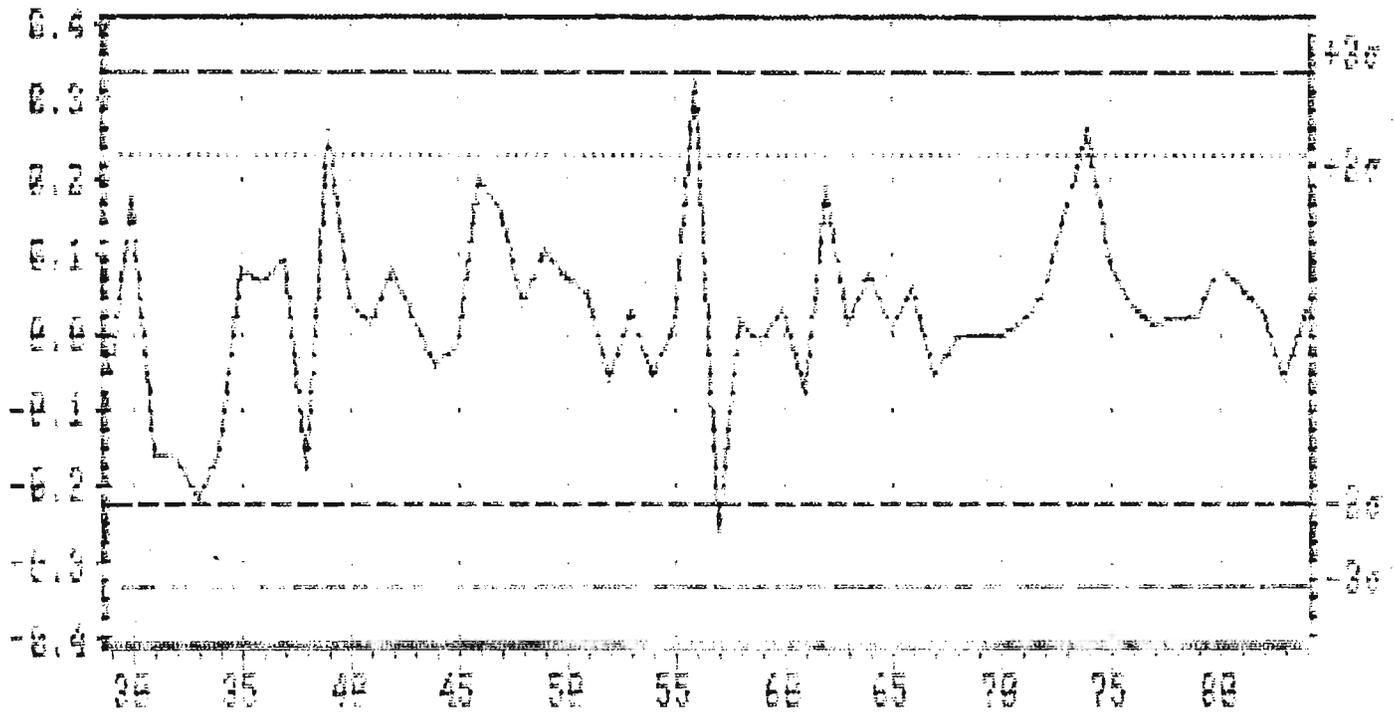
GRAFICA 1.2.5

PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE IMPORTACIONES



GRAFICA 1.2.6

RESIDUALES GENERADOS POR EL PROCESO (4.4.1.5) DE LA SERIE LOG(PH)



— RESID

CUADRO 1.2.4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm. de obs | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám ; > 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------|------------------|---|
| | | | | | m(\hat{a}) | $\sigma_{\hat{a}}$ | G' (G1) | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| T(z _t)=log(PM _t) 1928-1984 N=57 | (1- ϕ B ⁵)(1-B)T(z _t)=a _t | $\phi=0.3352$ | (0.098, 0.573) | -- | 0.03507 | 0.10228 | 6.20 (13) | --- | $\hat{a}_6=2.5\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{23}=2.9\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{24}=2.8\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{41}=2.5\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | (1-B)T(z _t)=(1- θ B ⁵)a _t | $\theta=0.3973$ | (0.128, 0.666) | -- | 0.02505 | 0.11283 | 6.74 (13) | --- | $\hat{a}_{11}=2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28}=2.9\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{29}=-2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{46}=2.3\sigma_{\hat{a}}$ |

I.3. INDICE DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES (QX)

Para hacer estacionaria a la serie, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie tomando en cuenta los criterios que se muestran en el cuadro resumen I.3.2, antes se presenta el cuadro I.3.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada como ejemplo:

CUADRO I.3.1

| SERIE QX | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .283202E-02 | .236280E-01 | .197132 | 1.64470 | 13.7220 |
| 2 | .647334E-02 | .518453E-01 | .415232 | 3.32562 | 26.6351 |
| 3 | .204498E-02 | .133880E-01 | .876480E-01 | .573810 | 3.75659 |
| 4 | .243653E-02 | .164368E-01 | .110882 | .748012 | 5.04608 |
| 5 | .179074E-02 | .140737E-01 | .110608 | .869288 | 6.83189 |
| 6 | .982407E-03 | .869490E-02 | .769552E-01 | .681100 | 6.02816 |
| 7 | .623516E-03 | .617669E-02 | .611877E-01 | .606139 | 6.00455 |
| 8 | .846116E-03 | .971930E-02 | .111645 | 1.28246 | 14.7316 |
| 9 | .148384E-02 | .238824E-01 | .384388 | 6.18673 | 99.5757 |
| C.V. | .818794 | .744457 | .777441 | 1.05792 | 1.51083 |

CUADRO I.3.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1928 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1930 | 11 | 5 | 0 |
| 1930 | 5 | 10 | -0.5 |

Como podemos observar la lambda que más veces se encontró

primera diferencia resultó ser la más adecuada para estabilizar el nivel de la serie.

Como se puede observar en la gráfica I.3.1 de las autocorrelaciones de la primera diferencia logarítmica del índice de cantidad de las exportaciones, sólo una autocorrelación muestral es significativamente distinta de cero, $r_6 \neq 0$, por lo que se identificó un modelo IMA(1,6):

$$(1-B)T(Z_t) = (1 - \theta B^6)a_t$$

los resultados de la estimación se muestran en el cuadro I.3.4 de resumen de resultados, con estos datos se comprueba que se verifican todos los supuestos, como se muestra a continuación.

Al verificar si se cumplen los supuestos para el modelo IMA(1,6), encontramos lo siguiente:

1) Como $|N-d-p| \cdot m(\hat{a}) / r_{\hat{a}} = 1.2286 < 2$ la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

2) Para verificar el supuesto de varianza constante ver la gráfica I.3.6 de los residuales, donde no parece violarse este supuesto.

3) El valor de Q' debe compararse con tablas de la distribución Ji-cuadrada con 13 grados de libertad, el valor de éstas al 5% de significación es de 22.36, por lo que $Q' = 17.1569$ no conduce al rechazo de la hipótesis de que los residuales sean ruido blanco. Además, ningún valor de los residuales está fuera de $2/\sqrt{N-d-p} = 0.2673$ lo que brinda un mayor fundamento al supuesto de independencia.

4) En la gráfica i.3.6 de los residuales se observa que sólo dos residuales se encuentran fuera de 2σ , lo cual es consistente con la idea de que solamente 5% de los residuales se encuentra fuera de dicha banda, lo cual implica que no hay violación de importancia al supuesto de distribución normal.

5) Sólo hay un residual mayor a tres desviaciones estándar, $a_{10} = -4.7$, que corresponde al año de 1938, por lo que podríamos pensar que la expropiación petrolera pudo haber afectado la cantidad de bienes exportables de México.

6) Como el intervalo de confianza para el parámetro θ no cubre el valor cero, se rechaza que el parámetro sea cero al 5% de significación.

7) El intervalo de confianza para ρ tampoco incluye al valor uno, por lo que el modelo es admisible.

8) Como sólo hay un parámetro, no hay redundancia y el modelo es estable.

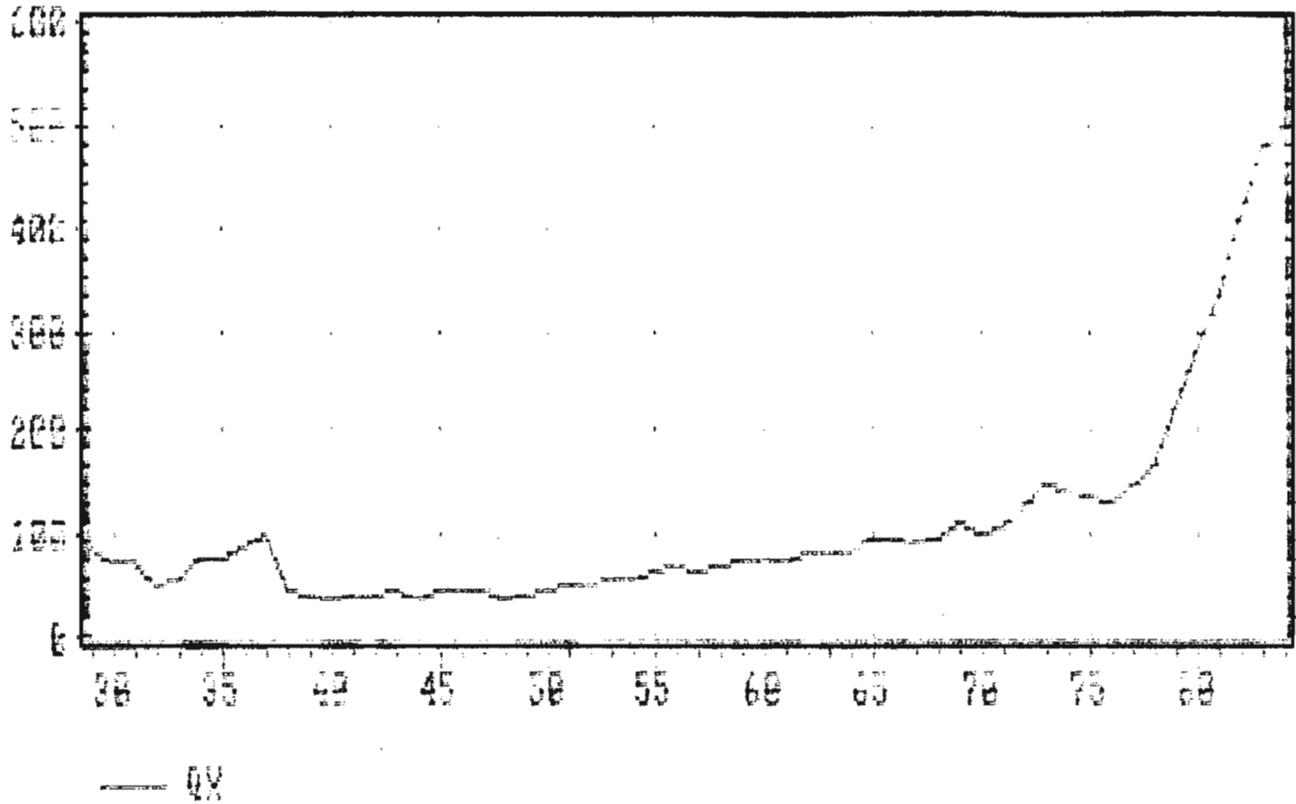
El modelo estimado para la serie del índice de cantidad de las exportaciones fue:

$$(1-B)T(Z_t) = (1 - 0.6184 B^6)a_t$$

lo que nos indica que en el índice de cantidad de las exportaciones influyen los choques estocásticos de seis años atrás, además de que son de tomarse en cuenta los acontecimientos de 1938, como puede ser la expropiación petrolera, que disminuyeron la cantidad de bienes exportados.

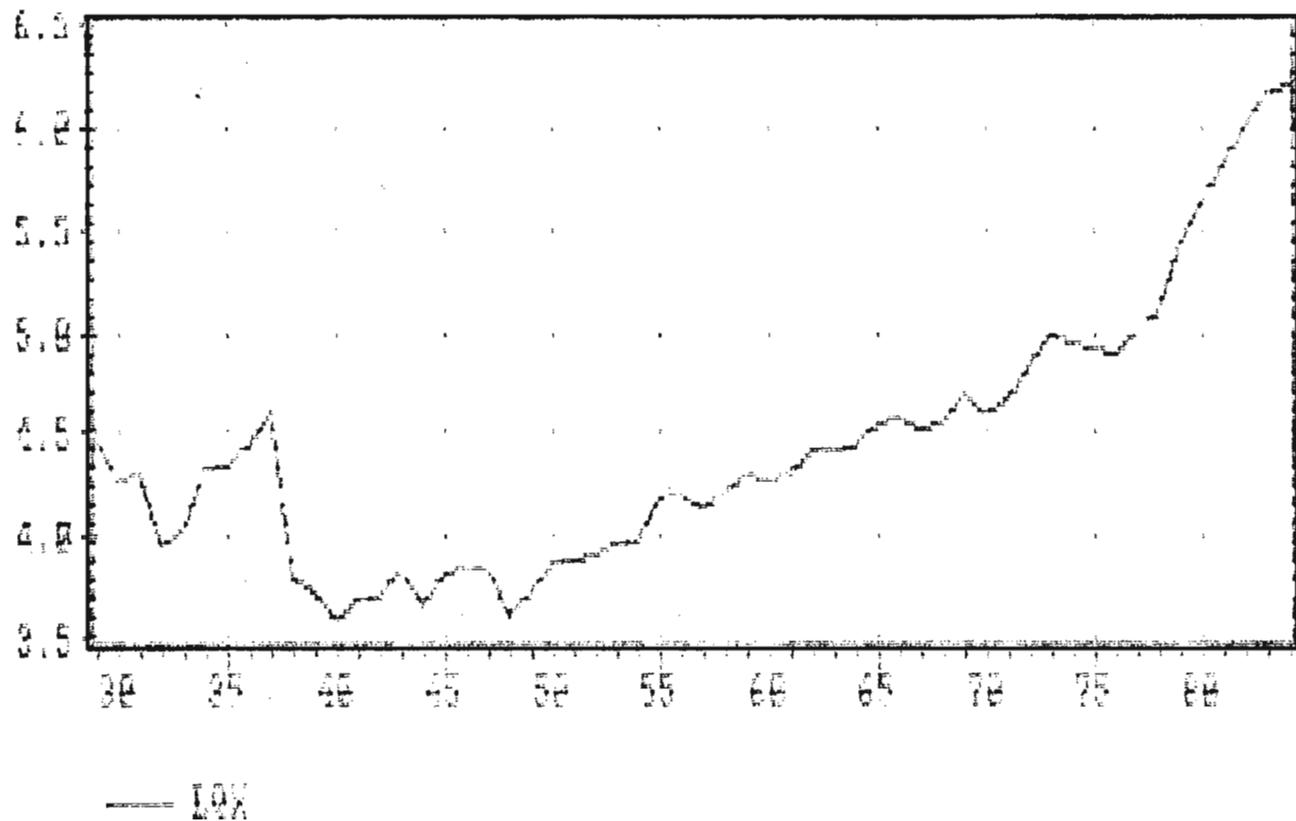
GRAFICA 1.3.2

INDICE DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES (1978 = 100)



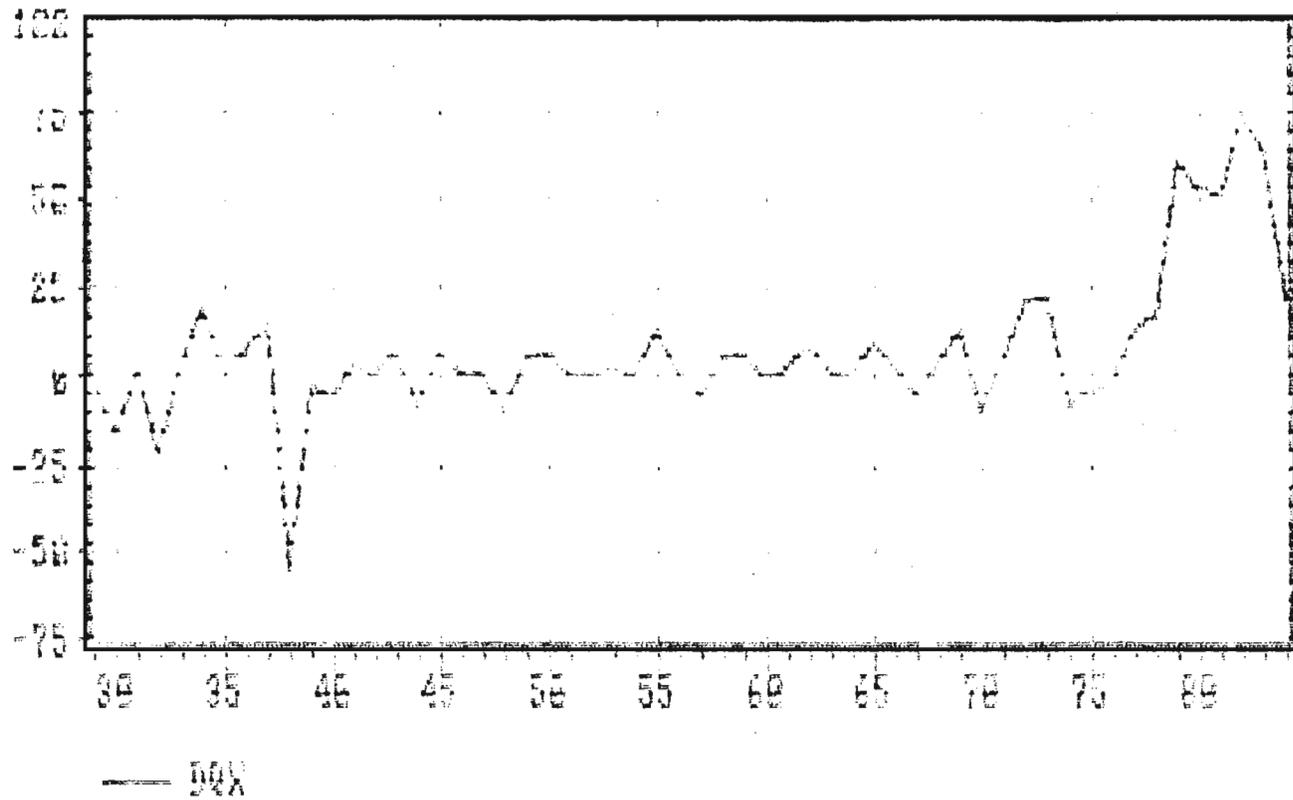
GRAFICA 1.3.3

LOGARITMO DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES



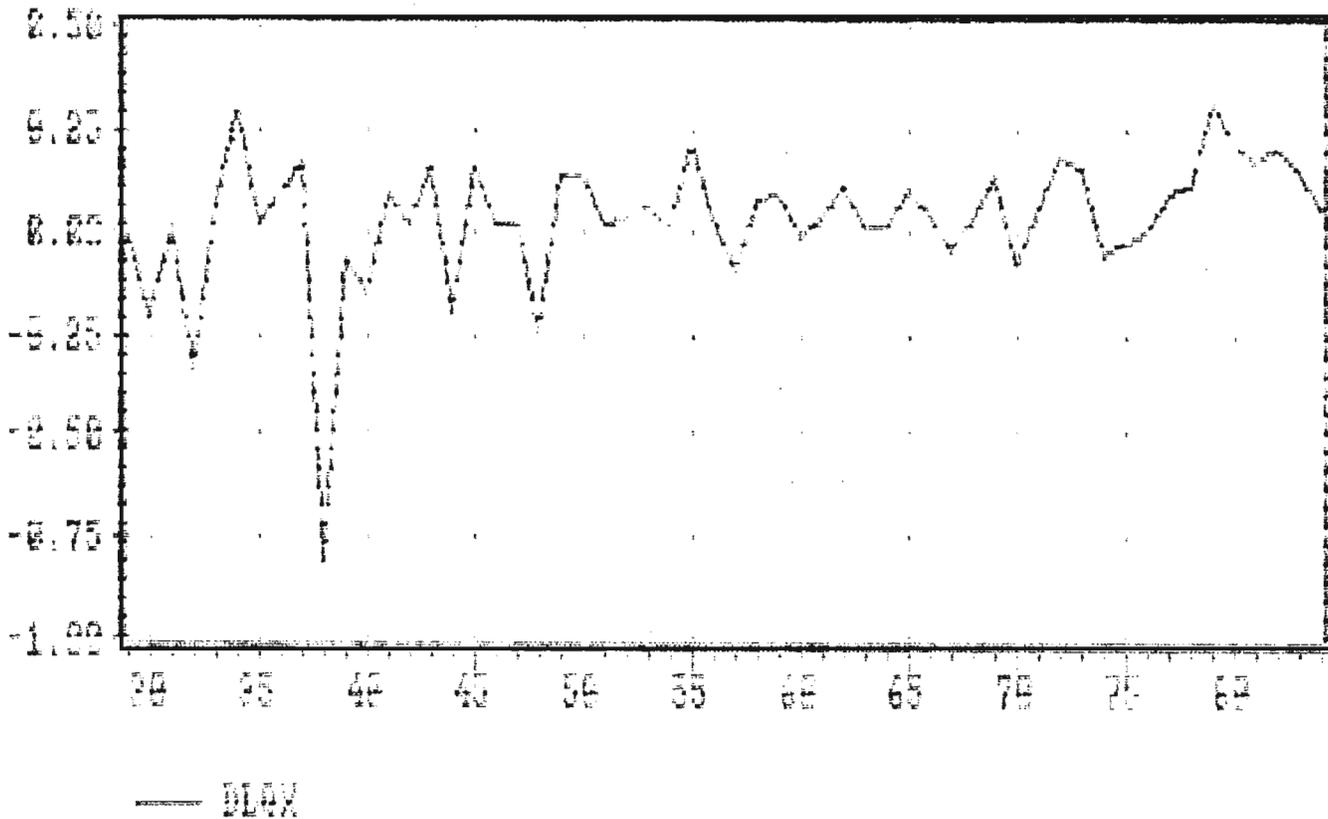
GRAFICA 1.3.4

PRIMERA DIFERENCIA DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES



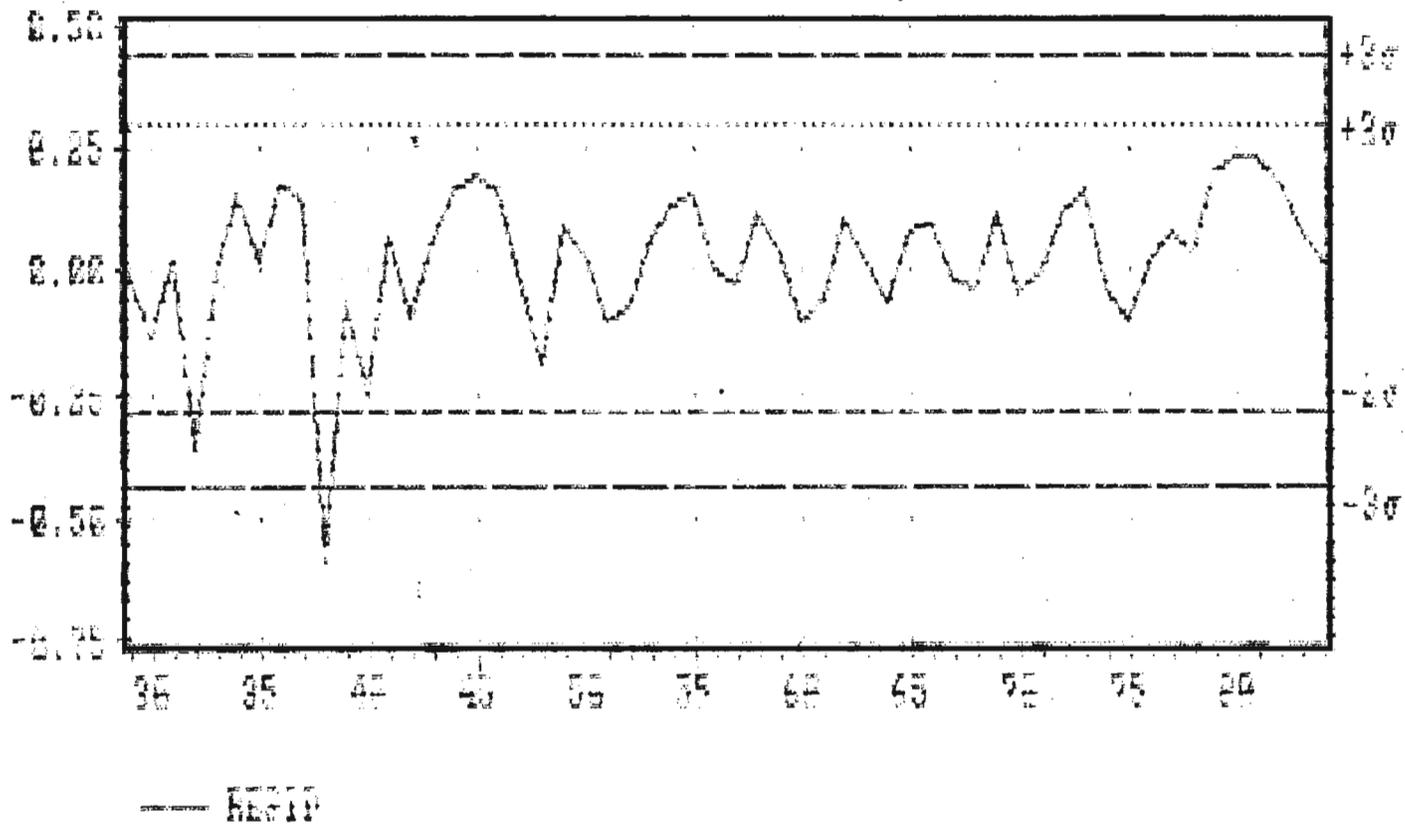
GRAFICA 1.3.5

PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DEL INDICE DE CANTIDAD DE LAS EXPORTACIONES



GRAFICA 1.3.6

RESIDUALES GENERADOS POR UN PROCESO $IMA(1,6)$ DE LA SERIE $LOG(OX)$



CUADRO 1.3.4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm. de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám ; > 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------|---|
| | | | | | $n(\hat{a})$ | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q'(\xi)$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(z_t) = \log(QX_t)$ 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(z_t) = (1-\theta B)a_t$ | $\theta = 0.6184$ | (0.336, 0.901) | -- | 0.02387 | 0.14540 | 17.16 {13} | --- | $\hat{a}_t = -2.5\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{10} = -4\sigma_{\hat{a}}$ |

I.4. INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS EXPORTACIONES (PX)

Para hacer estacionaria a la serie, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie tomando en cuenta los criterios que se muestran en el cuadro resumen I.4.2, antes se presenta el cuadro I.4.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada comenzando en 1929, y formando nueve grupos de seis observaciones cada uno, como ejemplo:

CUADRO I.4.1

| SERIE PX | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .176843E-01 | .875626E-01 | .433560 | 2.14674 | 10.6294 |
| 2 | .117474E-01 | .546284E-01 | .254037 | 1.18134 | 5.49354 |
| 3 | .584788E-02 | .355721E-01 | .216381 | 1.31623 | 8.00647 |
| 4 | .235346E-02 | .206334E-01 | .180899 | 1.58599 | 13.9048 |
| 5 | .450543E-03 | .407901E-02 | .369295E-01 | .334343 | 3.02699 |
| 6 | .746094E-03 | .665098E-02 | .592896E-01 | .528532 | 4.71155 |
| 7 | .645909E-03 | .617229E-02 | .589822E-01 | .563633 | 5.38606 |
| 8 | .201662E-02 | .248258E-01 | .305619 | 3.76235 | 46.3166 |
| 9 | .826332E-03 | .152162E-01 | .280195 | 5.15958 | 95.0095 |
| C.V. | 1.29672 | .968899 | .656452 | .883674 | 1.43319 |

CUADRO I.4.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | 0 |
| 1928 | 9 | 6 | 0 |
| 1930 | 11 | 5 | 0.5 |
| 1930 | 5 | 10 | 0 |

La transformación que se utilizó para estabilizar la varian-
za fue la logarítmica, por las razones antes expuestas, además de
ser la más adecuada en tres de las particiones.

Para estabilizar el nivel de la serie y hacerla estacionaria
se siguieron los criterios mencionados en el caso (1), las des-
viaciones estándar son:

CUADRO I.4.3

```

=====
SERIE T(Zt) = log(PXt)
      Grado de diferenciación      Desviación estándar
      d = 0                        0.9071972
      d = 1                        0.1532027
      d = 2                        0.1871628
=====

```

De acuerdo a la mínima desviación estándar y a la FAC, la
primera diferencia resultó ser la más adecuada para estabilizar
el nivel de la serie.

GRAFICA I.4.1
GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE T(Z_t)=LPX_t

PERIODO 1928 - 1984
57 Observaciones
SERIE LPX

```

=====
Autocorrelaciones      Parciales      ac      acp
=====
| ***** |      | ***** |      | 1 | 0.9522 | 0.9522 |
| ***** |      | * |      | 2 | 0.8962 | -0.1119 |
| ***** |      | * |      | 3 | 0.8331 | -0.0998 |
| ***** |      | ** |      | 4 | 0.7508 | -0.2340 |
| ***** |      | * |      | 5 | 0.6641 | -0.0679 |
| ***** |      | |      | 6 | 0.5813 | 0.0167 |
| ***** |      | |      | 7 | 0.5029 | 0.0348 |
| ***** |      | |      | 8 | 0.4319 | 0.0336 |
| ***** |      | * |      | 9 | 0.3596 | -0.1009 |
| ***** |      | * |      | 10 | 0.2907 | -0.0519 |
| ***** |      | |      | 11 | 0.2296 | 0.0015 |
| ***** |      | * |      | 12 | 0.1831 | 0.1271 |
| ***** |      | |      | 13 | 0.1441 | 0.0327 |
| ***** |      | * |      | 14 | 0.1053 | -0.0892 |
=====
Error estándar de las correlaciones: .1324532
=====

```

GRAFICA I.4.2

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLPX_t$

PERIODO 1929 - 1984
56 Observaciones
SERIE DLPX

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| *** | *** | 1 | 0.2540 | 0.2540 |
| | | 2 | 0.0236 | -0.0437 |
| ** | ** | 3 | 0.1883 | 0.2069 |
| | * | 4 | 0.0093 | -0.1035 |
| * | * | 5 | 0.0925 | 0.1481 |
| | * | 6 | 0.0212 | -0.1014 |
| ** | * | 7 | -0.1759 | -0.1388 |
| | | 8 | -0.0212 | 0.0250 |
| * | * | 9 | -0.0574 | -0.0746 |
| * | | 10 | -0.0669 | 0.0340 |
| * | ** | 11 | -0.1381 | -0.1847 |
| | * | 12 | -0.0417 | 0.1367 |
| | * | 13 | -0.0263 | -0.1006 |
| ** | * | 14 | -0.1829 | -0.1285 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

Como se puede ver en la gráfica I.4.2 de las autocorrelaciones de la serie con una diferencia, que ya es estacionaria, ésta resulta ser ruido blanco: $(1-B)T(Z_t)=a_t$ ya que ninguna autocorrelación es significativamente distinta de cero.

En la gráfica I.4.1 de la FAC sin diferencias (LPX), se identifica un modelo AR(1): $(1-B)T(Z_t)=a_t$ al estimar éste se encontró que el valor del parámetro ϕ es un poco mayor que uno y el intervalo de confianza casi incluye al uno, por lo que se requiere aplicar la primera diferencia a la serie, con lo que tenemos ruido blanco. Como se puede comprobar con los datos del cuadro I.4.4 de "Resumen de resultados de la

estimación de modelos", se cumplen todos los supuestos, excepto el de admisibilidad, y hay dos residuales mayores a tres desviaciones estándar.

Al verificar si se cumplen los supuestos para el modelo AR(1), encontramos lo siguiente:

1) Como $| \sum_{t=1}^n (a_t) / n | = 0.0154 < 2$ la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

2) Para verificar el supuesto de varianza constante ver la gráfica I-4-6, donde no parece violarse este supuesto.

3) El valor de Q' calculada debe compararse con tablas de la distribución Ji-cuadrada con 13 grados de libertad, el valor de éstas al 5% de significación es de 22.36, por lo que $Q'=15.39$ no conduce al rechazo de la hipótesis de que los residuales sean ruido blanco. Además, ningún valor de los residuales está fuera de $2/\sqrt{N-d-p} = 0.2673$ lo que brinda un mayor fundamento al supuesto de independencia.

4) En la gráfica I-4-6 se observa que solamente tres residuales se encuentran fuera de $2\sigma_a$, lo cual es consistente con la idea de que solamente 5% de los residuales están fuera de dicha banda, lo cual implica que no hay violación de importancia al supuesto de distribución normal.

5) Como existen dos residuales "grandes": $a_3=3.2\sigma_a$ y $a_{10}=3.1\sigma_a$, que corresponden a 1931 y 1938 respectivamente, se deberían considerar como observaciones "sospechosas". Hay que tomar en cuenta que en 1938 se hizo la expropiación petrolera, lo

cual pudo haber afectado el precio de los bienes exportados en ese año.

6) Como el intervalo de confianza para el parámetro no cubre el valor cero, se rechaza que el parámetro sea cero al 5% de significación.

7) El intervalo de confianza para ρ se puede decir que incluye al valor uno, por lo que el modelo no es admisible y es necesario tener una diferencia más, con lo que tenemos ruido blanco.

8) Como sólo hay un parámetro, no hay redundancia y el modelo es estable.

Al verificar los supuestos para que la serie sea ruido blanco, $(1-B)T(Z_t)=a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|t_{N-d-p}| = 1.8637 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica I.4.6 de la serie $(1-B)T(Z_t)=DLPX$ podemos verificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q'=15.5784 < \chi_{0.05}^2(14)=23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Sólo tres valores son mayores a dos veces la desviación estándar, lo que cumple con que el 5% de los valores de la serie

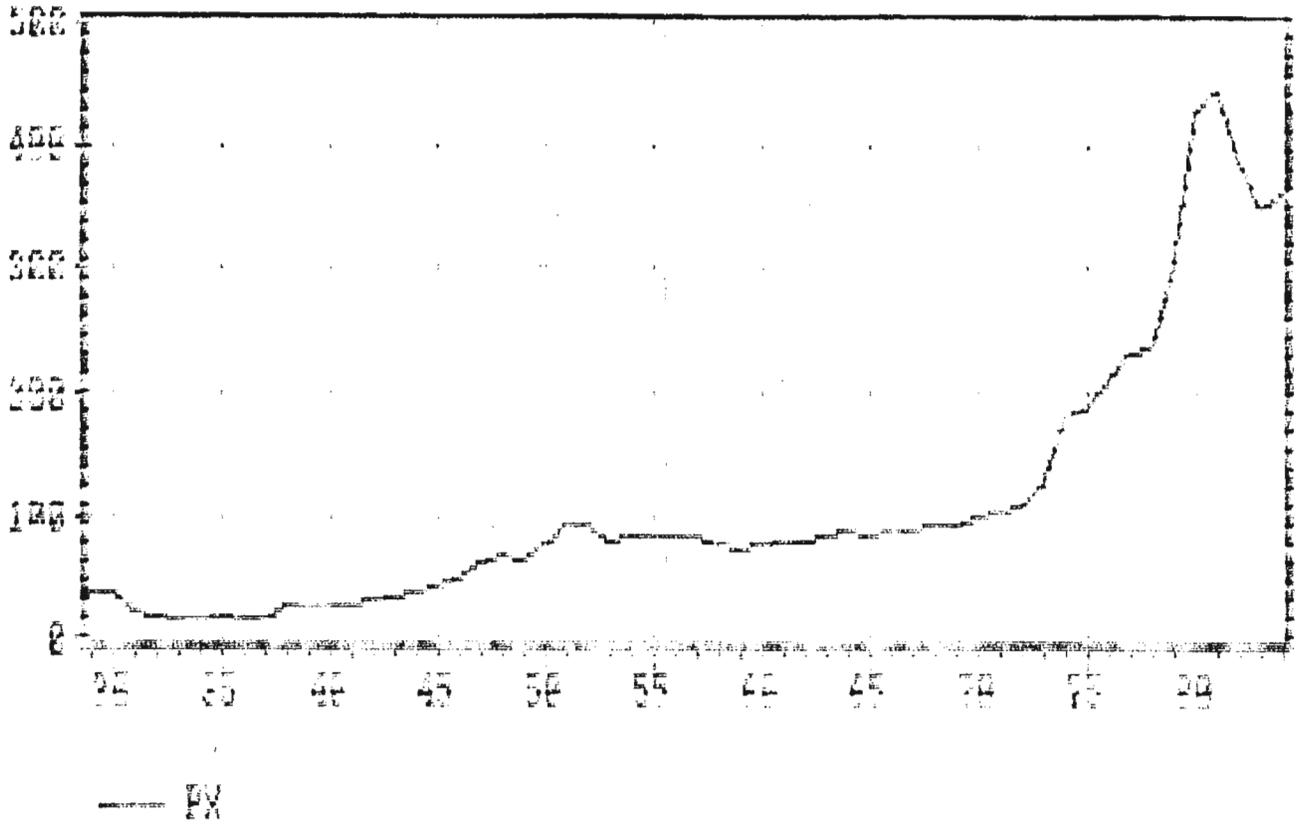
se encuentren fuera del intervalo, por lo que no se viola el supuesto de distribución normal.

v) Sólo el valor 10 que corresponde a 1938 es mayor a tres veces la desviación estándar, lo cual se puede explicar con la expropiación petrolera.

Por lo anterior podemos concluir que la serie transformada con una diferencia es ruido blanco: $DLPX = (1-B)T(Z_t) = at$ por lo que puede ser que hayan influido diferentes factores externos en la determinación del precio de las exportaciones que no permiten asignar un comportamiento a la serie por sí misma, además, hay que tomar en cuenta los acontecimientos ocurridos en 1938, como puede ser la expropiación petrolera.

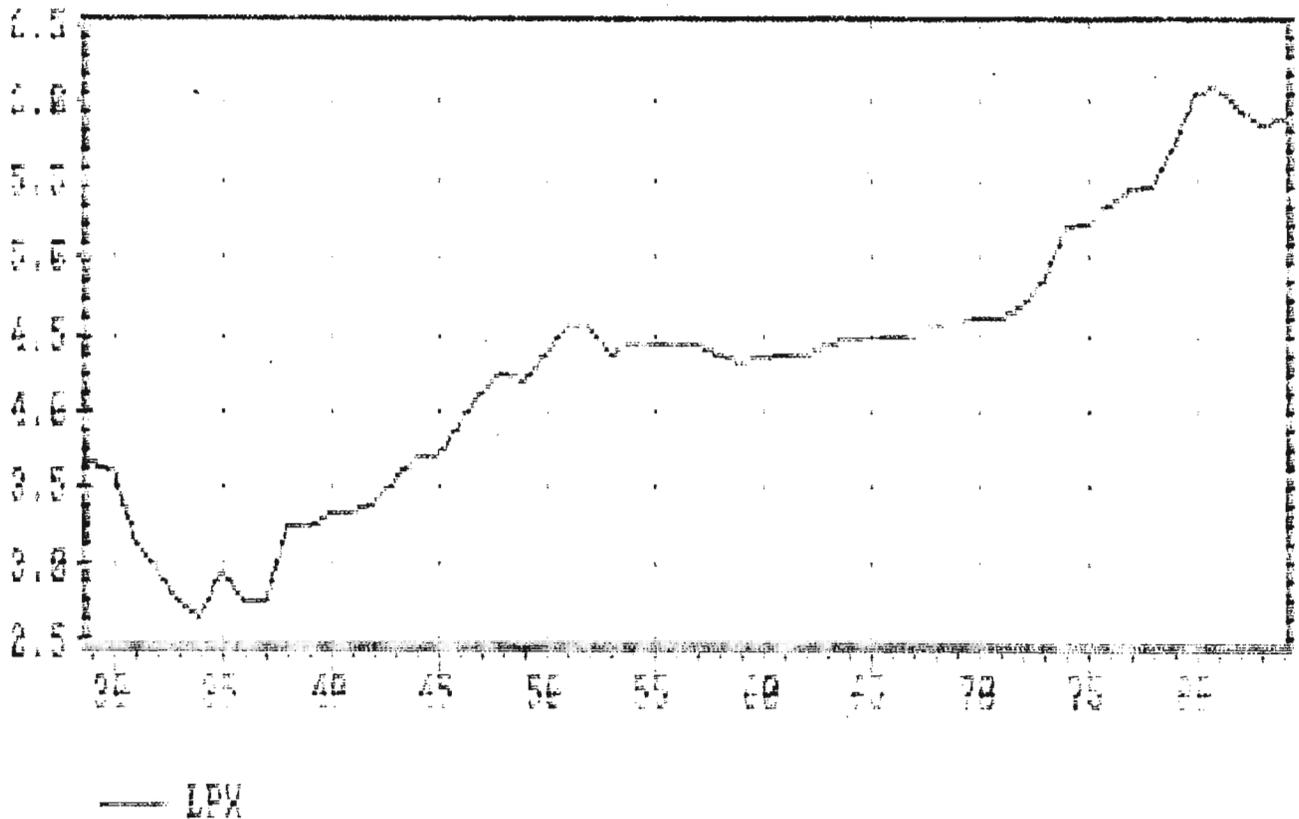
GRAFICA 1.4.3

INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS EXPORTACIONES (1970)



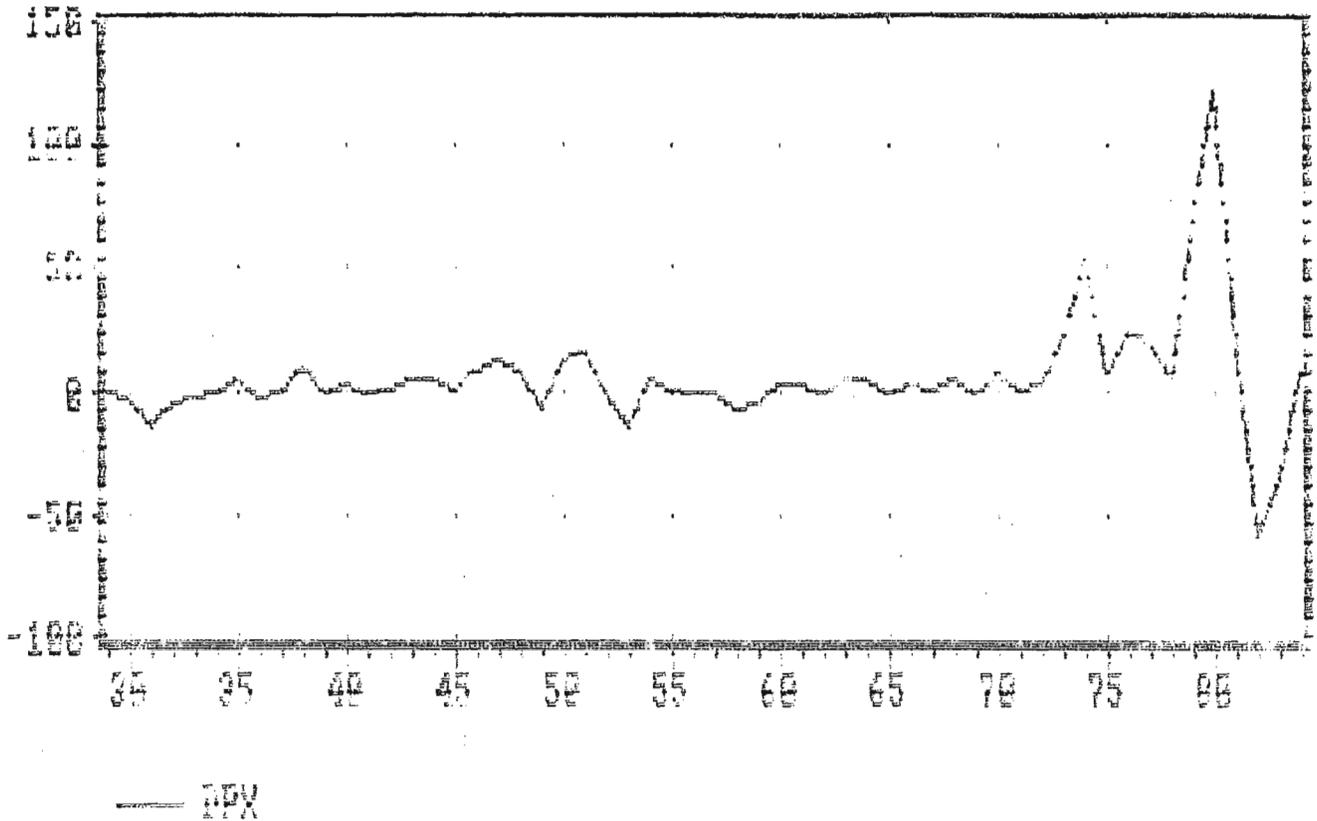
GRAFICA 1.4.4

LOGARITMO DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS EXPORTACIONES



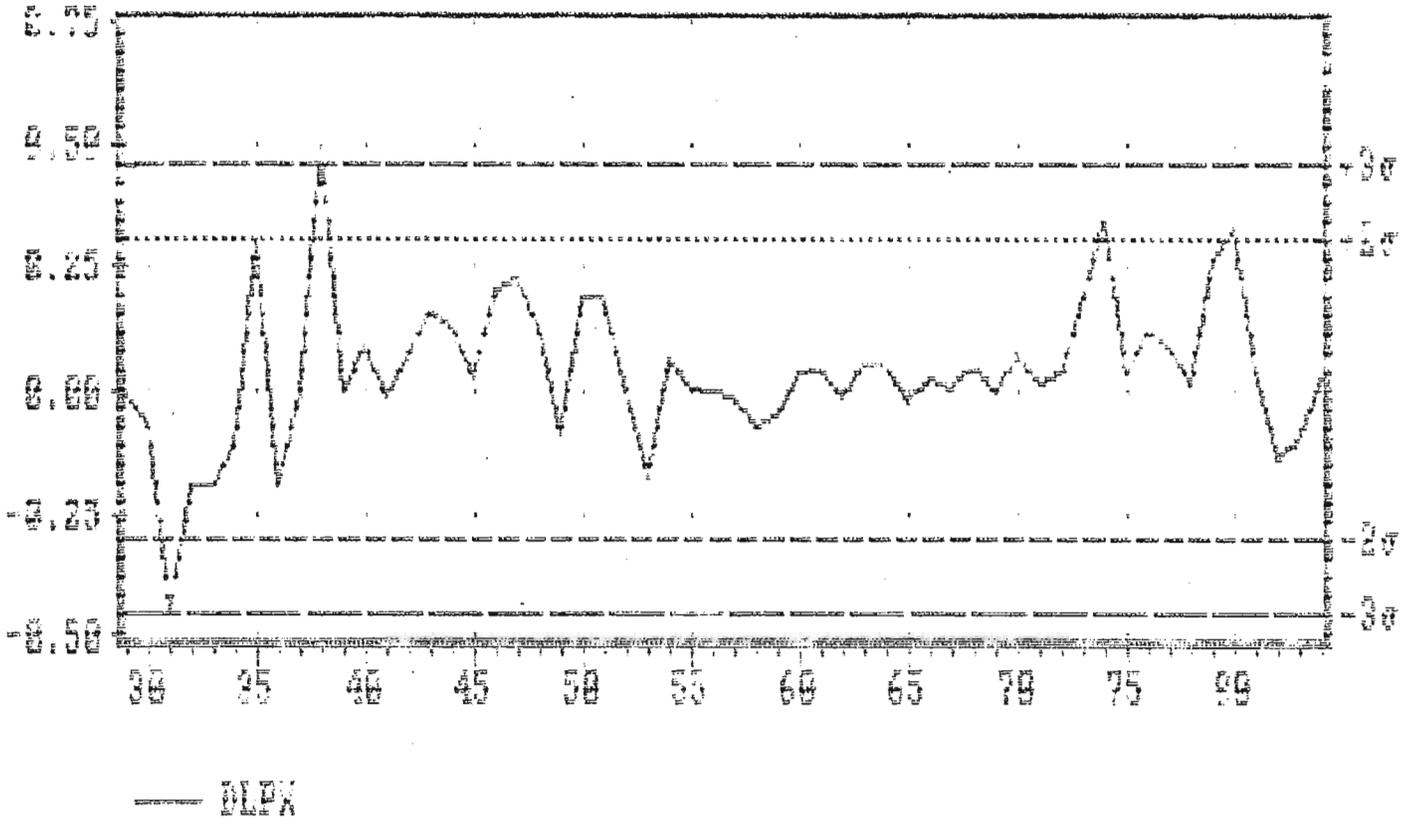
GRAFICA 3.4.5

PRIMERA DIFERENCIA DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS EXPORTACIONES



GRAFICA 3.4.6

SEGUNDA DIFERENCIA LOGARITMICA DEL INDICE DE VALOR UNITARIO DE LAS EXPORTACIONES



CUADRO I. 4. 4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám ; > 0.5 | ANALISIS DE RESIDUALES | | | | |
|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------|--|
| | | | | | $m(\hat{a})$ | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q'(\xi_1)$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(Z_t) = \log(PX_t)$ 1928-1984 N=57 | $(1-\phi B)T(Z_t) = a_t$ | $\phi = 1.0094$ | (1.000, 1.019) | -- | -0.00031 | 0.15159 | 15.38 (13) | --- | $\hat{a}_3 = 3.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{10} = 3.1\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{46} = 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(Z_t) = a_t$ | --- | -- | -- | 0.03986 | 0.15190 | 15.57 (14) | --- | $\hat{a}_{10} = 3.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{46} = 2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{52} = 2.2\sigma_{\hat{a}}$ |

I.5. TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES (TI)

Las razones de intercambio son fundamentalmente una relación entre los precios de las exportaciones y los precios de las importaciones. Tradicionalmente han servido como indicadores de las ventajas o desventajas producto de las relaciones de intercambio entre países.

Los términos de intercambio de bienes o relación neta de intercambio, se definen como la razón de los índices de valor unitario de las exportaciones de bienes en relación al de las importaciones de bienes, es decir: $TI = PX/PM$, esta relación mide de manera aproximada las transferencias implícitas de ingresos, si éstas son hacia el exterior representarán un empeoramiento de la relación de intercambio; y si son del exterior, un mejoramiento. Es decir, un aumento en TI indica que se puede intercambiar un mayor volumen de importaciones, con un volumen dado de exportaciones, tomando en cuenta únicamente las relaciones de precios.

Como sabemos, para que una serie sea estacionaria se requiere que tenga varianza constante y nivel constante. Para lograr esto, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie con los criterios que se muestran a continuación en el cuadro resumen I.5.2, antes se presenta el cuadro I.5.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada comenzando en 1929, y formando nueve grupos de seis observaciones cada uno, como ejemplo:

CUADRO I.5.1

| SERIE TI | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .336703E-02 | .274107E-01 | .223148 | 1.81662 | 14.7890 |
| 2 | .357407E-02 | .332751E-01 | .309796 | 2.88425 | 26.8528 |
| 3 | .112994E-02 | .121425E-01 | .130485 | 1.40221 | 15.0683 |
| 4 | .487385E-03 | .570676E-02 | .668202E-01 | .782394 | 9.16102 |
| 5 | .117851E-02 | .124001E-01 | .130472 | 1.37281 | 14.4446 |
| 6 | .452273E-03 | .444964E-02 | .437773E-01 | .430698 | 4.23737 |
| 7 | .469750E-03 | .453035E-02 | .436914E-01 | .421368 | 4.06374 |
| 8 | .612331E-03 | .628293E-02 | .644672E-01 | .661477 | 6.78720 |
| 9 | .102111E-02 | .120044E-01 | .141125 | 1.65909 | 19.5046 |
| C.V. | .899234 | .791197 | .699151 | .629668 | .589551 |

CUADRO I.5.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | 1 |
| 1928 | 9 | 6 | 1 |
| 1930 | 11 | 5 | 1 |
| 1930 | 5 | 10 | 1 |

Como podemos observar no es necesario aplicar ninguna transformación a la serie para estabilizar la varianza, por lo que vamos a analizar la serie original, pero además, para seguir el procedimiento que se viene aplicando, analizaremos la serie con la transformación logaritmica.

Para estabilizar el nivel de la serie se siguieron los criterios mencionados en la parte (1), a continuación se muestran las desviaciones estándar de la serie original y de la transformada:

CUADRO 1.5.3

```

=====
SERIE  $Z_t = TI_t$ 
      Grado de diferenciación      Desviación estándar
      d = 0                        25.975105
      d = 1                        15.434941
      d = 2                        24.125082
=====
  
```

CUADRO 1.5.4

```

=====
SERIE  $T(Z_t) = \log(PX_t)$ 
      Grado de diferenciación      Desviación estándar
      d = 0                        0.2668313
      d = 1                        0.1565571
      d = 2                        0.2432554
=====
  
```

En los dos casos, por la mínima desviación estándar y la FAC, la primera diferencia resultó ser la más adecuada para estabilizar el nivel de la serie.

En la gráfica I.5.2 de la FAC de la serie original con la primera diferencia, vemos que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero por lo que la serie es ruido blanco:

$$(1-B)Z_t = a_t$$

Con la gráfica I.5.1 de la serie original podemos identificar un modelo AR(1), que al estimarlo el parámetro autorregresivo se hace uno, por lo que nos quedamos con la serie con una diferencia. Como se puede comprobar con los datos del cuadro I.5.5 de resumen de resultados, todos los otros supuestos se cumplen.

Lo mismo podemos observar con la serie transformada, pero ahora en vez de que se tengan tres residuales mayores a dos veces la desviación estándar, se tienen dos residuales.

GRAFICA 1.5.1

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $Z_t = TI_t$

PERIODO 1928 - 1984

57 Observaciones

SERIE TI

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| ***** | ***** | 1 | 0.8137 | 0.8137 |
| ***** | * | 2 | 0.7058 | 0.1294 |
| ***** | * | 3 | 0.6373 | 0.0964 |
| ***** | ** | 4 | 0.4964 | -0.2088 |
| **** | * | 5 | 0.3692 | -0.1080 |
| *** | * | 6 | 0.2527 | -0.1010 |
| * | * | 7 | 0.1287 | -0.0839 |
| | ** | 8 | -0.0078 | -0.1503 |
| * | * | 9 | -0.0736 | 0.0772 |
| ** | * | 10 | -0.1713 | -0.1190 |
| *** | * | 11 | -0.2613 | -0.0580 |
| *** | * | 12 | -0.3177 | -0.0801 |
| **** | | 13 | -0.3650 | -0.0260 |
| **** | * | 14 | -0.4173 | -0.1060 |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA 1.5.2

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)Z_t = DTI_t$

PERIODO 1929 - 1984

56 Observaciones

SERIE DTI

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| ** | ** | 1 | -0.2202 | -0.2202 |
| ** | ** | 2 | -0.1555 | -0.2143 |
| * | * | 3 | 0.1351 | 0.0510 |
| * | | 4 | -0.0542 | -0.0437 |
| | | 5 | 0.0238 | 0.0386 |
| * | | 6 | 0.0535 | 0.0497 |
| | * | 7 | 0.0356 | 0.0874 |
| ** | ** | 8 | -0.2103 | -0.1917 |
| * | | 9 | 0.1018 | 0.0225 |
| * | | 10 | 0.0594 | 0.0129 |
| * | | 11 | -0.1106 | -0.0389 |
| | * | 12 | -0.0177 | -0.0819 |
| | | 13 | 0.0086 | -0.0258 |
| | | 14 | 0.0120 | 0.0179 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

GRAFICA I.5.3

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $T(Z_t)=LTI_t$

PERIODO 1928 - 1984
57 Observaciones
SERIE LTI

| Autocorrelaciones | | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-------|-----------|----|---------|---------|
| ***** | ***** | ***** | 1 | 0.8190 | 0.8190 |
| ***** | ***** | * | 2 | 0.7098 | 0.1187 |
| ***** | ***** | * | 3 | 0.6424 | 0.1015 |
| ***** | ***** | ** | 4 | 0.5053 | -0.2052 |
| **** | ***** | * | 5 | 0.3925 | -0.0622 |
| **** | ***** | ** | 6 | 0.2628 | -0.1662 |
| *** | ***** | * | 7 | 0.1155 | -0.1492 |
| * | ***** | * | 8 | -0.0024 | -0.0814 |
| | ***** | * | 9 | -0.0559 | 0.1327 |
| * | ***** | * | 10 | -0.1469 | -0.0868 |
| * | ***** | * | 11 | -0.2281 | -0.0590 |
| ** | ***** | * | 12 | -0.2850 | -0.0989 |
| *** | ***** | * | 13 | -0.3294 | -0.0198 |
| *** | ***** | * | 14 | -0.3744 | -0.1242 |
| **** | ***** | * | | | |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA I.5.4

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLTI_t$

PERIODO 1929 - 1984
56 Observaciones
SERIE DLTI

| Autocorrelaciones | | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|----|-----------|----|---------|---------|
| ** | ** | ** | 1 | -0.2055 | -0.2055 |
| ** | ** | ** | 2 | -0.1626 | -0.2138 |
| * | * | * | 3 | 0.1397 | 0.0604 |
| * | * | * | 4 | -0.0820 | -0.0756 |
| * | * | * | 5 | 0.0863 | 0.0978 |
| * | * | * | 6 | 0.0796 | 0.0933 |
| * | * | * | 7 | -0.0809 | 0.0043 |
| ** | ** | ** | 8 | -0.2030 | -0.2397 |
| * | * | * | 9 | 0.1165 | -0.0029 |
| * | * | * | 10 | 0.0502 | 0.0102 |
| * | * | * | 11 | -0.0789 | -0.0169 |
| | | * | 12 | -0.0288 | -0.0782 |
| | | | 13 | -0.0028 | 0.0149 |
| | | | 14 | -0.0016 | 0.0081 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

Al verificar los supuestos para que la primera diferencia de la serie original sea ruido blanco, $(1-B)Z_t = a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|(\hat{N}-d-p) \hat{m}/n| = 0.3552 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica I.5-7 de la serie $(1-B)Z_t = DTI$ podemos verificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' calculada con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q' = 13.1030 < \chi^2_{8.05}(14) = 23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Sólo tres valores son mayores a dos veces la desviación estándar, lo que cumple con que el 5% de los valores de la serie se encuentren fuera del intervalo, por lo que no se viola el supuesto de distribución normal.

v) Sólo el valor 10 que corresponde a 1938 es mayor a tres veces la desviación estándar, lo cual se puede explicar con la expropiación petrolera.

Por lo anterior podemos concluir que la primera diferencia de la serie original es ruido blanco: $DTI = (1-B)Z_t = a_t$.

Al verificar los supuestos para que la primera diferencia de la serie transformada sea ruido blanco, $(1-B)T(Z_t) = a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|(\hat{N}-d-p) \hat{m}/\hat{\sigma}| = 0.3271 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica I-5-8. de la serie $(1-B)T(Z_t) = \text{DLTI}$ podemos verificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q' = 13.8894 < \chi_{0.05}^2(14) = 23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Sólo dos valores son mayores a dos veces la desviación estándar, lo que cumple con que el 5% de los valores de la serie se encuentren fuera del intervalo, por lo que no se viola el supuesto de distribución normal.

v) Sólo el valor 10 que corresponde a 1938 es mayor a tres veces la desviación estándar, lo cual se puede explicar con la expropiación petrolera.

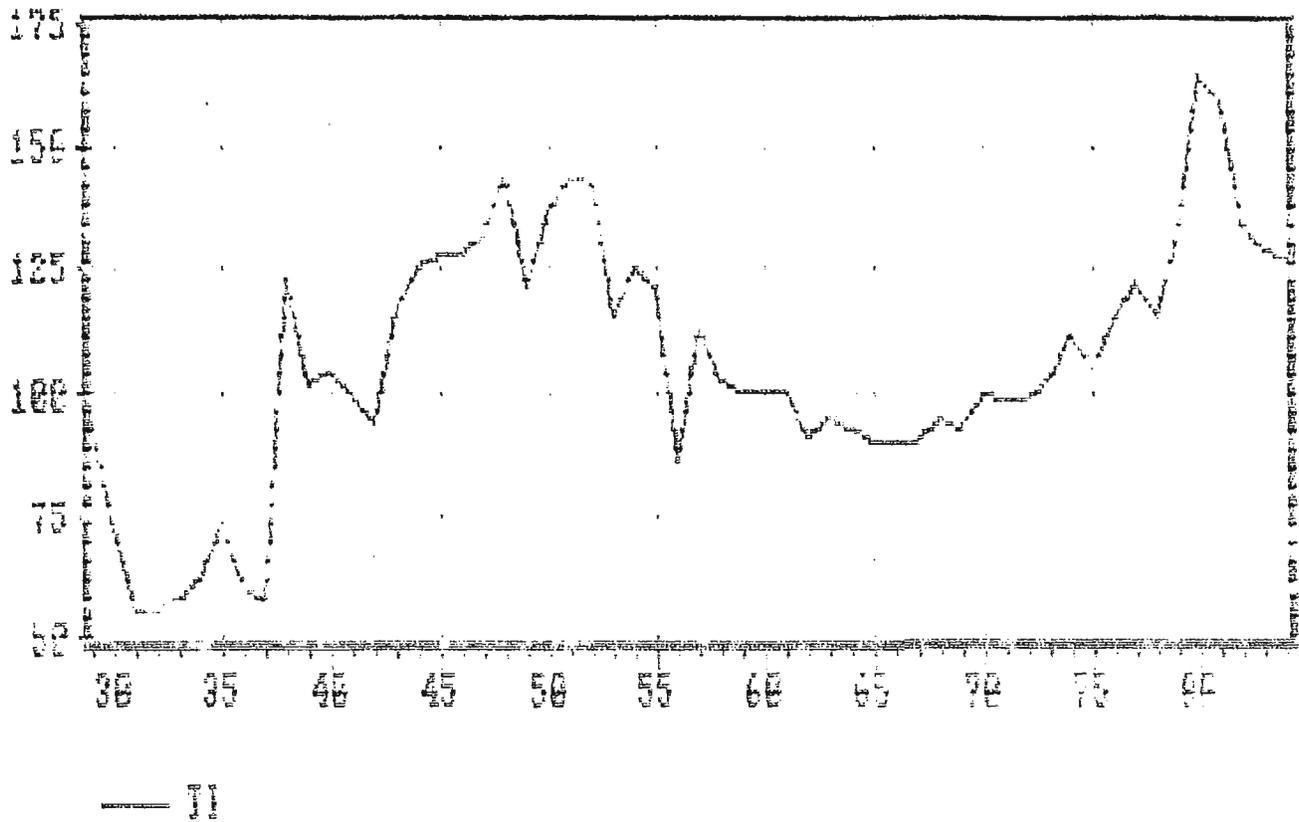
Por lo anterior podemos concluir que la primera diferencia de la serie transformada también es ruido blanco:

$$\text{DLTI} = (1-B)T(Z_t) = at.$$

El que la primera diferencia de los términos de intercambio se comporte como ruido blanco, nos indica que éstos muestran un comportamiento aleatorio determinado por choques estocásticos externos que no podemos identificar a priori, por lo que no podemos determinar a ciencia cierta el comportamiento que seguirán.

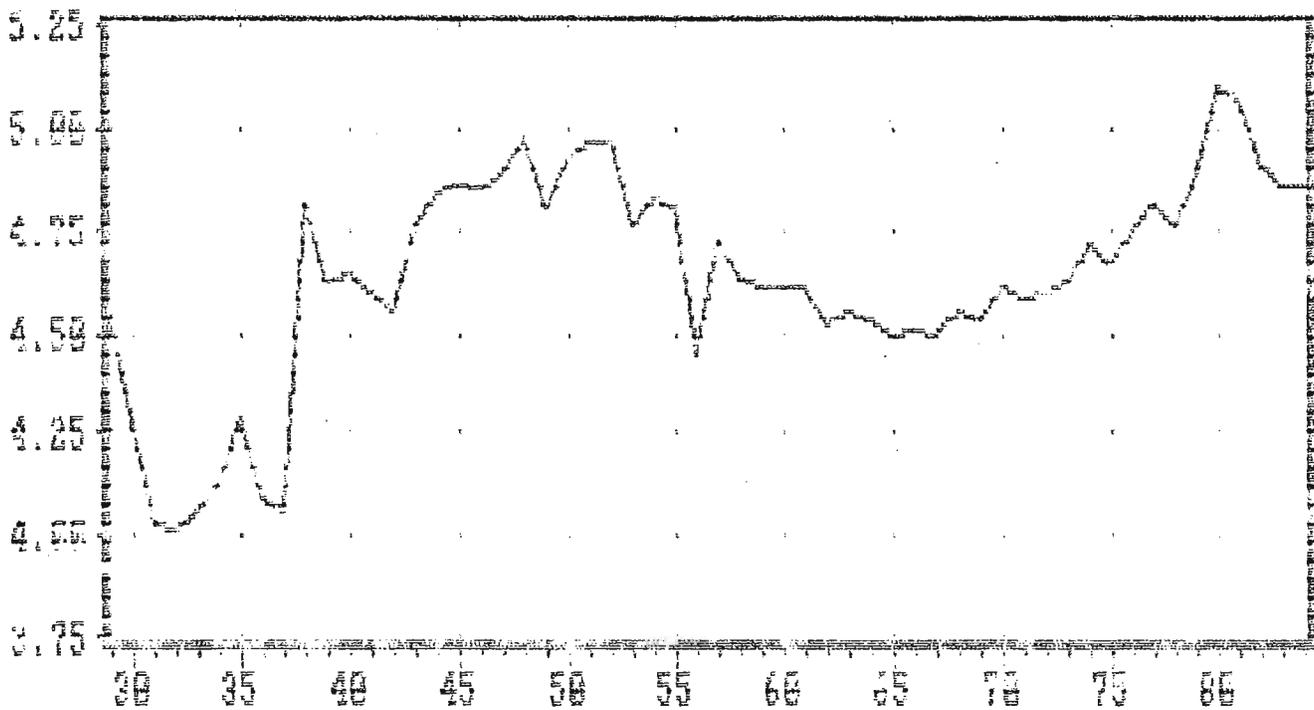
También notamos con esta serie que los acontecimientos de 1938, como puede ser la expropiación petrolera, son importantes.

GRAFICA 1.5.5
 TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES (1970-1981)



— III

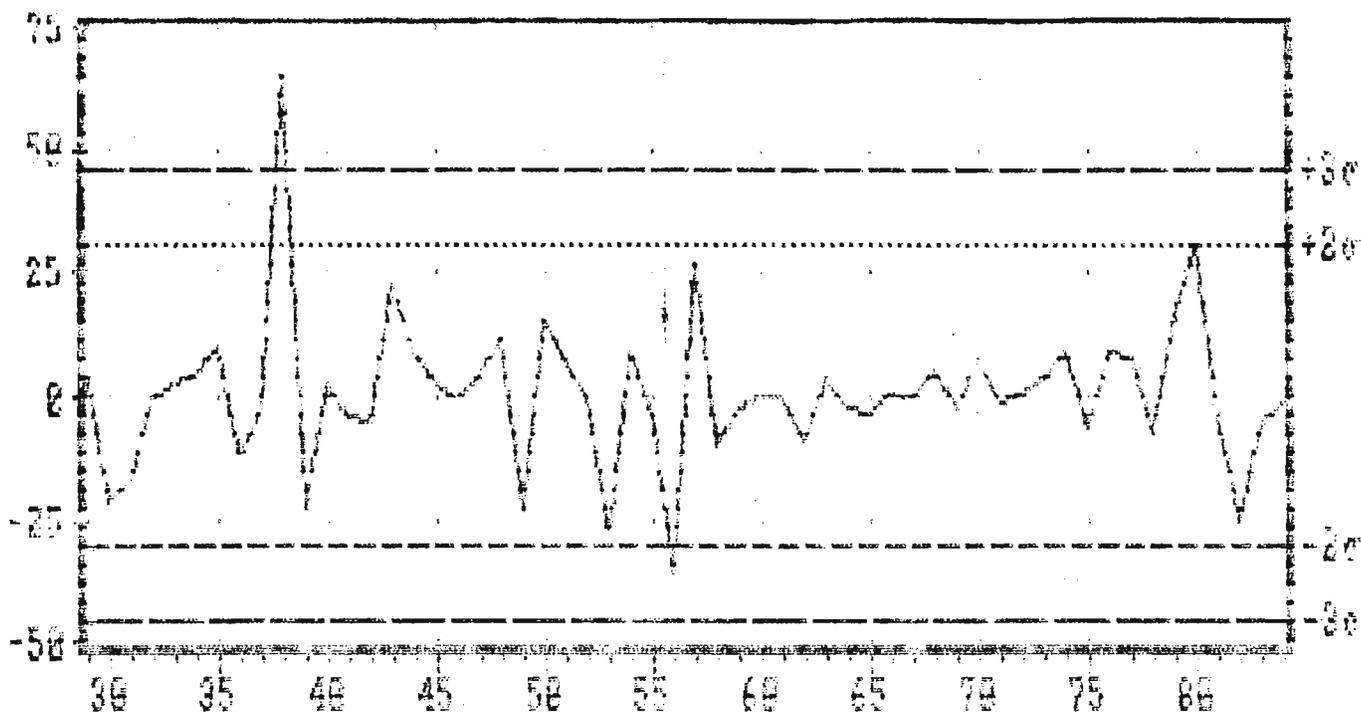
GRAFICA 1.5.6
 LOGARITMO DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES



— III

GRAFICA 1.5.7

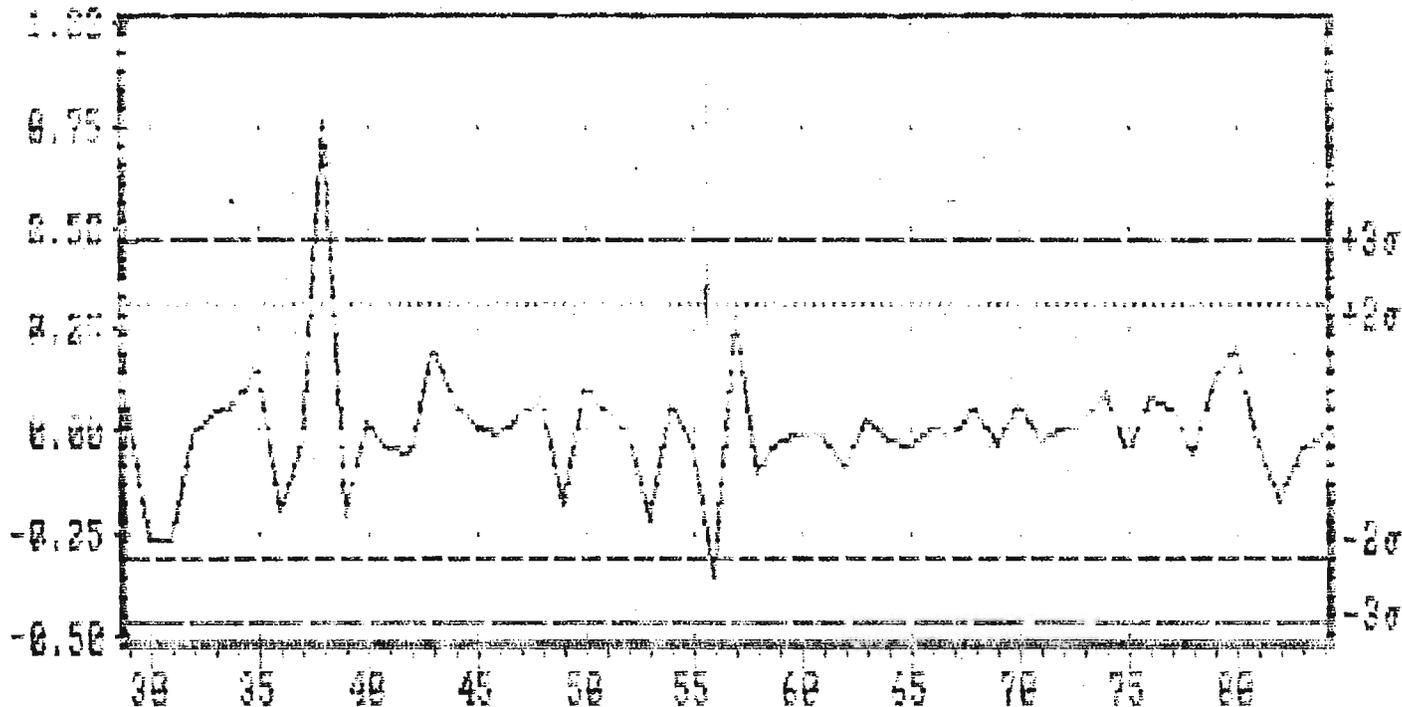
PRIMERA DIFERENCIA DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES



— DTI

GRAFICA 1.5.8

PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DE LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO DE BIENES



— DLTI

CUADRO 1.5.5

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám. ; > 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------|---|
| | | | | | m(\hat{a}) | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q^*(g!)$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(Z_t) = TI_t$ 1928-1984 N=57 | $(1-\hat{\rho}B)T(Z_t) = a_t$ | $\hat{\rho} = 0.9967$ | (0.959, 1.035) | -- | 1.05437 | 15.28594 | 13.10 (13) | --- | $\hat{a}_{10} = 4.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28} = -2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{52} = 2.1\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(Z_t) = a_t$ | -- | -- | -- | 0.72670 | 15.30914 | 13.10 (14) | --- | $\hat{a}_{10} = 3.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28} = -2.3\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{52} = 2.1\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(Z_t) = \log(TI_t)$ 1928-1984 N=57 | $(1-\hat{\rho}B)T(Z_t) = a_t$ | $\hat{\rho} = 1.0009$ | (0.992, 1.010) | -- | 0.00252 | 0.15539 | 13.88 (13) | --- | $\hat{a}_{10} = 4.8\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28} = -2.3\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(Z_t) = a_t$ | -- | -- | -- | 0.00679 | 0.15532 | 13.89 (14) | --- | $\hat{a}_{10} = 4.9\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28} = -2.2\sigma_{\hat{a}}$ |

I.6. RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO (RIB)

La relación bruta intercambio de bienes, toma en cuenta el índice de variación del valor total de las exportaciones (importaciones) deflactadas por las variaciones en sus precios, es decir, se define como el índice de cantidad, o volumen físico, de las exportaciones dividido por el índice de cantidad de las importaciones, esto es: $RIB=QX/QM$; un incremento en RIB representa un cambio favorable ya que aumentan las exportaciones para un volumen dado de importaciones.

Como sabemos, para que una serie sea estacionaria se requiere que tenga varianza constante y nivel constante. Para lograr esto, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie con los criterios que se muestran a continuación en el cuadro resumen I.6.2, antes se presenta el cuadro I.6.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada comenzando en 1929, y formando nueve grupos de seis observaciones cada uno, como ejemplo:

CUADRO I.6.1

| SERIE RIB | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .488118E-03 | .982474E-02 | .197750 | 3.98028 | 80.1142 |
| 2 | .120267E-02 | .212783E-01 | .376469 | 6.66070 | 117.845 |
| 3 | .255878E-02 | .302213E-01 | .356937 | 4.21571 | 49.7909 |
| 4 | .223231E-02 | .214978E-01 | .207031 | 1.99377 | 19.2007 |
| 5 | .748183E-03 | .790896E-02 | .836048E-01 | .883777 | 9.34231 |
| 6 | .807842E-03 | .931632E-02 | .107439 | 1.23902 | 14.2888 |
| 7 | .101984E-02 | .114886E-01 | .129420 | 1.45794 | 16.4239 |
| 8 | .132779E-02 | .132500E-01 | .132221 | 1.31942 | 13.1664 |
| 9 | .270733E-02 | .291478E-01 | .313813 | 3.37859 | 36.3748 |
| C.V. | .570651 | .505668 | .526312 | .686445 | .939659 |

CUADRO I.6.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1928 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1930 | 11 | 5 | -1 |
| 1930 | 5 | 10 | 0 |

Debido a la diversidad de lambdas que resultaron ser adecuadas, se decidió aplicar la transformación logarítmica por ser la que mejor estabiliza la varianza y la más sencilla de interpretar.

Para estabilizar el nivel de la serie se siguieron los criterios mencionados en la parte (1), a continuación se muestran las desviaciones estándar de la serie con y sin diferencias:

GRAFICA I.6.1

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $T(Z_t)=LRIB_t$

PERIODO 1928 - 1984
57 Observaciones
SERIE LRIB

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| ***** | ***** | 1 | 0.8658 | 0.8658 |
| ***** | | 2 | 0.7448 | -0.0194 |
| ***** | * | 3 | 0.6620 | 0.0858 |
| ***** | * | 4 | 0.5713 | -0.0707 |
| ***** | * | 5 | 0.5200 | 0.1194 |
| **** | ** | 6 | 0.4242 | -0.2157 |
| *** | * | 7 | 0.3003 | -0.1447 |
| ** | * | 8 | 0.1955 | -0.0769 |
| * | * | 9 | 0.0844 | -0.1087 |
| | | 10 | 0.0041 | -0.0029 |
| | * | 11 | -0.0263 | 0.1289 |
| * | ** | 12 | -0.1054 | -0.1786 |
| ** | * | 13 | -0.1609 | 0.0602 |
| ** | * | 14 | -0.1824 | 0.0559 |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA I.6.2

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLRIB_t$

PERIODO 1929 - 1984
56 Observaciones
SERIE DLRIB

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| * | * | 1 | -0.0645 | -0.0645 |
| * | * | 2 | -0.1009 | -0.1055 |
| * | | 3 | 0.0611 | 0.0478 |
| ** | ** | 4 | -0.1617 | -0.1678 |
| ** | ** | 5 | 0.2097 | 0.2100 |
| * | | 6 | 0.0638 | 0.0462 |
| * | | 7 | -0.0758 | -0.0062 |
| * | | 8 | 0.0789 | 0.0429 |
| * | * | 9 | -0.1101 | -0.0627 |
| * | * | 10 | -0.1004 | -0.1258 |
| ** | * | 11 | 0.1862 | 0.1311 |
| * | * | 12 | -0.0978 | -0.0838 |
| * | * | 13 | -0.0911 | -0.1054 |
| | * | 14 | -0.0353 | -0.0836 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

CUADRO I.6.3

| SERIE $T(Z_t) = \log(RIB_t)$ | | |
|------------------------------|---------------------|--|
| Grado de diferenciación | Desviación estándar | |
| $d = 0$ | 0.5357657 | |
| $d = 1$ | 0.2523983 | |
| $d = 2$ | 0.3678968 | |

Por la mínima desviación estándar y la FAC, la primera diferencia resultó ser la más adecuada para estabilizar el nivel de la serie.

En la gráfica I.6.2 de la FAC de la serie con la primera diferencia, vemos que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero por lo que la serie es ruido blanco:

$$(1-B)T(Z_t) = a_t$$

Con la gráfica I.6.1 de la serie sin diferencias podemos identificar un modelo AR(1), que al estimarlo, el parámetro autorregresivo se hace uno, por lo que nos quedamos con la serie con una diferencia. Como se puede comprobar con los datos del cuadro I.6.4 de resumen de resultados, los supuestos que no se cumplen, con este modelo son: el de admisibilidad, al tomar el parámetro el valor de uno, y el de normalidad, ya que hay cinco residuales mayores a dos desviaciones estándar.

Al verificar los supuestos para que la primera diferencia de la serie transformada sea ruido blanco, $(1-B)T(Z_t) = a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|(N-d-p)m| = 0.1128 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica de la serie $(1-B)T(Z_t) = \text{DLRIB}$ podemos ve-

rificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q'=13.9370 < \chi^2_{0.05}(14)=23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Cinco valores son mayores a dos veces la desviación estándar, lo que no cumple con que el 5% de los valores de la serie se encuentren fuera del intervalo, por lo que se podría violar el supuesto de distribución normal.

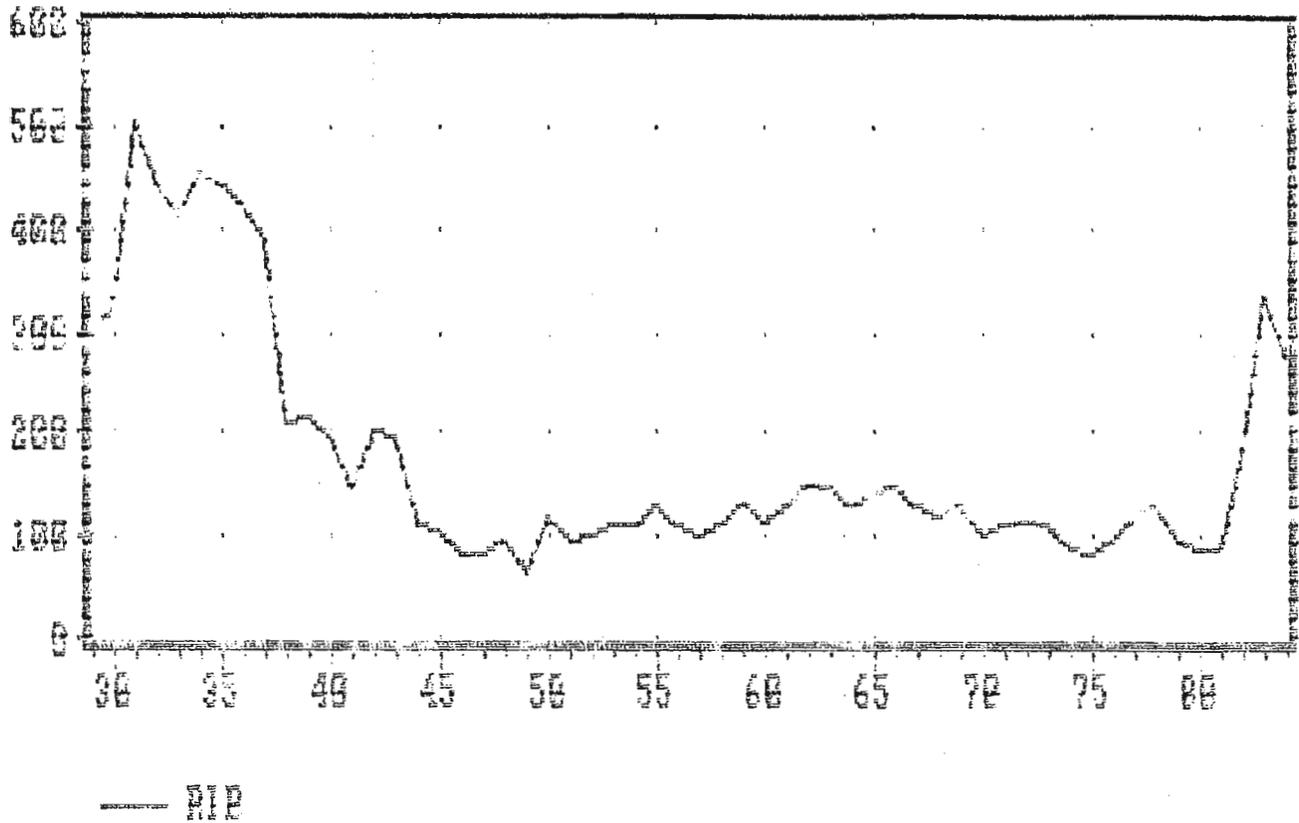
v) Ningún valor es mayor a tres veces la desviación estándar, por lo que no hay observaciones "sospechosas".

Por lo anterior podemos concluir que la primera diferencia de la serie transformada se comporta como ruido blanco:

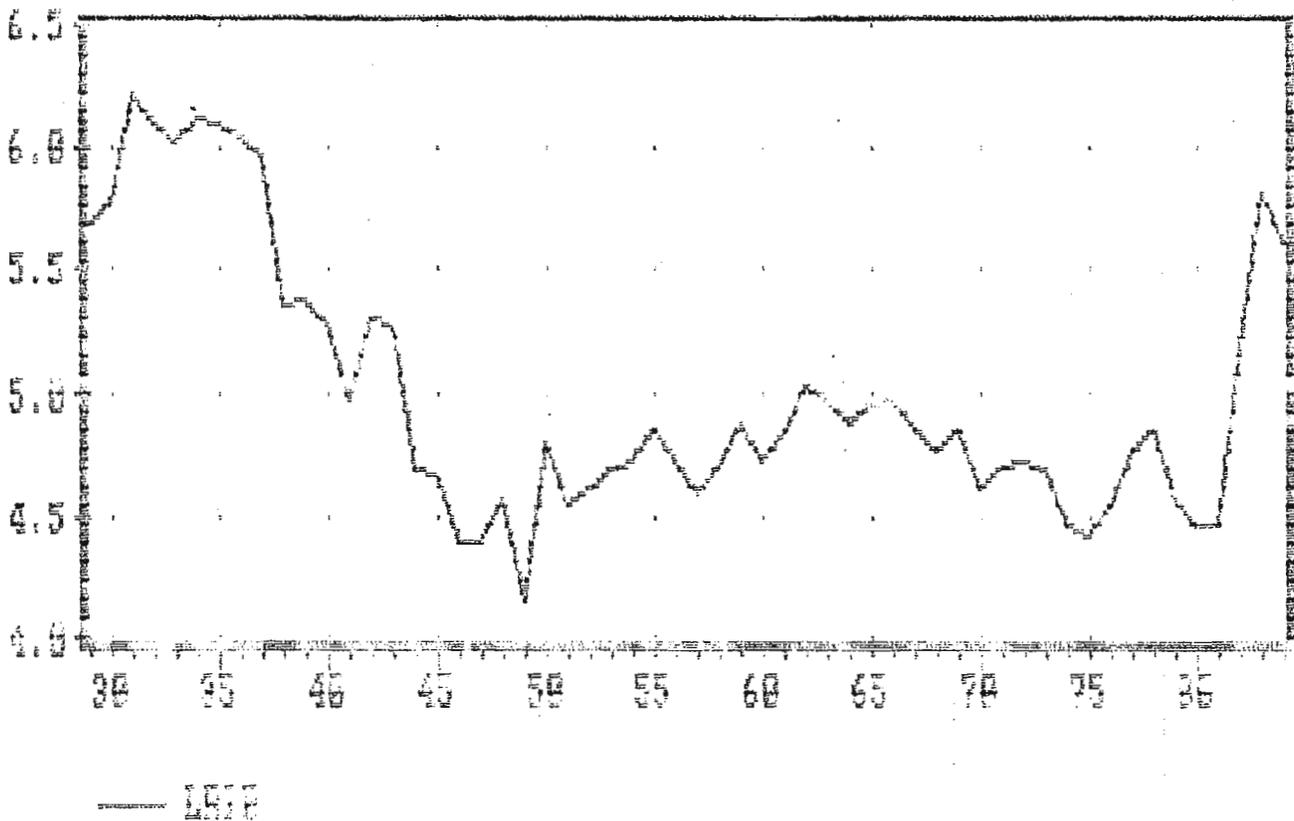
$$DLRIB=(1-B)T(Z_t)=at.$$

por lo que el comportamiento de los cambios en la relación bruta de intercambio es aleatorio.

GRAFICA 1.6.3
 RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO (1970 = 100)

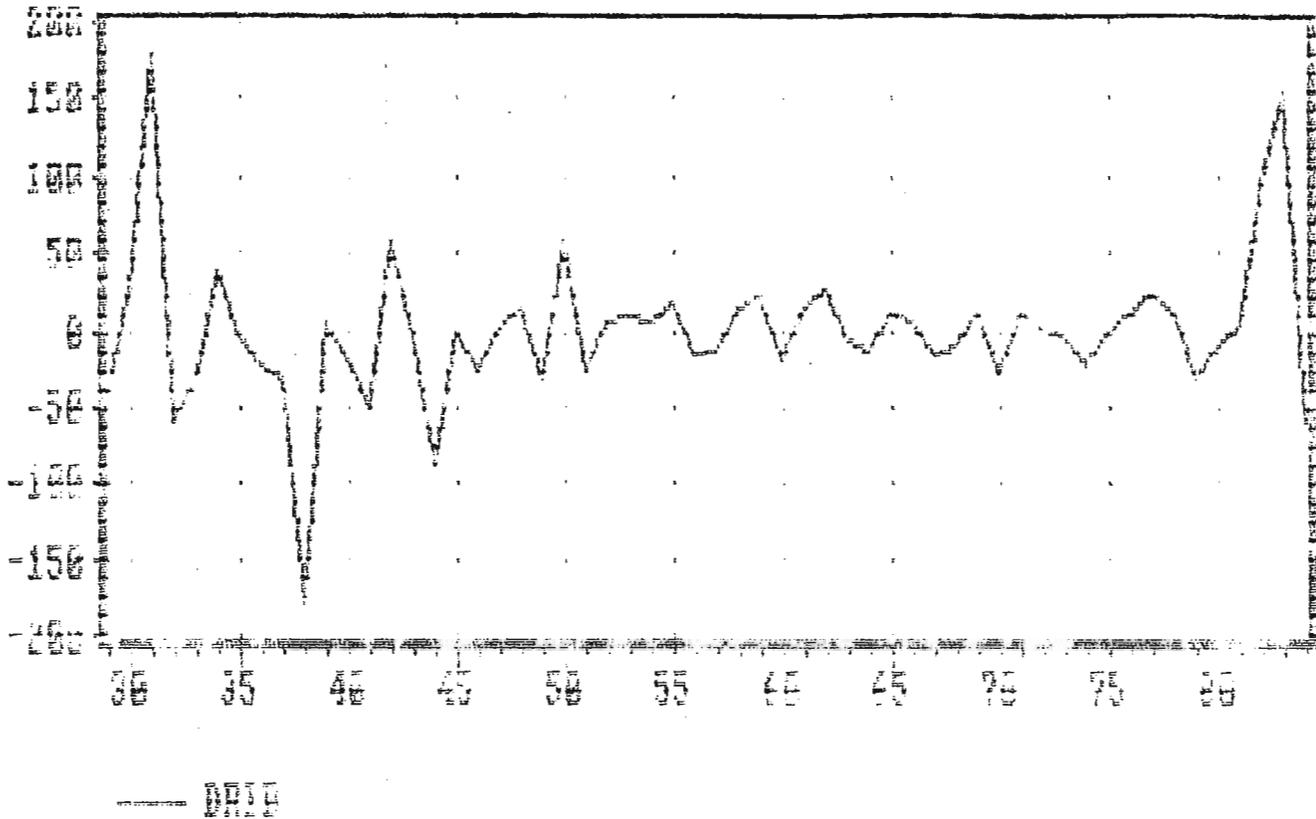


GRAFICA 1.6.4
 LOGARITMO DE LA RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO



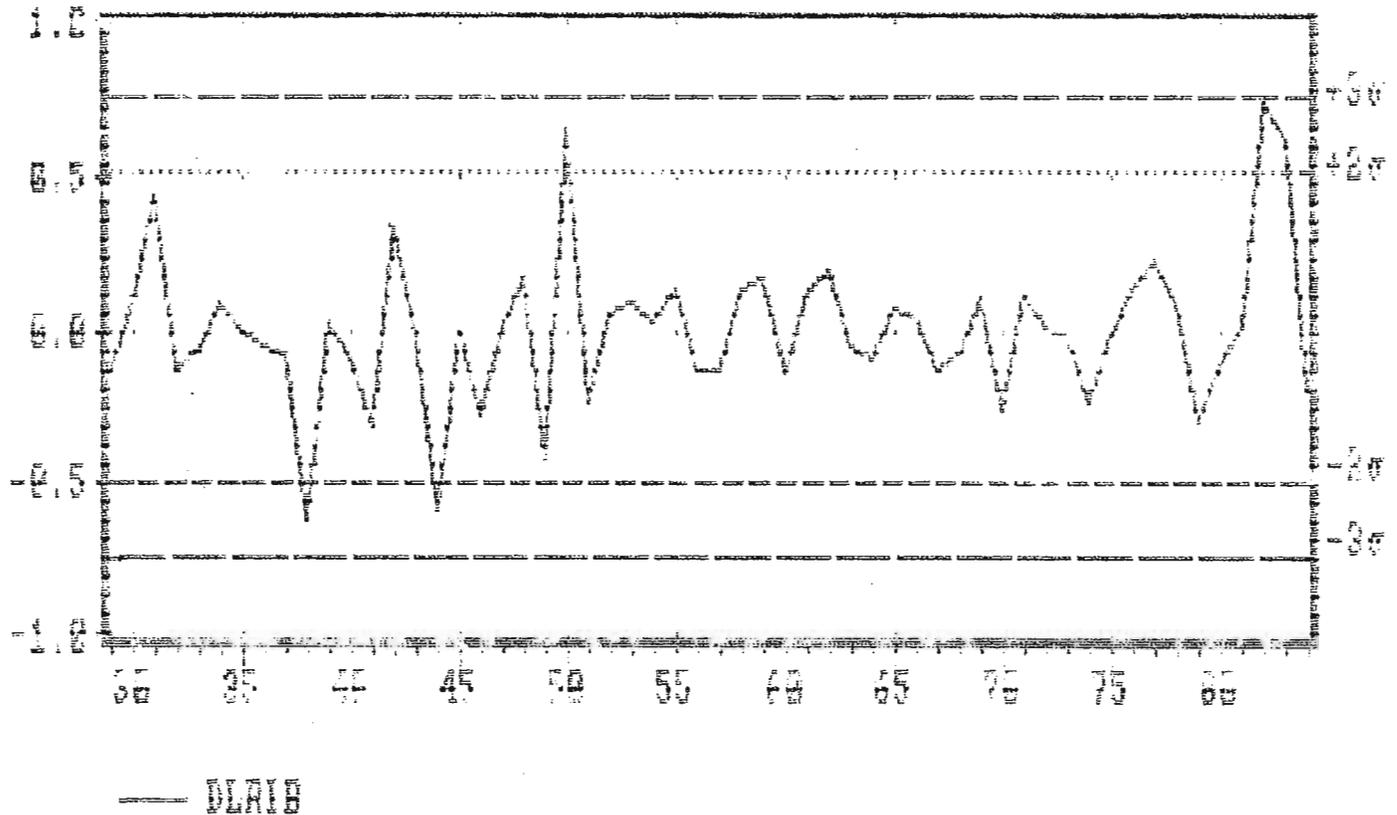
GRAFICA 1.6.5

PRIMERA DIFERENCIA DE LA RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO



GRAFICA 1.6.6

PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DE LA RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO



CUADRO I. 6. 4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm. de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám. 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|--|--|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------|----------------|------------------|--|
| | | | | | \bar{a} | σ_a | $\theta' [g!]$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_a$ |
| T(Z _t)=log(RIB _t) 1928-1984 N=57 | (1- ϕ B)T(Z _t)=a _t | $\hat{\phi}=0.9979$ | (0.991, 1.005) | -- | 0.00658 | 0.25049 | 13.95 (13) | --- | $\hat{a}_{10}=-2.4\sigma_a$ $\hat{a}_{16}=-2.3\sigma_a$ $\hat{a}_{22}=2.6\sigma_a$ $\hat{a}_{54}=3\sigma_a$ $\hat{a}_{55}=2.5\sigma_a$ |
| 1928-1984 N=57 | (1-B)T(Z _t)=a _t | -- | -- | -- | -0.00378 | 0.25077 | 13.94 (14) | --- | $\hat{a}_{10}=-2.5\sigma_a$ $\hat{a}_{16}=-2.4\sigma_a$ $\hat{a}_{22}=2.6\sigma_a$ $\hat{a}_{54}=2.9\sigma_a$ $\hat{a}_{55}=2.4\sigma_a$ |

I.7. PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES (PCX)

El poder de compra de las exportaciones, o relación ingreso de intercambio, se define como la razón del índice de valor de las exportaciones en relación al de valor unitario de las importaciones, es decir: $PCX = PX*QX/PM = TI*QX$; indica la capacidad de un país para ajustar su balanza de pagos. Esta relación representa una medida de las variaciones del poder adquisitivo de un país expresado en términos reales. Muestra las variaciones en el volumen de bienes que se pueden comprar con los ingresos derivados de su comercio exterior. Estas variaciones del poder de compra son directamente proporcionales a las variaciones de la cantidad y los precios de los productos exportados e inversamente proporcionales a la variación de los precios de los productos importados.

Como sabemos, para que una serie sea estacionaria se requiere que tenga varianza constante y nivel constante. Para lograr esto, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en el caso (1), dividiendo a la serie con los criterios que se muestran a continuación en el cuadro resumen I-7.2, antes se presenta el cuadro I-7.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada comenzando en 1929, y formando nueve grupos de seis observaciones cada uno, como ejemplo:

CUADRO I.7.1

=====

SERIE PCX

=====

Valor de Lambda *

| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| 1 | .874528E-02 | .602445E-01 | .415013 | 2.85894 | 19.6947 |
| 2 | .328228E-02 | .232334E-01 | .164456 | 1.16409 | 8.23989 |
| 3 | .377327E-02 | .266099E-01 | .187659 | 1.32342 | 9.33302 |
| 4 | .224542E-02 | .177456E-01 | .140244 | 1.10835 | 8.75935 |
| 5 | .168437E-02 | .138752E-01 | .114299 | .941555 | 7.75620 |
| 6 | .508132E-03 | .441871E-02 | .384250E-01 | .334142 | 2.90569 |
| 7 | .937331E-03 | .895829E-02 | .856164E-01 | .818256 | 7.82026 |
| 8 | .107038E-02 | .126344E-01 | .149132 | 1.76031 | 20.7781 |
| 9 | .122450E-02 | .234655E-01 | .449679 | 8.61735 | 165.137 |
| C.V. | .977073 | .768742 | .734901 | 1.20924 | 1.86240 |

=====

CUADRO I.7.2

=====

RESUMEN

| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
|-------------|----|----|-----------------|
| * 1929 | 9 | 6 | 0 |
| 1928 | 9 | 6 | -0.5 |
| 1930 | 11 | 5 | 0 |
| 1930 | 5 | 10 | -0.5 |

=====

Debido a la diversidad de lambdas que resultaron ser adecuadas, se decidió aplicar la transformación logarítmica por ser la que mejor estabiliza la varianza y la más sencilla de interpretar.

Para estabilizar el nivel de la serie se siguieron los criterios mencionados en la parte (1), a continuación se muestran las desviaciones estándar de la serie con y sin diferencias:

GRAFICA I-7.1

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $T(Z_t)=LPCX_t$

PERIODO 1928 - 1984

57 Observaciones

SERIE LPCX

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|--------|---------|
| ***** | ***** | 1 | 0.9052 | 0.9052 |
| ***** | * | 2 | 0.8002 | -0.1061 |
| ***** | * | 3 | 0.6948 | -0.0584 |
| ***** | | 4 | 0.5922 | -0.0460 |
| ***** | | 5 | 0.4998 | -0.0081 |
| **** | * | 6 | 0.4392 | 0.1111 |
| **** | * | 7 | 0.4101 | 0.1161 |
| **** | * | 8 | 0.3758 | -0.0752 |
| *** | * | 9 | 0.3366 | -0.0571 |
| *** | * | 10 | 0.2909 | -0.0569 |
| ** | * | 11 | 0.2364 | -0.0510 |
| ** | | 12 | 0.1845 | 0.0220 |
| * | | 13 | 0.1399 | 0.0111 |
| * | * | 14 | 0.1179 | 0.0669 |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA I-7.2

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLPCX_t$

PERIODO 1929 - 1984

56 Observaciones

SERIE DLPCX

| Autocorrelaciones | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|-----------|----|---------|---------|
| ** | ** | 1 | 0.1907 | 0.1907 |
| * | | 2 | 0.0558 | 0.0201 |
| * | * | 3 | -0.0861 | -0.1042 |
| * | * | 4 | -0.0993 | -0.0686 |
| * | * | 5 | -0.1156 | -0.0798 |
| | | 6 | -0.0492 | -0.0156 |
| * | ** | 7 | 0.1357 | 0.1508 |
| ** | ** | 8 | 0.2338 | 0.1793 |
| ** | * | 9 | 0.1880 | 0.0973 |
| | | 10 | 0.0233 | -0.0387 |
| * | | 11 | -0.0596 | -0.0410 |
| | * | 12 | 0.0499 | 0.1437 |
| ** | ** | 13 | -0.2187 | -0.2064 |
| * | ** | 14 | 0.0865 | 0.1879 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

CUADRO I.7.3

| SERIE $T(Z_t) = \log(PCX_t)$ | |
|------------------------------|---------------------|
| Grado de diferenciación | Desviación estándar |
| d = 0 | 0.7485924 |
| d = 1 | 0.1765011 |
| d = 2 | 0.2245672 |

Por la mínima desviación estándar y la FAC, la primera diferencia resultó ser la más adecuada para estabilizar el nivel de la serie.

En la gráfica de la FAC de la serie con la primera diferencia, vemos que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero por lo que la serie es ruido blanco:

$$(1-B)T(Z_t) = a_t$$

Con la gráfica I.7.1 de la serie sin diferencias podemos identificar un modelo AR(1), que al estimarlo, el parámetro autorregresivo se hace uno, por lo que nos quedamos con la serie con una diferencia. Como se puede comprobar con los datos del cuadro I.7.4 de resumen de resultados, los supuestos que no se cumplen, con este modelo son: el de admisibilidad, al tomar el parámetro el valor de uno, y el de normalidad, ya que hay cinco residuales mayores a dos desviaciones estándar.

Al verificar los supuestos para que la primera diferencia de la serie transformada sea ruido blanco, $(1-B)T(Z_t) = a_t$, observamos lo siguiente:

i) Como $|iN-d-p m'| = 1.5970 < 2$ podemos pensar que la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

ii) Con la gráfica I.7.6 de la serie $(1-B)T(Z_t) = DLPCX$ pode-

mos verificar que parece ser que no se viola el supuesto de varianza constante.

iii) Al comparar el valor de Q' calculada con el de las tablas de la distribución Ji-cuadrada, $Q'=18.7808 < \chi^2_{(14)}=23.68$ por lo que no se rechaza la hipótesis de que sea ruido blanco. Además, de que ningún valor de las autocorrelaciones es significativamente distinto de cero, por lo que podemos suponer que hay independencia.

iv) Cinco valores son mayores a dos veces la desviación estándar, lo que no cumple con que el 5% de los valores de la serie se encuentren fuera del intervalo, por lo que se podría violar el supuesto de distribución normal.

v) Ningún valor es mayor a tres veces la desviación estándar, por lo que no hay observaciones "sospechosas".

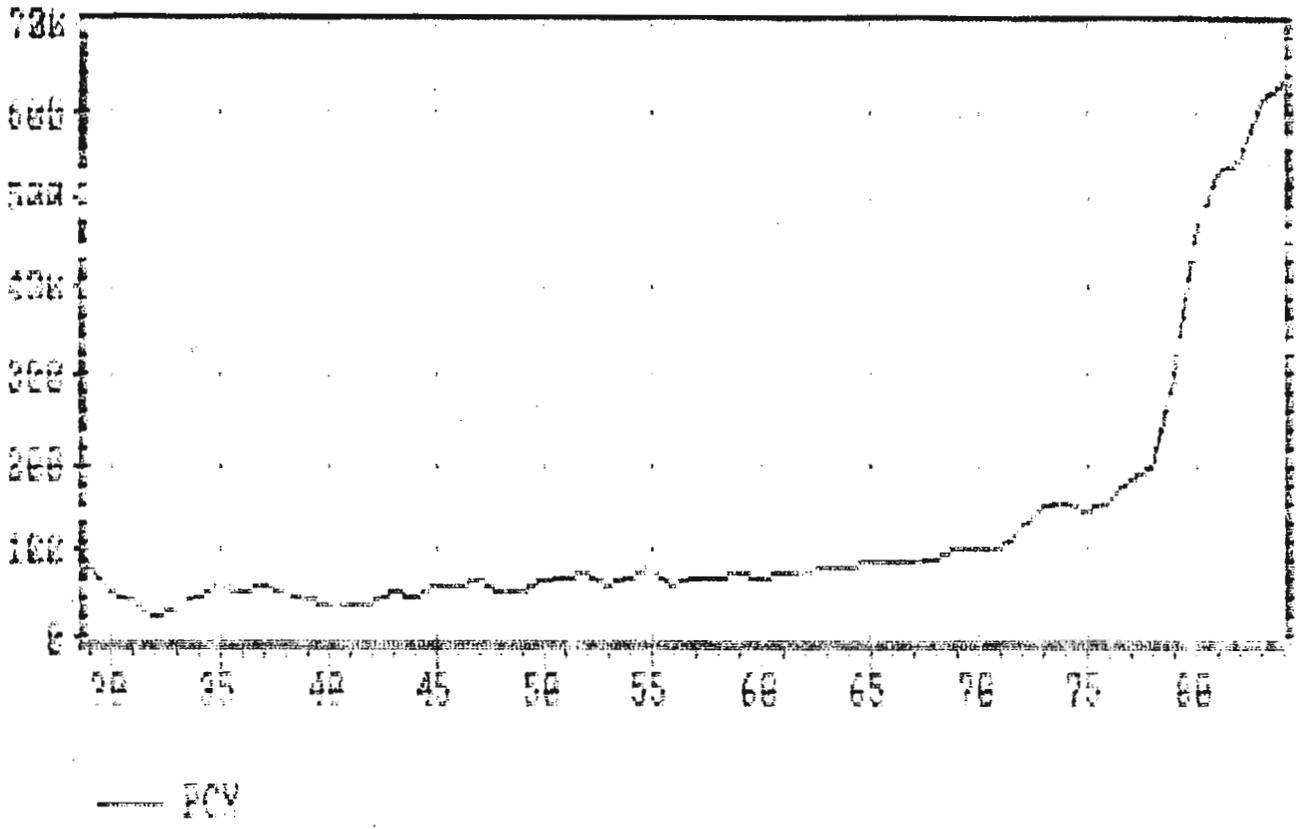
Por lo anterior podemos concluir que la primera diferencia de la serie transformada se comporta como ruido blanco:

$$DLPCX=(1-B)T(Z_t)=at.$$

por lo que los cambios en el poder de compra de las exportaciones son aleatorios.

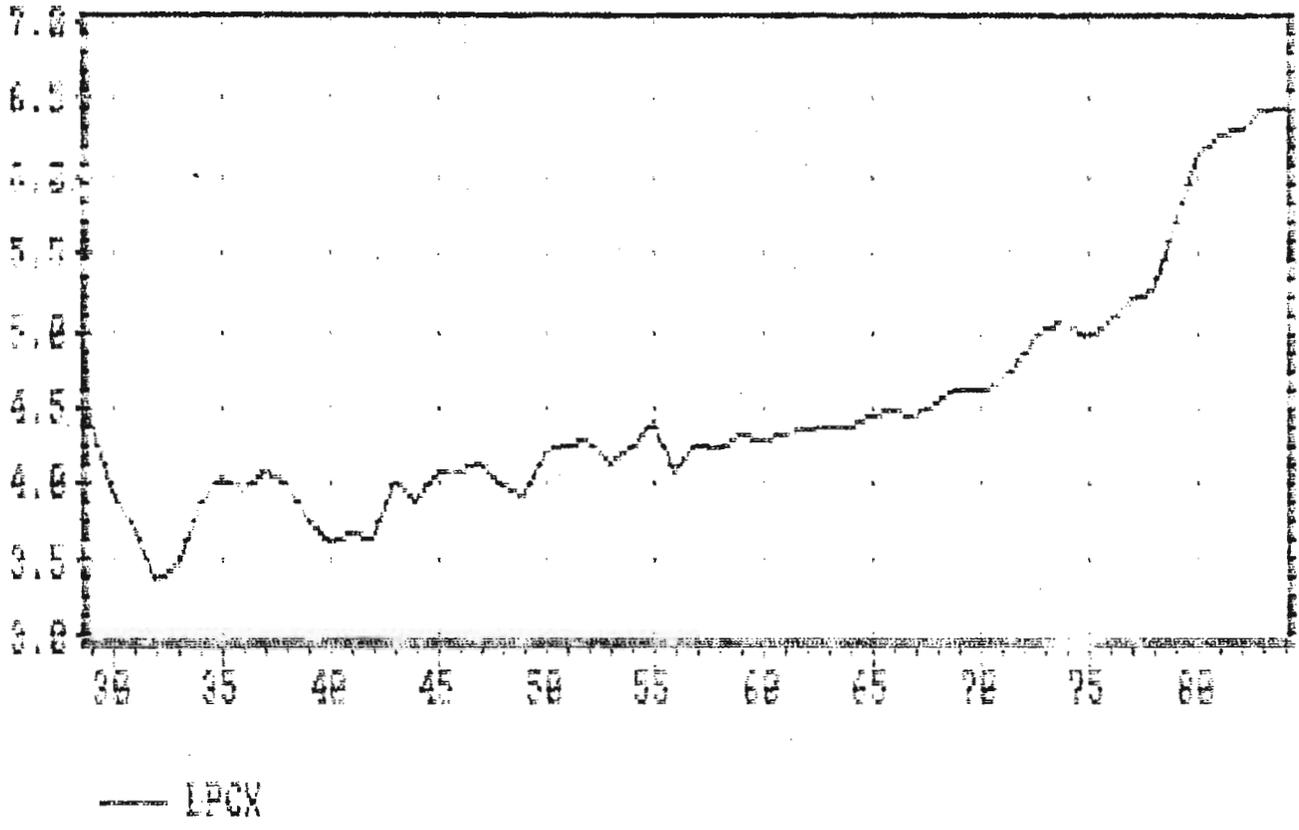
GRAFICA 1.7.3

PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES (1976 = 100)



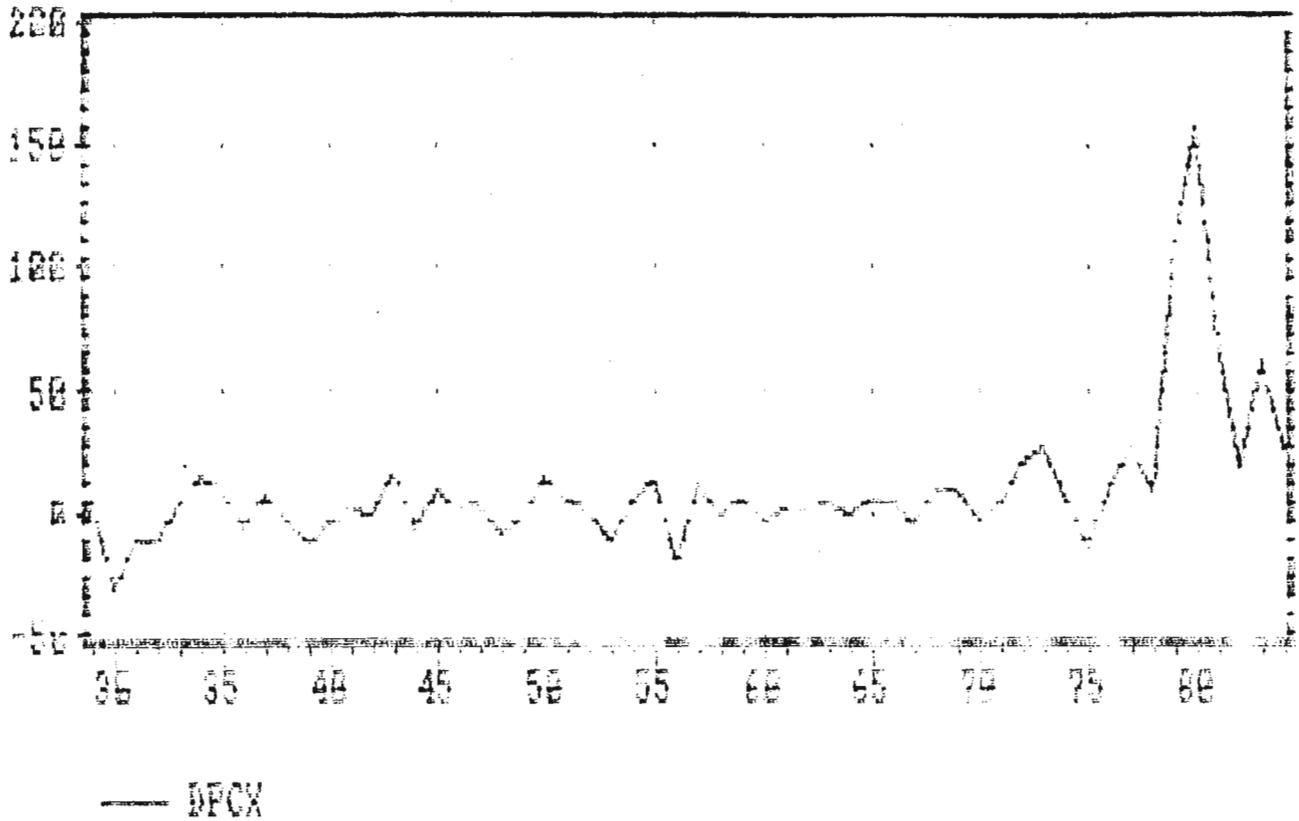
GRAFICA 1.7.4

LOGARITMO DEL PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES



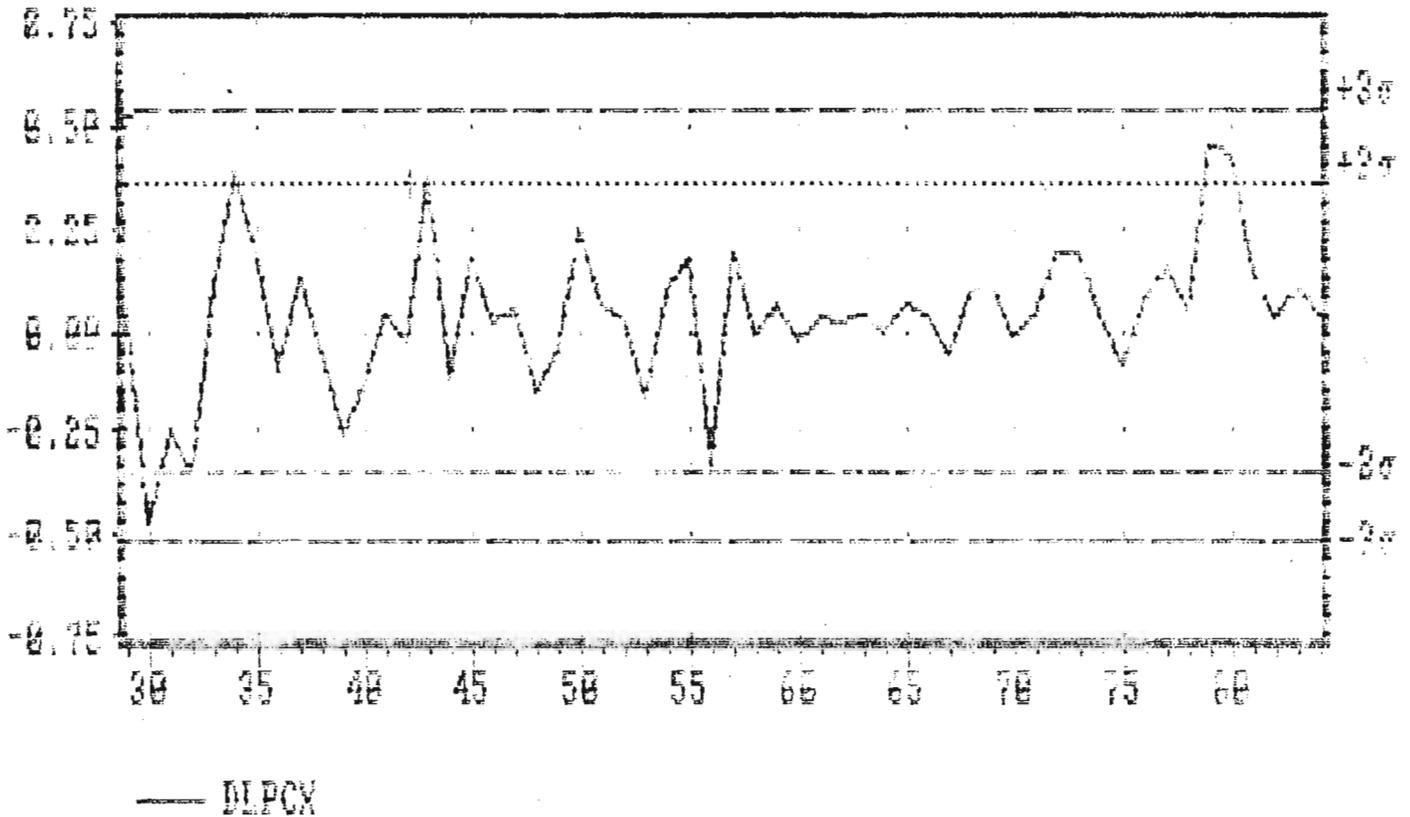
GRAFICA 1.7.5

PRIMERA DIFERENCIA DEL PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES



GRAFICA 1.7.6

PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DEL PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES



CUADRO I. 7. 4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm. de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám. > 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|------------------|---|
| | | | | | $m(\hat{a})$ | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q'(g)$ | $r_k(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(Z_t) = \log(PCX_t)$ 1928-1984 N=57 | $(1-\beta)T(Z_t) = a_t$ | $\hat{\beta} = 1.0093$ | (1.004, 1.014) | -- | -0.00375 | 0.17391 | 19.25 (13) | --- | $\hat{a}_2 = -2.9\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_4 = -2.1\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_6 = 2.0\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{28} = -2.1\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{52} = 2.1\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(Z_t) = a_t$ | -- | -- | -- | 0.03733 | 0.17492 | 18.78 (14) | --- | $\hat{a}_2 = -2.7\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_6 = 2.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{15} = 2.1\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{51} = 2.6\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{52} = 2.4\sigma_{\hat{a}}$ |

I.8. INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO (IVI)

El índice de las ventajas del intercambio, o del efecto de la relación de intercambio, se genera tomando un concepto de términos de intercambio como satisfactorio y multiplicándolo por un índice del volumen físico del comercio, este índice muestra que un aumento en las ventas totales del intercambio es compatible con una variación desfavorable en el índice de las ventajas por unidad si ésta está asociada con el aumento en el volumen del comercio. En este caso, se calculó la diferencia algebraica entre el poder de compra de las exportaciones y la cantidad de las exportaciones: $IVI = (PX/PM - 1)QX = PCX - QX$

éste procura medir la ganancia o pérdida que representan para una economía las variaciones de los precios relativos de sus transacciones con el exterior. Si el poder de compra es mayor que la cantidad de las exportaciones, el saldo será positivo y habrá una ganancia.

Como sabemos, para que una serie sea estacionaria se requiere que tenga varianza constante y nivel constante. Para lograr esto, primero se estabilizó la varianza de acuerdo con el método señalado en (1). Para poder aplicar el método fue necesario transformar la serie para que todos los valores fueran positivos, por lo que se le sumó la constante 42, después se procedió a dividir a la serie con los criterios que se muestran a continuación en el cuadro resumen I.8.2, antes, como un ejemplo, se presenta

el cuadro I.8.1 donde se obtiene la transformación potencia adecuada comenzando en 1929, y formando nueve grupos de seis observaciones cada uno:

CUADRO I.8.1

| SERIE IVI42 | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|
| Valor de Lambda * | | | | | |
| | -1 | -.5 | 0 | .5 | 1 |
| 1 | .233421E-01 | .103990 | .463279 | 2.06392 | 9.19483 |
| 2 | .273106E-01 | .144409 | .763579 | 4.03753 | 21.3490 |
| 3 | .276256E-02 | .193130E-01 | .135017 | .943903 | 6.59881 |
| 4 | .137698E-02 | .105722E-01 | .811721E-01 | .623228 | 4.78506 |
| 5 | .385892E-02 | .267610E-01 | .185584 | 1.28699 | 8.92511 |
| 6 | .227508E-02 | .142600E-01 | .893802E-01 | .560226 | 3.51144 |
| 7 | .311604E-02 | .184893E-01 | .109707 | .650958 | 3.86251 |
| 8 | .375172E-02 | .263629E-01 | .185248 | 1.30172 | 9.14699 |
| 9 | .327971E-02 | .401927E-01 | .492560 | 6.03630 | 73.9746 |
| C.V. | 1.26120 | 1.04274 | .857948 | .967355 | 1.43257 |

CUADRO I.8.2

| RESUMEN | | | |
|-------------|----|----|-----------------|
| Año inicial | H | R | Lambda adecuada |
| * 1929 | 9 | 6 | 0 |
| 1928 | 9 | 6 | 0 |
| 1930 | 11 | 5 | 0.5 |
| 1930 | 5 | 10 | 1 |

Debido a la diversidad de lambdas que resultaron ser adecuadas, se decidió aplicar la transformación logarítmica, a la serie transformada ya con la suma de 42, por ser la que mejor estabiliza la varianza y la más sencilla de interpretar.

Para estabilizar el nivel de la serie transformada se siguieron los criterios mencionados en la parte (1), a continuación se muestran las desviaciones estándar de la serie con y sin diferencias:

CUADRO I.8.3

| SERIE $T(Z_t) = \log(IVI_t + 42)$ | |
|-----------------------------------|---------------------|
| Grado de diferenciación | Desviación estándar |
| $d = 0$ | 1.0779525 |
| $d = 1$ | 1.1121558 |
| $d = 2$ | 1.8678636 |

La mínima desviación estándar es la de la serie sin diferencias, pero la desviación estándar de la serie con la primera diferencia no es muy diferente de la anterior; las FAC de la serie sin diferencias y con la primera diferencia (gráficas I.8.1 y I.8.2) caen rápido a cero, por lo que hay que considerar ambas diferencias.

Como se puede observar en la gráfica I.8.1 de las autocorrelaciones de la serie sin diferencias del índice de las ventajas del intercambio, se puede identificar un modelo AR(1):

$$(1 - \phi B)T(Z_t) = a_t$$

Podemos ver los resultados obtenidos de la estimación de este modelo en el cuadro de "Resumen de resultados de la estimación de modelos" correspondiente. Como se puede comprobar, se cumplen todos los supuestos, excepto el de admisibilidad, ya que el intervalo de confianza del parámetro estimado incluye al uno, por lo que es necesario tomar una diferencia más. Además, tenemos dos residuales mayores a tres desviaciones estándar, la que corresponde a 1937 y la de 1938.

Al no cumplirse todos los supuestos se procedió a estimar el modelo IMA(1,1):

$$(1 - B)T(Z_t) = (1 - \theta B)a_t$$

GRAFICA I-8.1

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $T(Z_t)=LIVI42$

PERIODO 1928 - 1984

57 Observaciones

SERIE LIVI42

| Autocorrelaciones | | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|------|-----------|----|---------|---------|
| | **** | **** | 1 | 0.4498 | 0.4498 |
| | *** | ** | 2 | 0.3359 | 0.1674 |
| | *** | ** | 3 | 0.3382 | 0.1768 |
| | ** | | 4 | 0.2481 | 0.0239 |
| | ** | | 5 | 0.2120 | 0.0356 |
| | ** | | 6 | 0.2057 | 0.0465 |
| | * | * | 7 | 0.0830 | -0.1006 |
| | | * | 8 | 0.0060 | -0.0982 |
| | | | 9 | -0.0029 | -0.0363 |
| | | | 10 | -0.0483 | -0.0464 |
| | * | | 11 | -0.0679 | -0.0225 |
| | * | | 12 | -0.0700 | -0.0091 |
| | * | | 13 | -0.0902 | -0.0084 |
| | * | | 14 | -0.1075 | -0.0196 |

Error estándar de las correlaciones: .1324532

GRAFICA I-8.2

GRAFICA DE LAS AUTOCORRELACIONES DE $(1-B)T(Z_t)=DLIVI4$

PERIODO 1929 - 1984

56 Observaciones

SERIE DLIVI4

| Autocorrelaciones | | Parciales | | ac | acp |
|-------------------|------|-----------|----|---------|---------|
| | **** | **** | 1 | -0.4102 | -0.4102 |
| | * | *** | 2 | -0.1128 | -0.3378 |
| | * | ** | 3 | 0.0759 | -0.1690 |
| | | ** | 4 | -0.0474 | -0.1666 |
| | | ** | 5 | -0.0146 | -0.1513 |
| | * | | 6 | 0.1190 | 0.0268 |
| | | | 7 | -0.0442 | 0.0364 |
| | * | | 8 | -0.0648 | -0.0253 |
| | | | 9 | 0.0169 | -0.0441 |
| | | * | 10 | -0.0009 | -0.0503 |
| | | * | 11 | -0.0118 | -0.0635 |
| | | * | 12 | 0.0192 | -0.0582 |
| | | | 13 | -0.0029 | -0.0452 |
| | | | 14 | -0.0083 | -0.0247 |

Error estándar de las correlaciones: .1336306

los resultados de la estimación se muestran en el cuadro I.8.4 de resumen de resultados, con estos datos se comprueba que se verifican todos los supuestos.

Al verificar si se cumplen los supuestos para el modelo IMA(1,1), encontramos lo siguiente:

1) Como $| \sum_{i=1}^{N-d-p} m(a) / \sum_{i=1}^{N-d-p} 1 | = 0.7790 < 2$ la media de los residuales no es significativamente distinta de cero.

2) Para verificar el supuesto de varianza constante ver la gráfica I.8.7 de los residuales, donde no parece violarse este supuesto.

3) El valor de Q' calculada debe compararse con tablas de la distribución Ji-cuadrada con 13 grados de libertad, el valor de éstas al 5% de significación es de 22.36, por lo que $Q'=3.8004$ no conduce al rechazo de la hipótesis de que los residuales sean ruido blanco. Además, ningún valor de los residuales está fuera de $2 / \sqrt{N-d-p} = 0.2673$ lo que brinda un mayor fundamento al supuesto de independencia.

4) En la gráfica I.8.7 de los residuales se observa que sólo dos residuales se encuentran fuera de 2σ , lo cual es consistente con la idea de que solamente 5% de los residuales se encuentra fuera de dicha banda, lo cual implica que no hay violación de importancia al supuesto de distribución normal.

5) Hay un residual mayor a tres desviaciones estándar, que corresponde al año de 1937 y el de 1938 es casi tres veces la desviación estándar.

6) Como el intervalo de confianza para el parámetro no cubre el valor cero, se rechaza que el parámetro sea cero al 5% de significación.

7) El intervalo de confianza para β tampoco incluye al valor uno, por lo que el modelo es admisible.

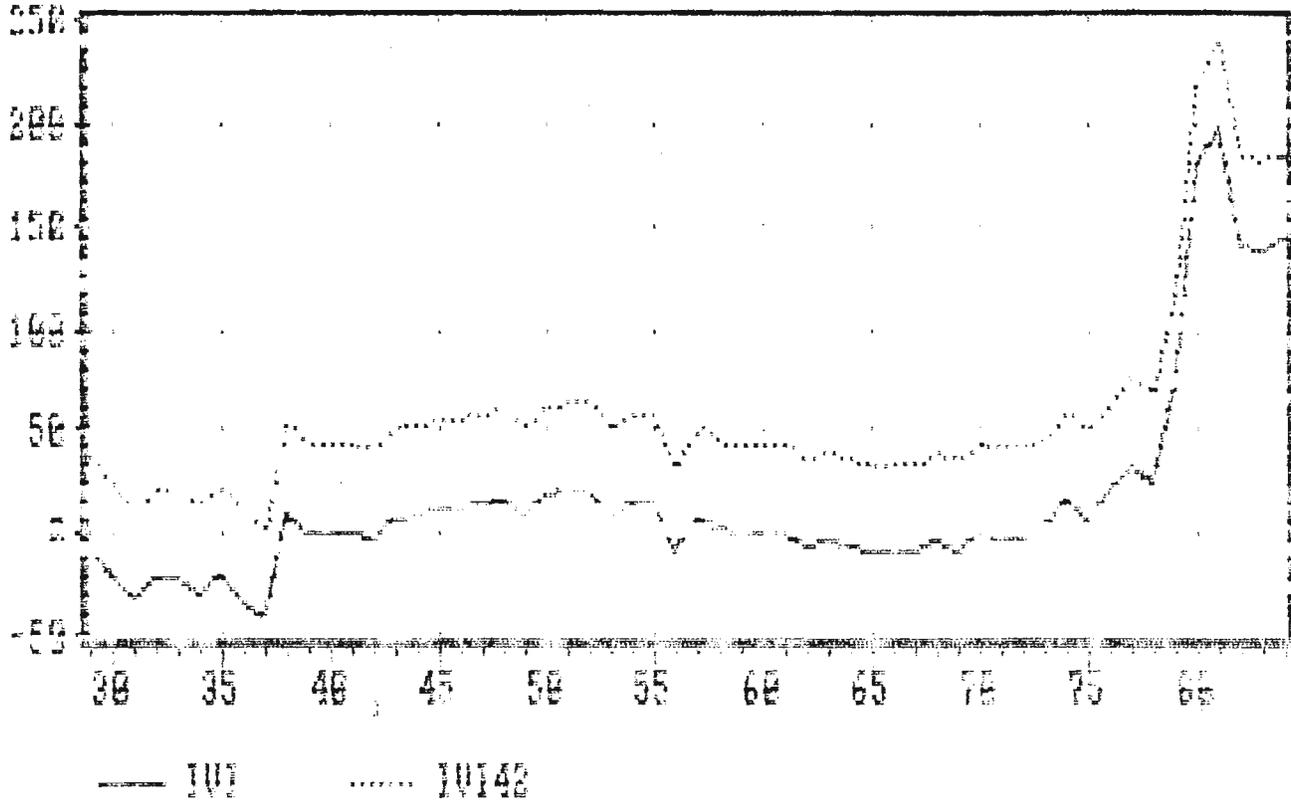
8) Como sólo hay un parámetro, no hay redundancia y el modelo es estable.

El modelo estimado fue IMA(1,1):

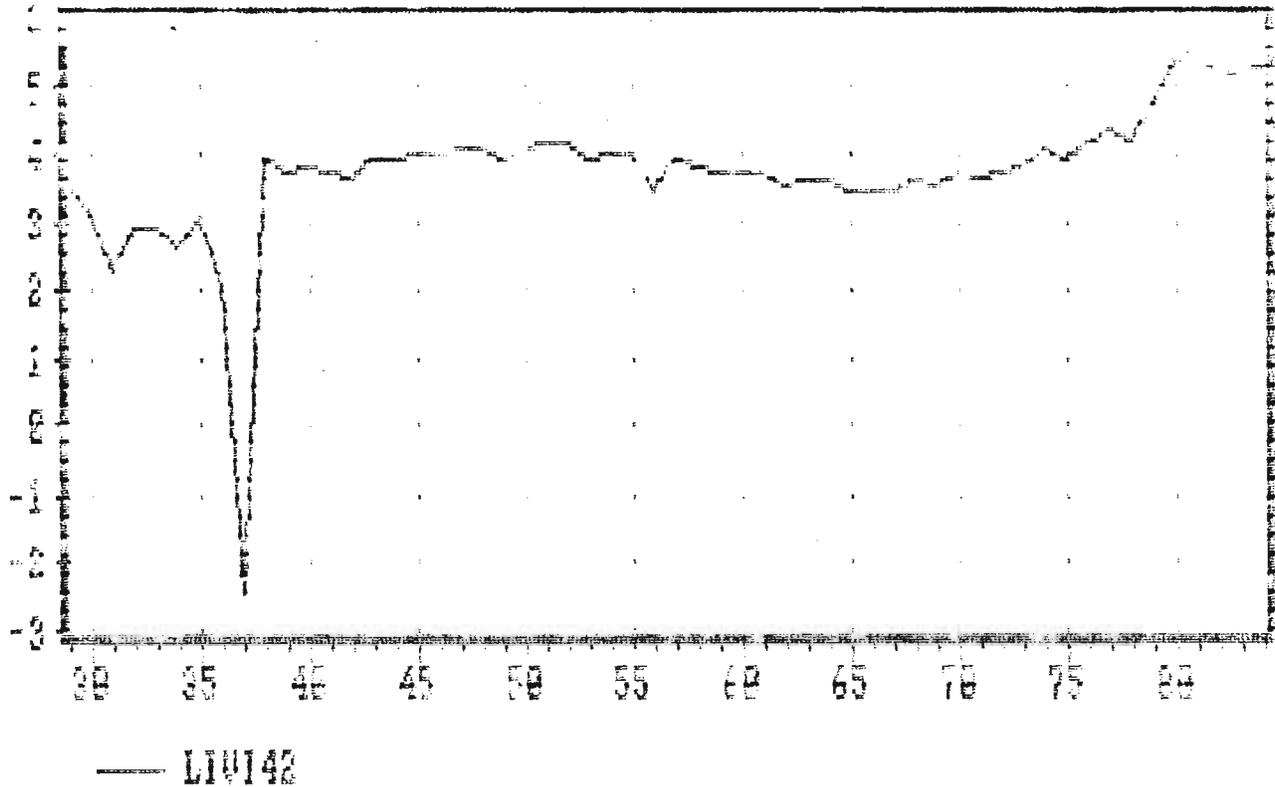
$$(1-B)T(Z_t) = (1-0.6503 B)a_t$$

lo que nos indica que en el índice de las ventajas del intercambio influyen los choques estocásticos de un periodo anterior, además son de tomarse en cuenta los acontecimientos de 1937, ya que el residual correspondiente a ese año es 5.5 veces la desviación estándar.

GRAFICA 1.8.3
 INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO (1978-1990)

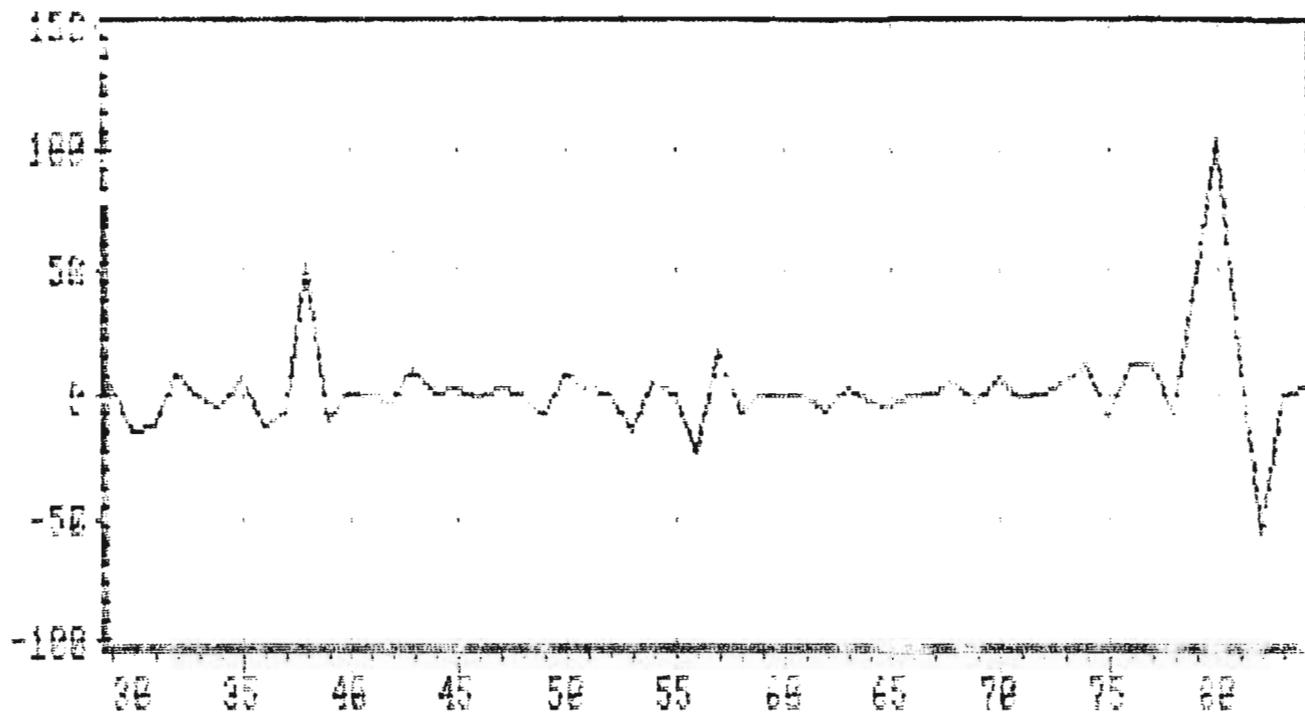


GRAFICA 1.8.4
 LOGARITMO DEL INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO (POSITIVO)



GRAFICA 1.8.5

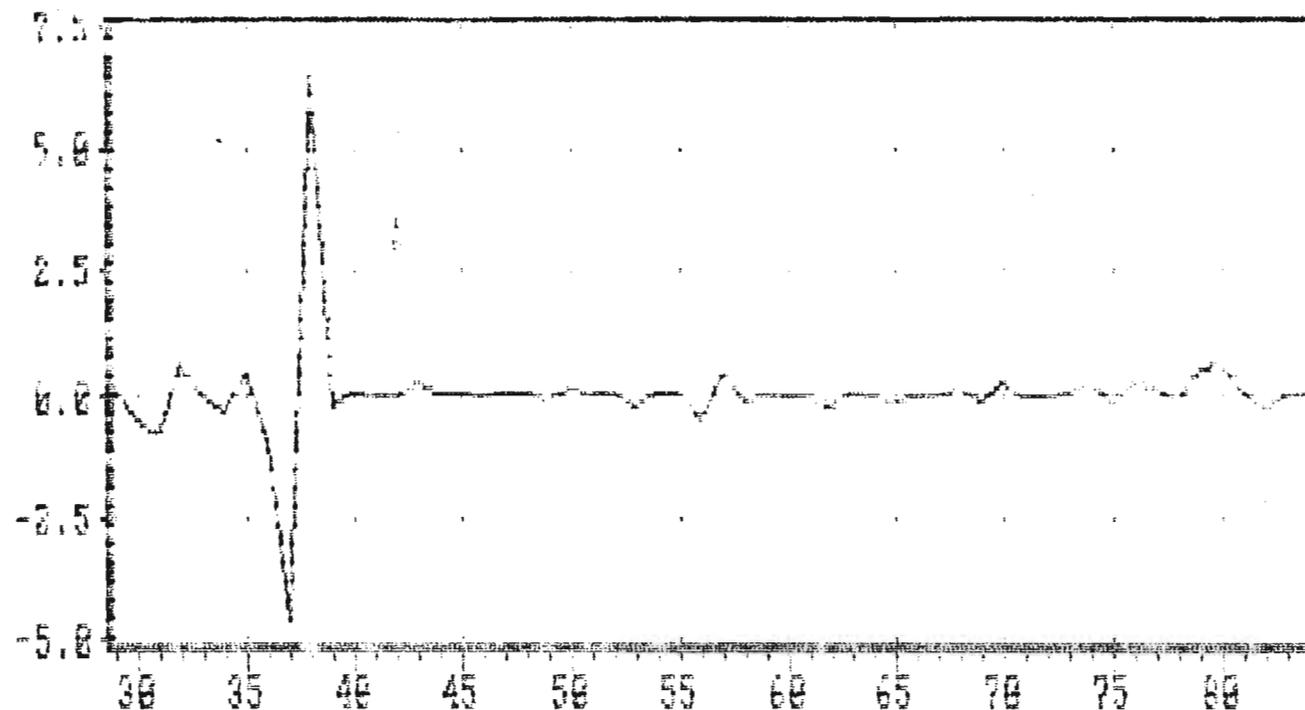
PRIMERA DIFERENCIA DEL INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO



— DIU142

GRAFICA 1.8.6

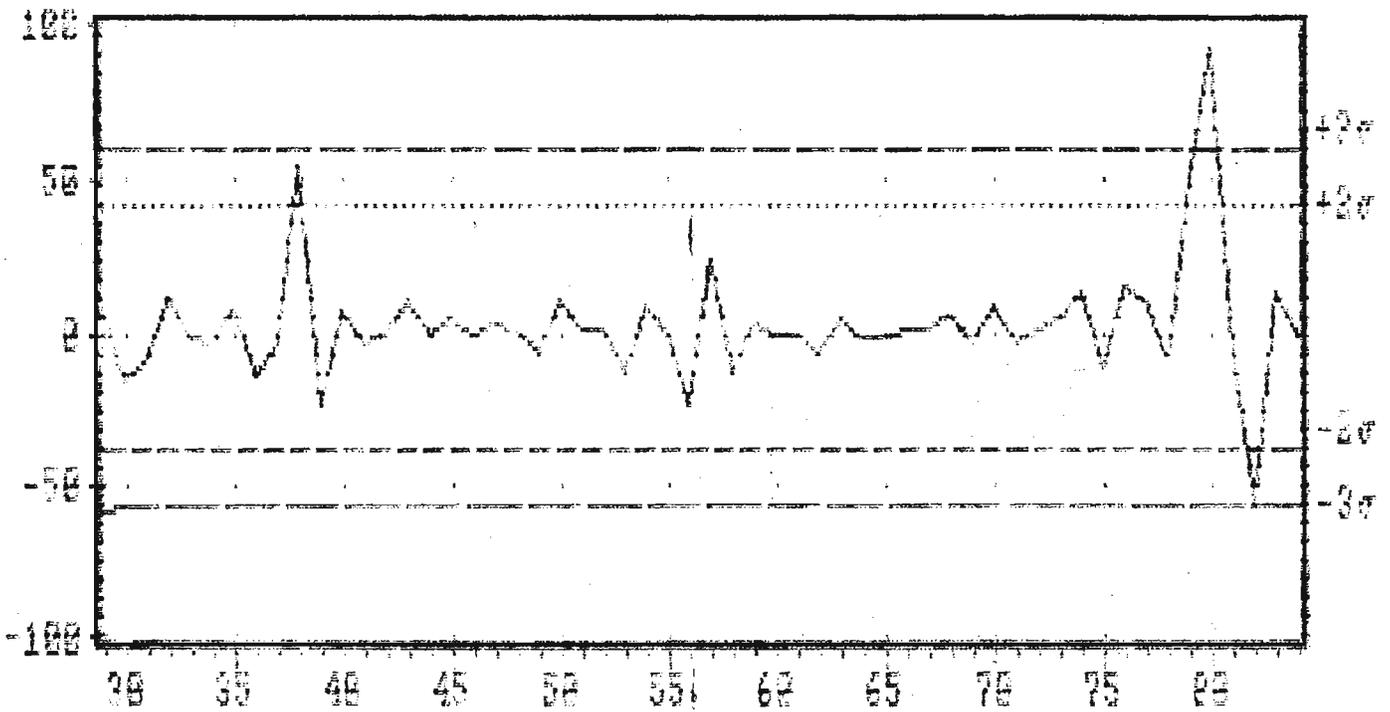
PRIMERA DIFERENCIA LOGARITMICA DEL INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO



— DLU142

GRAFICA 1.8.7

RESIDUALES GENERADOS POR UN PROCESO IMA(1,1) DE LA SERIE IUI42



— RESID

CUADRO I. 8. 4

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE MODELOS

| Serie, período y núm. de obs. | MODELO | Parámetros Estimados | Intervalos del 95% de confianza | Corr. entre parám ; > 0.5 | ANÁLISIS DE RESIDUALES | | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--|
| | | | | | $m(\hat{a})$ | $\sigma_{\hat{a}}$ | $Q'(\xi)$ | $r_{\chi}(\hat{a})=0$ | $\hat{a}_t > 2\sigma_{\hat{a}}$ |
| $T(z_t) = \log(V _t)$ 1928-1984 N=57 | $(1-\phi B)T(z_t) = a_t$ | $\hat{\phi} = 0.9688$ | (0.893, 1.045) | -- | 0.14692 | 1.08585 | 16.09 (13) | --- | $\hat{a}_0 = -4.2\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{10} = 5.9\sigma_{\hat{a}}$ |
| 1928-1984 N=57 | $(1-B)T(z_t) = (1-\theta B)a_t$ | $\hat{\theta} = -0.650$ | (-0.92, -0.38) | -- | 0.09566 | 0.91885 | 3.80 (13) | --- | $\hat{a}_0 = 5.5\sigma_{\hat{a}}$ $\hat{a}_{10} = 2.9\sigma_{\hat{a}}$ |

I.9 CONCLUSIONES

De las ocho series que se analizaron, cinco resultaron ser ruido blanco, por lo que podemos decir que los cambios que presentan a lo largo del tiempo son aleatorios, estas series son:

- la primera diferencia logarítmica del índice de cantidad de las importaciones (DLQM)

- la primera diferencia logarítmica del índice de valor unitario de las exportaciones (DLPX)

- la primera diferencia (DTI) y la primera diferencia logarítmica de los términos de intercambio de bienes (DLTI)

- la primera diferencia logarítmica de la relación bruta de intercambio (DLRIB)

- la primera diferencia logarítmica del poder de compra de las exportaciones (DLPCX)

Las otras tres admitieron la siguiente representación:

- el índice de valor unitario de las importaciones (PM) admitió el comportamiento de un IMA(1,5).

- el índice de cantidad de las exportaciones (QX), el de un IMA(1,6).

- el índice de las ventajas de intercambio (IVI), el de un IMA(1,1).

Por lo que en su comportamiento influyen los choques aleatorios de periodos anteriores.

II. ANALISIS DE REGRESION CLASICA

II.0 INTRODUCCION

En esta parte del apéndice se llevará a cabo un análisis de regresión clásica utilizando como variables dependientes las relaciones intercambio: los términos de intercambio de bienes, la relación bruta de intercambio, el poder de compra de las exportaciones y el índice de las ventajas del intercambio.

Las relaciones que se proponen se fundamentan en la tesis del deterioro de los términos de intercambio que propone Raúl Prebisch, donde señala que las ventajas o desventajas fruto del progreso técnico, que reflejan las relaciones de intercambio, dependen del crecimiento de la producción primaria y de la demanda de estos productos, por lo que debiera existir alguna relación entre las razones de intercambio y el crecimiento de la producción primaria.

Como en México, a partir de la industrialización aumenta la participación del sector secundario en el PIB, y con ello, las exportaciones de productos industriales, se esperaba que hubiera relación entre el crecimiento del PIB secundario y los términos de intercambio; y por consiguiente entre el crecimiento del PIB total y las relaciones de intercambio.

Para evaluar esta tesis, utilizaremos como variables independientes: la tasa de crecimiento del PIB total (GPIB), la tasa de crecimiento del PIB primario (GPRI), la tasa de crecimiento del PIB secundario (GSEC), la tasa de crecimiento del PIB terciario (GTER) y el valor de las exportaciones totales de México

(EXPORT) -suponiendo que el valor de las exportaciones totales es una aproximación a la demanda de productos exportables que tiene el resto del mundo de los productos mexicanos.

Al final de esta parte se exponen brevemente las conclusiones de esta sección.

II.1. TERMINOS DE INTERCAMBIO (TI)

Se postularon las siguientes regresiones:

$$1) TI_t = a_0 + a_1 GPIB_t + a_2 EXPORT_t + u_{t1}$$

$$2) TI_t = b_0 + b_1 GPRI_t + b_2 EXPORT_t + u_{t2}$$

$$3) TI_t = c_0 + c_1 GSEC_t + c_2 EXPORT_t + u_{t3}$$

$$4) TI_t = d_0 + d_1 GPRI_t + d_2 GPRI_t + d_3 GTER_t + d_4 EXPORT_t + u_{t4}$$

Los resultados se muestran en el cuadro II-1-1, como podemos observar de acuerdo a la prueba de Durbin-Watson (D-W) y la Q, con doce grados de libertad, en las cuatro ecuaciones se presentó autocorrelación, entonces los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios son insesgados y consistentes, pero ya no son eficientes, es decir, ya no tienen mínima varianza, lo que lleva a que la prueba de significancia sea menos fuerte, por lo que se procedió a corregir por el método de primera diferencia, el cual presenta el problema de suponer que el coeficiente de correlación es igual a uno, siendo que rara vez puede ocurrir esto en la práctica, sin embargo, se utilizó por ser fácil de interpretar, y coincidir con el análisis de series de tiempo.

El método de primera diferencia consiste en expresar la ecuación de regresión en primera diferencia y correrla.

CUADRO II.1.1

Variable Dependiente: TI

Periodo: 1930-1984

Núm. de observaciones: 55

| Ec. | Const. | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | D-W | Q(12) |
|-----|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|-------|
| 1 | 93.159 (17.7) | 1.302 (1.84) | -- | -- | -- | 0.002 (4.19) | 0.55 | 96.4 |
| 2 | 95.434 (22.0) | -- | 0.291 (1.89) | -- | -- | 0.002 (3.87) | 0.56 | 90.8 |
| 3 | 98.083 (20.0) | -- | -- | 0.323 (0.71) | -- | 0.002 (3.90) | 0.43 | 102. |
| 4 | 93.149 (17.9) | -- | 0.781 (0.94) | -0.811 (-1.15) | 1.837 (1.52) | 0.002 (3.78) | 0.73 | 86.8 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

Los resultados de las regresiones corregidas por autocorrelación, lo prueba el estadístico Q, se muestran en el cuadro II.1.2.

Como podemos observar, de acuerdo al estadístico t, las variables independientes en primeras diferencias no son significativas al 5% de significación, por lo que parece ser que no explican el comportamiento de los términos de intercambio, contrariamente a lo que postulaba Prebisch, con lo que se corrobora que siguen un comportamiento aleatorio determinado por choques estocásticos, como lo indicaba el resultado al que llegamos en la sección I.5.

CUADRO II.1.2

Variable Dependiente: TI

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | 0.085 (0.27) | -- | -- | -- | 0.002 (1.14) | 9.46 |
| 2 | -- | 0.168 (0.53) | -- | -- | 0.002 (1.29) | 7.82 |
| 3 | -- | -- | 0.128 (0.58) | -- | 0.002 (1.32) | 10.13 |
| 4 | -- | 0.212 (0.52) | 0.202 (0.62) | -0.275 (-0.47) | 0.002 (1.26) | 8.71 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

II.2 RELACION BRUTA DE INTERCAMBIO (RIB)

Se postularon las siguientes regresiones:

$$1) RIB_t = a_0 + a_1 GPIB_t + a_2 EXPORT_t + u_{t1}$$

$$2) RIB_t = b_0 + b_1 GPRI_t + b_2 EXPORT_t + u_{t2}$$

$$3) RIB_t = c_0 + c_1 GSEC_t + c_2 EXPORT_t + u_{t3}$$

$$4) RIB_t = d_0 + d_1 GPRI_t + d_2 GPRI_t + d_3 GTER_t + d_4 EXPORT_t + u_{t4}$$

Los resultados se muestran en el cuadro II.2.1, como podemos observar de acuerdo a la prueba de Durbin-Watson (D-W) y la Q, con doce grados de libertad, en las cuatro ecuaciones se presentó autocorrelación, lo que nos lleva a las consecuencias antes señaladas, por lo que se procedió a corregir por el método de primera diferencia, el cual presenta el problema de suponer que el coeficiente de correlación es igual a uno, siendo que rara vez puede ocurrir esto en la práctica, sin embargo, se utilizó por ser fácil de interpretar.

CUADRO II.2.1

Variable Dependiente: RIB

Periodo: 1930-1984

Núm. de observaciones: 55

| Ec. | Const. | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | D-W | Q(12) |
|-----|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------|-------|
| 1 | 229.04 (8.98) | -9.848 (-2.87) | -- | -- | -- | -0.001 (-0.47) | 0.47 | 95.5 |
| 2 | 197.78 (8.95) | -- | -6.192 (-1.78) | -- | -- | 0.000 (0.07) | 0.36 | 108. |
| 3 | 198.35 (8.10) | -- | -- | -3.315 (-1.46) | -- | -0.001 (-0.31) | 0.22 | 121. |
| 4 | 227.05 (8.92) | -- | -0.67 (-0.2) | 4.153 (1.21) | -14.54 (-2.5) | -0.001 (-0.21) | 0.67 | 85.3 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

Los resultados de las regresiones corregidas por autocorrelación, como lo prueba el estadístico Q, se muestran en el cuadro II.2.2.

Como podemos observar, de acuerdo al estadístico t, las variables independientes en primeras diferencias no son significativas al 5% de significación, por lo que parece ser que tampoco explican el comportamiento de la relación bruta de intercambio, lo que vendría a corroborar nuevamente el resultado obtenido en el análisis de series de tiempo univariadas, es decir, que siguen

un comportamiento aleatorio determinado por choques estocásticos.

CUADRO II.2.2

Variable Dependiente: RIB

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | -0.480 (-0.46) | -- | -- | -- | 0.002 (0.36) | 10.32 |
| 2 | -- | 0.798 (0.76) | -- | -- | 0.001 (0.18) | 9.14 |
| 3 | -- | -- | -1.024 (-1.44) | -- | 0.001 (0.19) | 7.10 |
| 4 | -- | 1.434 (1.11) | -1.552 (-1.48) | 0.346 (0.19) | 0.001 (0.10) | 5.62 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

II.3. PODER DE COMPRA DE LAS EXPORTACIONES(PCX)

Para la variable dependiente PCX también se postularon las siguientes regresiones:

$$1) PCX_t = a_0 + a_1 GPIB_t + a_2 EXPORT_t + u_{t1}$$

$$2) PCX_t = b_0 + b_1 GPRI_t + b_2 EXPORT_t + u_{t2}$$

$$3) PCX_t = c_0 + c_1 GSEC_t + c_2 EXPORT_t + u_{t3}$$

$$4) PCX_t = d_0 + d_1 GPRI_t + d_2 GPRI_t + d_3 GTER_t + d_4 EXPORT_t + u_{t4}$$

Los resultados se muestran en el cuadro II.3.1, como podemos observar de acuerdo a la prueba de Durbin-Watson (D-W) y la Q, con doce grados de libertad, en las cuatro ecuaciones se presentó autocorrelación, por lo que se procedió a corregir por el método de primera diferencia, el cual presenta el problema de suponer que el coeficiente de correlación es igual a uno, siendo que rara vez puede ocurrir esto en la práctica, sin embargo, se utilizó por ser fácil de interpretar.

Los resultados de las regresiones corregidas por autocorrelación, como lo prueba el estadístico Q, se muestran en el cuadro II.3.2.

Como podemos observar, de acuerdo al estadístico t, las variables independientes del PIB sectorial, en primeras diferencias, no son significativas al 5% de significación, únicamente la primera diferencia del valor de las exportaciones es significativa, pero ésta tiene un coeficiente de cero, por lo que parece ser que tampoco se explica el comportamiento del poder de compra de las exportaciones, con estas variables, lo que vendría a corrobora-

rar nuevamente el resultado obtenido en el análisis de series de tiempo univariadas, es decir, que siguen un comportamiento aleatorio determinado por choques estocásticos externos.

CUADRO II.3.1
Variable Dependiente: PCX

| Periodo: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | | | |
|--------------------|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------|-------|
| Ec. | Const. | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | D-W | Q(12) |
| 1 | 46.036 (12.9) | 1.104 (2.29) | -- | -- | -- | 0.025 (68.6) | 0.95 | 55.4 |
| 2 | 50.943 (16.4) | -- | 0.337 (0.69) | -- | -- | 0.025 (66.1) | 0.72 | 70.1 |
| 3 | 48.935 (14.6) | -- | -- | 0.445 (1.43) | -- | 0.025 (65.9) | 0.80 | 66.5 |
| 4 | 46.447 (12.9) | -- | -0.459 (-0.80) | -0.317 (-0.65) | 1.771 (2.13) | 0.025 (66.9) | 1.03 | 53.7 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

CUADRO II.3.2
Variable Dependiente: PCX

| Periodo: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | 0.249 (0.86) | -- | -- | -- | 0.023 (13.7) | 13.28 |
| 2 | -- | 0.056 (0.19) | -- | -- | 0.023 (14.8) | 12.21 |
| 3 | -- | -- | 0.010 (0.05) | -- | 0.023 (14.8) | 12.41 |
| 4 | -- | 0.010 (0.03) | -0.057 (-0.19) | 0.139 (0.26) | 0.023 (14.5) | 12.40 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

II.4 INDICE DE LAS VENTAJAS DEL INTERCAMBIO

Para la variable dependiente IVI también se postularon las siguientes regresiones:

$$1) \text{IVI}_t = a_0 + a_1 \text{GPIB}_t + a_2 \text{EXPORT}_t + u_{t1}$$

$$2) \text{IVI}_t = b_0 + b_1 \text{GPRI}_t + b_2 \text{EXPORT}_t + u_{t2}$$

$$3) \text{IVI}_t = c_0 + c_1 \text{GSEC}_t + c_2 \text{EXPORT}_t + u_{t3}$$

$$4) \text{IVI}_t = d_0 + d_1 \text{GPRI}_t + d_2 \text{GPRI}_t + d_3 \text{GTER}_t + d_4 \text{EXPORT}_t + u_{t4}$$

Los resultados se muestran en el cuadro II.4.1, como podemos observar de acuerdo a la prueba de Durbin-Watson (D-W) y la Q, con doce grados de libertad, en las cuatro ecuaciones se presentó autocorrelación, por lo que se procedió a corregir por el método de primera diferencia, el cual presenta el problema de suponer que el coeficiente de correlación es igual a uno, siendo que rara vez puede ocurrir esto en la práctica, sin embargo, se utilizó por ser fácil de interpretar.

Los resultados de las regresiones corregidas por autocorrelación, como lo prueba el estadístico Q, se muestran en el cuadro II.4.2.

Como podemos observar, de acuerdo al estadístico t, las variables independientes correspondientes al PIB sectorial, en primeras diferencias no son significativas al 5% de significación, nuevamente, la única significativa es la primera diferencia del valor de las exportaciones y tiene un coeficiente de cero, por lo que parece ser que estas variables tampoco explican el comportamiento del índice de las ventajas del intercambio, el resultado

que se obtuvo en el análisis de series de tiempo univariadas, fue que IVI seguía un proceso IMA(1,1), es decir, que se veía influenciada por los choques estocásticos de un periodo anterior, los cuales parecen no relacionarse con las variables que Prebisch señala como determinantes de las ventajas y las desventajas.

CUADRO II.4.1
Variable Dependiente: IVI

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|-------|
| Ec. | Const. | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | D-W | Q(12) |
| 1 | -13.02 (-2.95) | 1.101 (1.86) | -- | -- | -- | 0.008 (17.8) | 0.88 | 21.9 |
| 2 | -11.50 (-3.17) | -- | 1.194 (2.09) | -- | -- | 0.008 (17.8) | 0.89 | 21.4 |
| 3 | -9.126 (-2.22) | -- | -- | 0.310 (0.81) | -- | 0.008 (17.0) | 0.76 | 25.2 |
| 4 | -13.08 (-2.99) | -- | 0.842 (1.21) | -0.55 (-0.9) | 1.257 (1.24) | 0.008 (17.1) | 1.04 | 18.2 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

CUADRO II.4.2

Variable Dependiente: IVI

| Período: 1930-1984 | | Núm. de observaciones: 55 | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------|
| Ecuación | GPIB | GPRI | GSEC | GTER | EXPORT | Q(12) |
| 1 | -0.104 (-0.29) | -- | -- | -- | 0.010 (5.10) | 5.04 |
| 2 | -- | 0.299 (0.87) | -- | -- | 0.010 (5.31) | 4.16 |
| 3 | -- | -- | 0.108 (0.45) | -- | 0.010 (5.34) | 5.93 |
| 4 | -- | 0.394 (0.90) | 0.159 (0.45) | -0.326 (-0.51) | 0.010 (5.19) | 4.95 |

Nota: Los números en paréntesis indican los estadísticos t.

II.5 CONCLUSIONES

Parece ser que el modelo que postula Prebisch para el comportamiento de las relaciones de intercambio, no funciona para México, a pesar de ser éste un país periférico.

Las relaciones de intercambio que se analizaron en este trabajo, no se ven explicadas por las variables independientes que, de acuerdo a la tesis de Prebisch, debieran determinar las relaciones de intercambio internacionales de los países periféricos. Más bien parecen seguir un comportamiento determinado por choques aleatorios externos, como se señala en la parte del análisis de series de tiempo.