



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN

"MODELO ECONOMETRICO PARA PRONOSTICAR EL
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE GRANOS
BASICOS Y OLEAGINOSAS, 1992 - 1994"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A :

SERGIO TRINIDAD RODRIGUEZ MENDEZ

DIRECTOR DE TESIS: LIC. FRANCISCO MADRAZO GRANADOS

SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEX.

1992

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

MODELO ECONOMETRICO PARA PRONOSTICAR EL CONSUMO NACIONAL
APARENTE DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS, 1992-1994

INDICE

PAGINAS

INTRODUCCION.....	4
I. MARCO HISTORICO.....	9
1.1 Cambios en la agricultura mexicana.....	10
1.2 Las importaciones y el abasto de granos básicos y oleaginosas.....	11
1.3 Generalidades por producto.....	13
1.3.1 Maíz y frijol.....	14
1.3.2 Arroz.....	15
1.3.3 Trigo.....	15
1.3.4 Sorgo.....	16
1.3.5 Oleaginosas.....	16
1.4 Medición del consumo.....	18
1.4.1 Importancia de la medición del consumo.....	19
II. MARCO METODOLOGICO CONCEPTUAL.....	21
2.1 Consumo nacional aparente y balance de disponibilidad-consumo.....	22
2.2 Modelos econométricos.....	24
2.3 Modelos desarrollados.....	25
2.4 Características del modelo.....	28

2.5	Modelo de ajuste parcial o de persistencia de hábitos.....	29
2.6	Consideraciones adicionales a la metodología del modelo.....	31
III. ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA Y ESPECIFICACION DEL MODELO ECONOMETRICO.....		
3.1	Acopio de información.....	34
3.1.1	Variable dependiente.....	34
3.1.2	Variables explicatorias.....	36
3.2	Análisis gráfico.....	39
3.3	Ecuaciones.....	40
3.4	Signos y pendientes esperadas de las variables explicatorias.....	45
IV. RESULTADOS.....		
4.1	Regresiones por mínimos cuadrados ordinarios...48	
4.2	Interpretación de los resultados.....	48
4.3	Pruebas para fundamentar la validez del modelo.....	49
4.4	Interpretación de los resultados Las pruebas.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		
Coeficiente de desigualdad de Theil.....		64
ANEXOS.....		
I Características generales de Los granos básicos y oleaginosas.....		
II Análisis Gráfico.....		73

III	Estadísticas.....	92
IV	Reportes generados por la regresión.....	97
V	Detalle de las pruebas del modelo.....	122
	BIBLIOGRAFIA.....	132

I N T R O D U C C I O N

La variable esencial de esta tesis es el consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas, la cual resulta para cada producto, de sumar la variación de inventarios (inventario al final del año menos inventario al inicio del año), más la producción nacional más el saldo de comercio exterior (importaciones menos exportaciones).

La medición de esta variable ha sido una de las preocupaciones del Gobierno para el diseño de su política de abasto de productos básicos, que en la presente administración pública se especifica como "garantizar el abasto suficiente para satisfacer las necesidades de la población, particularmente de productos básicos".

Al tener una mayor certidumbre de su magnitud el Gobierno ha podido calcular las reservas técnicas de granos básicos y oleaginosas, y el volumen de importaciones necesarios de los mismos, para evitar problemas de desabasto.

Este trabajo responde a la necesidad de contar con pronósticos más confiables del consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas que permitan la elaboración de balances nacionales de disponibilidad-consumo prospectivos para cada producto.

De esta manera, se pretende apoyar el diseño de política de producción, abasto y comercio exterior de dichos productos, los cuales representan el 88.6% de la superficie cosechada total y su producción rebasa los 26.0 millones de toneladas anuales.

I N T R O D U C C I O N

La variable esencial de esta tesis es el consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas, lo cual resulta para cada producto, de sumar la variación de inventarios (inventario al final del año menos inventario al inicio del año), más la producción nacional más el saldo de comercio exterior (importaciones menos exportaciones).

La medición de esta variable ha sido una de las preocupaciones del Gobierno para el diseño de su política de abasto de productos básicos, que en la presente administración pública se especifica como "garantizar el abasto suficiente para satisfacer las necesidades de la población, particularmente de productos básicos".

Al tener una mayor certidumbre de su magnitud el Gobierno ha podido calcular las reservas técnicas de granos básicos y oleaginosas, y el volumen de importaciones necesarios de los mismos, para evitar problemas de desabasto.

Este trabajo responde a la necesidad de contar con pronósticos más confiables del consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas que permitan la elaboración de balances nacionales de disponibilidad-consumo prospectivos para cada producto.

De esta manera, se pretende apoyar el diseño de política de producción, abasto y comercio exterior de dichos productos, los cuales representan el 88.6% de la superficie cosechada total y su producción rebasa los 26.0 millones de toneladas anuales.

El objetivo general de esta tesis es la elaboración de pronósticos puntuales y por intervalos de los consumos nacionales aparentes de granos básicos y oleaginosas para el periodo 1992-1994, a través de un modelo econométrico que permita pronósticos más apegados al comportamiento histórico que los desarrollados hasta ahora, y que sirva de base para la elaboración de balances prospectivos de disponibilidad-consumo.

Al contar con las proyecciones de los consumos y con las estimaciones anuales de producción de granos básicos y oleaginosas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), se podrán determinar las necesidades de importación, lo cual es trascendental en las políticas de comercialización agropecuaria y de abasto, tanto de aquellos productos cuya internación al país está actualmente controlada (maíz, frijol y trigo), como los de libre importación (arroz, sorgo y oleaginosas).

Los objetivos particulares que se persiguen son:

- i) Demostrar que el "Modelo de Ajuste Parcial o de Persistencia de Hábitos" explica el comportamiento histórico de los consumos aludidos.
- ii) Validar las estimaciones del modelo econométrico aplicando las pruebas estadísticas necesarias.

Se parte de la idea central de que tanto los cambios en los precios de los granos básicos y oleaginosas, como los cambios en los ingresos de la población no alteran en forma inmediata los hábitos de consumo, justamente por la fuerza de la costumbre, del hábito (la inercia) y también porque para los sectores consumidores este proceso de cambio puede implicar algunos costos.

Por Lo que respecta al modelo econométrico se intenta probar que:

- i) Las ecuaciones que se ajustarán mediante el método de cuadrados mínimos ordinarios se aproximan a las del tipo logarítmico.
- ii) Los signos de las variables rezagadas del consumo nacional aparente serán positivos.
- iii) Los coeficientes de los precios deberán mostrar pendientes negativas o nulas (lo más cercanas a cero).
- iv) Se esperará que los signos de las b's (coeficientes) para el ingreso sean positivas.
- v) Las regresiones econométricas no tendrán autocorrelación serial de primer orden en los errores, no habrá heteroscedasticidad, los parámetros serán estables y los pronósticos serán consistentes.

ESTRUCTURA GENERAL DEL ESTUDIO

El trabajo se dividió en una introducción, cuatro capítulos, conclusiones, cinco anexos y bibliografía utilizada.

En el Marco Histórico se hace mención a la transformación de la agricultura mexicana, que pasa de ser generadora de excedentes a deficitaria para cubrir las necesidades de consumo del país.

Se explica como a partir de la crisis agrícola, el Gobierno ha garantizado el abasto de granos básicos y oleaginosas.

Al final del capítulo se señala la importancia que tiene la medición del consumo de granos básicos y oleaginosas.

En el Marco Metodológico se indica la importancia que tiene el consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas en la elaboración de los balances de disponibilidad-demanda y la utilidad económica de éstos.

Se establece una definición de modelo, de econometría y los pasos desarrollados para la elaboración del modelo econométrico.

Se reseñan los principales modelos econométricos que se han elaborado hasta la fecha para este propósito, así como sus ventajas y desventajas.

Además se señalan las hipótesis del estudio y se detalla el "Modelo de Ajuste Parcial o de Persistencia de Hábitos" desarrollado por Mac Nerlove del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el cual representa la base metodológica de la tesis.

En el Capítulo Dos, titulado: Análisis de la Información Estadística y Especificación del Modelo Econométrico, se desglosan las variables "dependiente" y "explicatorias" del modelo y se indica como llevar a cabo su cuantificación, la unidad de medida de cada una de ellas y el periodo de las series históricas.

Se realiza para cada producto un análisis gráfico de la variable a explicar respecto a cada una de las variables independientes.

Como resultado del análisis gráfico, se determina la ecuación por producto y su forma (lineal, logarítmica, exponencial o polinomial), la cual se ajusta mediante el método de cuadros mínimos ordinarios.

Se plantean las hipótesis sobre los signos y pendientes de las variables explicatorias, así como su justificación teórica

En el Capítulo de Resultados se analizan los reportes generados por la regresión, para lo cual se utilizó el paquete econométrico Time Series Process (TSP).

Para fundamentar la validez de cada modelo por producto se aplicaron las pruebas que se consideran necesarias y suficientes, en este tipo de técnica.

Finalmente en las Conclusiones se incorporan los pronósticos de consumos nacionales aparentes de productos básicos y oleaginosas para el período 1992-1994 contrastándolas con los estimados mediante otras técnicas.

Para medir la precisión de los modelos en cuanto a sus capacidad de predicción, se aplica la prueba del Coeficiente de Desigualdad de Theil.

Se añaden consideraciones finales sobre el poder de predicción del modelo y recomendaciones para mantener actualizado el modelo.

Adicionalmente se presenta la bibliografía utilizada y se incorporan cinco anexos que comprenden:

- i) Las principales características de los granos básicos y oleaginosas.
- ii) Las gráficas de cada una de las variables dependientes con respecto a cada una de sus variables explicatorias.
- iii) Las transformaciones logarítmicas de las series históricas para correr el modelo.
- iv) Los reportes generados por la regresión y su gráfica correspondiente
- v) El detalle de las pruebas que se aplicaron al modelo.

CAPITULO I

MARCO HISTORICO

MARCO HISTORICO

1.1 CAMBIOS EN LA AGRICULTURA MEXICANA

Después de pasado el "milagro agrícola" del periodo 1940-1965 que permitió al país no sólo la autosuficiencia alimentaria sino además tener excedentes exportables ^{1/}, la situación económica de la agricultura mexicana, particularmente en lo que respecta a los granos básicos y oleaginosas, se agravó en las dos décadas siguientes, hasta 1990. Esto se ha traducido en un comportamiento errático de la producción y en el avance del empobrecimiento de la población rural.

El sector se ha descapitalizado en buena medida por los bajos niveles de inversión pública y privada, y de financiamiento bancario; así como por el deterioro de los precios relativos de los productos primarios.

En lo que respecta a inversión y financiamiento, el sector público en 1966, erogó apenas 241 millones de pesos de 1977, mientras que su inversión en 1987, únicamente fue para reposición de infraestructura, maquinaria y equipo. Por su parte la inversión neta privada en 1981, representó en términos reales la erogada en 1960 y en el lapso 1981-1987, su tasa media de crecimiento ascendió a 1% anual. El crédito otorgado por la banca comercial al sector agropecuario en términos reales tuvo un crecimiento promedio anual del 2.7% en el periodo 1970-1977, ubicándose en 28,319.6 millones de pesos, crédito similar al erogado diez años después.^{2/}

1/ Estos logros fueron posibles por la combinación de diversos factores: una reforma agraria que hizo posible a los pequeños productores tener acceso a la tierra; proyectos de irrigación para incrementar el cultivo de alimentos (la tierra irrigada con respecto al total de la superficie agrícola, pasó de menos del 14% en 1950 a 22% a mediados de los sesenta), y la introducción de variedades de semillas de alto rendimiento ligada a un mayor uso de fertilizantes, tractores y otros insumos. Fuente: SARH.- Econotecnia Agrícola, No. 12, diciembre de 1983.

2/ Fuentes: Gordillo, de Anda Gustavo: "La inserción de la comunidad rural en la sociedad global"; Romero, Potanco Emilio: "La crisis y la alimentación nacional: opciones de desarrollo". Ambas en Comercio Exterior, vol. 40, No. 9, México, septiembre de 1990; Banco de México.

Por su parte Los precios de garantía de Los cereales y semillas oleicas, en el periodo aludido, presentaron un rezago con respecto a Los precios de Los demás productos de la actividad económica. De 1965 a 1972 no tuvieron ningún incremento en términos nominales, por lo que su reducción real fue de 26.6%. Mientras que en Los años ochenta, el índice de precios de garantía, comparado con el de precios al consumidor y el de materias primas consumidas por la agricultura (base 1980=100), ha sido el de menor crecimiento.^{3/}

El abatimiento de la producción agropecuaria y su incapacidad para satisfacer la demanda nacional han propiciado una mayor dependencia no limitada a las importaciones exclusivas de granos básicos y oleaginosas, sino que se extiende a otros alimentos importantes como es el caso de la leche en polvo.

1.2 LAS IMPORTACIONES Y EL ABASTO DE GRANOS BÁSICOS Y OLEAGINOSAS

En la década de Los ochenta un porcentaje elevado del consumo nacional de granos básicos y oleaginosas se cubrió con importaciones. En 1988, éstas participaron con el 47.5% del consumo nacional de ese año.

Esta situación propició que el Gobierno regulara Los mercados de alimentos con el propósito de asegurar el abasto a la población y evitara la especulación tan practicada en épocas de gran inflación como sucedió en la década de Los ochenta.

3/ Salinas, de Gortari Raúl: "El campo mexicano ante el reto de la modernización" Comercio Exterior...idem.

La función recayó en la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONRSUPD), organismo del gobierno que intervino de manera amplia en la compra de las cosechas y realizó las importaciones necesarias que aseguraron la disponibilidad de los granos básicos y oleaginosas, a través del manejo de una "reserva reguladora".

Para ello desde 1983, año en el que se sujeto a permiso previo de importación la entrada al país de todas las mercancías, el Gabinete Agropecuario, entidad gubernamental con participación interinstitucional, ha tenido como una tarea en materia de abasto de granos básicos, forrajeros y semillas oleaginosas, la definición de los balances físicos anuales mensualizados de disponibilidad consumo correspondientes a maíz, frijol, arroz, trigo, sorgo y oleaginosas (en términos de aceite).4/

Para su elaboración ha tenido que cuantificar año con año el consumo nacional aparente, variable principal de los balances, con el propósito de diseñar la política de abasto y sustentar la toma de decisiones del Gobierno, sobre todo aquellas referentes a las reservas técnicas de granos básicos que debían mantenerse para garantizar la disponibilidad de productos básicos a la población, calcular el déficit en la producción e instrumentar en forma óptima la política de importaciones de los mismos.

Actualmente, para cubrir el consumo nacional, se importa maíz para uso industrial y forrajero, trigo, arroz, oleaginosas y sorgo. En el caso de maíz para consumo humano y frijol, la producción desde hace dos años es suficiente para cubrir la demanda.

4/ Los principales oleaginosas son: cártamo, copra, girasol, semilla de algodón y soya. En este trabajo se manejan en términos de aceite crudo. Los factores de conversión son de 1 kg. de semilla = 0.33 kg. de aceite crudo en el caso de cártamo, de 0.56 en el caso de copra, de 0.38 para girasol, de 0.165 para semilla de algodón y de 0.18 para soya. Fuente: Perspectivas de las Oleaginosas, 1992. SECOFI.

En cuanto al régimen de comercio exterior, de acuerdo con la política de apertura comercial de la economía mexicana, las importaciones de arroz, oleaginosas y sorgo están libres de controles y sólo pagan un arancel, el cual es permanente a lo largo del año para arroz y estacional (en un periodo mayor al de las cosechas), para oleaginosas y sorgo.

No obstante la apertura en estos productos, resulta ahora más importante contar con su balance de disponibilidad-consumo, para poder responder ante cualquier problema de desabasto o de prácticas desleales en cuanto a grandes importaciones que desplacen la comercialización de las cosechas nacionales.

En los demás productos (maíz, frijol y trigo), se continúa con el mismo régimen de importación: control por parte del Gobierno; importación reservada al sector comercio (CONASUPD), en el caso de los dos primeros y; cuotas concertadas con los industriales tomando como base su concurrencia a las compras de la cosecha nacional, en trigo.

1.3 GENERALIDADES POR PRODUCTO 5/

En total son 9 cultivos seleccionados: maíz, frijol, trigo, arroz, soya, cártamo, semilla de algodón, ajonjolí, y sorgo, que para decirlo más concretamente se refieren a granos básicos, forrajeros y semillas oleaginosas; sin embargo para efectos prácticos en esta tesis se indican como granos básicos y oleaginosas. Estos cultivos constituyen, junto con la cebada, los 10 principales del país que en 1991, dan cuenta de alrededor del 88.6% de la superficie cosechada total y su producción en conjunto rebasa los 26.0 millones de toneladas. 6/

5/ SECOFI, INEGI, PROMAL, CONASUPD y SISVAM: Boletines de Abasto y Comercialización de Productos Básicos. 1988.

6/ Fuente: Sistema Ejecutivo de Datos Básicos. DGE-SARN.

Las generalidades por cada producto se mencionan a continuación, mientras que sus principales características naturales y económicas se indican en el anexo I de esta tesis.

1.3.1 MAIZ Y FRIJOL

El maíz ocupa, junto con el frijol, una posición de primer orden dentro de la alimentación mexicana, ya que ambos productos aportan prácticamente la totalidad de las proteínas que consumen los estratos sociales de menores ingresos. De igual manera y particularmente para los campesinos, el maíz y el frijol presentan una fuente importante de ocupación y de ingresos, así como una garantía de su seguridad alimentaria, vía autoconsumo.

El maíz es -y ha sido históricamente- el alimento básico de la población nacional y el principal cultivo del país, en función de la superficie total cosechada y de la producción de los principales cultivos anuales, ya que en ambos sentidos absorbe alrededor del 50% constituye además el soporte de la economía campesina, como lo demuestra el hecho de que el 85% de la superficie cultivada se encuentre en tierras de temporal.

La producción primaria de maíz, al igual que la del frijol, se obtiene a través de un extenso universo de unidades -en su gran mayoría minifundios- dispersos a lo largo del territorio nacional, situación que de alguna manera determina que una porción significativa de ambos productos cosechados, sea retenida para autoconsumo. El resto de la producción se comercializa bajo un régimen de precios de garantía fijados periódicamente por el Gabinete Agropecuario.

La compra-venta y abasto de maíz y frijol, se lleva a cabo por el sector público, a través de CONASUPO, y el sector privado, vía múltiples agentes, instancias que conforman la oferta comercial con adquisiciones nacionales e importaciones, que tienen los siguientes destinos, para el caso del maíz: el consumo humano, principalmente a través de la tortilla de masa nixtamalizada o harina; el consumo animal; la manufactura industrial de almidones, glucosas, féculas o frituras; y como semilla para siembra y ; en el caso del frijol, es exclusivo para consumo humano y semilla.

1.3.2 ARROZ

El arroz es -junto con maíz, frijol y trigo- uno de los principales alimentos de la población mexicana. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en Asia, en donde constituye un producto de subsistencia de la población rural, en nuestro país, su demanda se da básicamente en las áreas urbanas.

Otro aspecto distintivo, lo constituye el hecho de que para llegar al consumo final, el grano de arroz transita previamente por un proceso industrial, circunstancia que es determinante en la simplificación y acortamiento de sus circuitos comerciales. En general, el agricultor vende su cosecha -denominada en esta instancia arroz palay- a la industria, en donde mediante un proceso de beneficio se transforma en arroz pulido, producto que a través de mayoristas se vende a las cadenas de autoservicio ó a CONASUPO, para su distribución en el mercado final.

1.3.3 TRIGO

El trigo es un componente esencial de la dieta alimenticia de la población mexicana y un producto básico que contribuye en el desarrollo de la economía, ya que está dentro de los diez cultivos más importantes del ciclo anual; ocupa el cuarto lugar en relación a la superficie cosechada (después del maíz, sorgo y frijol) y el tercer lugar, considerando el volumen de la producción obtenida (después del maíz y el sorgo).

Los procesos de abasto y comercialización del trigo están plenamente identificados, ya que casi en su totalidad, la producción transita necesariamente por instancias de transformación industrial, -como insumo fundamental para la fabricación de pan, pastas para sopa y galletas, entre otros- por lo que se facilita el seguimiento de los flujos del producto hasta su destino final.

1.3.4 SORGO

El sorgo es un componente fundamental de la alimentación de especies productoras de carne, leche y huevo y, en consecuencia, un producto determinante en la disponibilidad de proteína animal para consumo humano.

El proceso de abasto del sorgo está determinado por las siguientes condiciones: de una parte el cultivo se localiza en áreas productoras claramente delimitadas y se sujeta a ciclos agrícolas plenamente definidos; de otra, la producción nacional es insuficiente para cubrir la demanda interna, complementándose el faltante con importaciones y, por último, las zonas de consumo no coinciden con las productoras. Todo ello obliga a una mayor sincronización de los flujos del producto para atender con oportunidad las necesidades de la demanda.

1.3.5 OLEAGINOSAS

Los cultivos de semillas y frutos oleaginosos alcanzaron durante las dos últimas décadas una importante posición dentro de la actividad agrícola. Ello se explica por la creciente demanda de los diversos productos intermedios y finales, obtenidos del procesamiento industrial, en atención a que en su gran mayoría forman parte del consumo básico de la población -principalmente en el rubro alimenticio- o porque constituyen un insumo fundamental en la producción de otros bienes, como lo es la producción de alimentos balanceados.

Los procesos de producción, comercialización y abasto de las oleaginosas, presentan las siguientes características: La producción primaria se concentra preferentemente en superficies de riego; en virtud de que su principal destino es el procesamiento industrial, hasta 1988, la mayor parte de la cosecha transitó por los diversos circuitos comerciales bajo un régimen de precios de garantía, fijado periódicamente por el Gabinete Agropecuario.

El sector privado y el sector público, por conducto de CONASUPO, realizaban las adquisiciones de las cosechas nacionales y las importaciones necesarias para configurar la oferta nacional; hoy en día el abastecimiento de productos industriales al comercio se lleva a cabo a través de canales de distribución integrados a los propios establecimientos industriales o por intermedio de agentes mayoristas.

Por lo que respecta al procesamiento industrial, de la molienda de las oleaginosas se derivan las pastas y aceites crudos; las primeras son ampliamente utilizadas en la producción de alimentos balanceados para consumo animal, debido a su alto contenido de proteínas; los aceites crudos se someten a procesos sucesivos de refinación, obteniéndose aceites y grasas comestibles, destinados al consumo humano, así como diversos bienes intermedios altamente demandados por la industria química para la fabricación de detergentes, jabones, cosméticos y pinturas.

Los aceites y grasas comestibles constituyen un renglón fundamental en la alimentación humana, ya que representan una fuente energética importante por su alto aporte de calorías, producen ciertos ácidos grasos poliinsaturados entre los que destacan el linoleico y el linolénico- esenciales para la reproducción celular y la estructuración y funcionamiento normal de los tejidos en el individuo.

De la soya se extrae también toda una gama de productos alimenticios, que por su elevada concentración de proteínas son equivalentes (y sustituyen) a la leche, huevo y carne, pero cuyo mercado es todavía insignificante debido a su lenta aceptación por parte del consumidor.

1.4 MEDICION DEL CONSUMO

No obstante que la medición del consumo, tan importante para determinar las importaciones necesarias, ha sido un elemento de controversia en la determinación de los balances y de que se ha trabajado con cifras obtenidas de técnicas mucho más simples y menos probadas que las econométricas, CONASUPO de alguna u otra forma, ha asegurado el abasto de dichos productos. Una de las formas en que se ha tratado de medir el consumo para la formulación de los balances, ha sido a través de la agregación de sus componentes, tales como consumo humano, animal, para uso industrial y semilla para siembra.^{7/}

Las cifras de consumos nacionales aparentes de granos básicos y oleaginosas que se manejan en los balances actuales fueron obtenidos en 1990 a través de la técnica estadística conocida como análisis univariado de series de tiempo y en la de mínimos cuadrados ordinarios.

Una vez que dichas cifras han sido rebasadas por el tiempo, además de que la técnica fue cuestionada en el Gabinete Agropecuario, en la presente tesis elaboro un modelo econométrico, en el cual incluyo el ingreso nacional disponible como variable que explica en parte el comportamiento del consumo (variable independiente en la ecuación del consumo que sirve de base para el cálculo de los pronósticos), y considero en el mismo, los datos del consumo nacional aparente para 1990 y 1991.

^{7/} Más adelante se incluye una definición del consumo y de los balances de disponibilidad-consumo.

Cabe señalar que la técnica de series de tiempo intenta describir más que explicar los cambios producidos en una serie y para que su metodología sea aceptable, se requiere como mínimo 50 datos por cada variable.8/

Debido a que la cuantificación de los niveles de consumo de granos básicos y oleaginosas para el periodo 1989-1991, obtenidos mediante la metodología de análisis univariado de series de tiempo fueron considerados aceptables en el contexto del Programa Nacional de Alimentación, 1989-1994; se consideró oportuno aprovechar los resultados generados.

1.4.1 IMPORTANCIA DE LA MEDICION DEL CONSUMO

Con la estimación del consumo se pretende contribuir de alguna manera con los objetivos planteados por la presente administración pública, en cuanto a elaborar y difundir la información de mercados necesaria para asegurar la comercialización de las cosechas nacionales y garantizar el abasto suficiente para satisfacer las necesidades de la población, particularmente de productos básicos.9/

No obstante que a la terminación de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y México, se acordó la apertura comercial de todos los productos agropecuarios, continúa siendo importante la medición de los consumos y los déficits de estos productos.10/

8/ Merrill, C. William y Karl A. Fox: "Introducción a la estadística económica". Amorrortu editores, Buenos Aires, Argentina, 1972.

9/ SECOFI.-Programa Nacional de Modernización del Abasto 1990-1994.

10/ SECOFI.-Conclusión de La Negociación del T. L. C. entre México, Canadá y Estados Unidos. Agosto de 1992.

Los permisos previos de importación en los casos de frijol y maíz, se reemplazarán por un sistema de aranceles-cuota representativa del déficit anual de cada producto (exenta de arancel). La entrada de volúmenes adicionales a este déficit se gravaría con impuestos altos (más del 100%). En los demás casos, la desgravación arancelaria será gradual a 5, 10 o 15 años.

Además, los agentes participantes en la Bolsa Agropecuaria, que próximamente se pondrá en marcha, requerirán de información sobre existencias, previsiones de los volúmenes a cosechar, importaciones y consumos esperados de los granos básicos y oleaginosas.

Atendiendo los puntos antes explicados, con el objeto de sustentar con mayor rigor estadístico el modelo, se trabajó en la conformación del modelo que se explica en el siguiente capítulo, para obtener pronósticos cuantificados principalmente con base en el método de mínimos cuadrados ordinarios.

CAPITULO II
MARCO METODOLOGICO CONCEPTUAL

II. MARCO METODOLÓGICO CONCEPTUAL

2.1 CONSUMO NACIONAL APARENTE Y BALANCE DE DISPONIBILIDAD-CONSUMO

Consumir, en el lenguaje económico, significa gozar de un bien de consumo, extraerle la utilidad directa de que es capaz. También se entiende como el agotamiento de un bien en el proceso económico, así se dice que el aparato productivo consume materias primas, electricidad, mano de obra, etc., para la fabricación de bienes más elaborados (con mayor valor agregado).

De esta manera el consumo de una economía como la mexicana, durante un determinado periodo, es el conjunto de los nuevos bienes de consumo que los mexicanos, o en general la población del país, han llegado a disponer en el periodo.

Por su parte un balance se define contablemente, como la operación por la que se comparan las entradas y salidas de un ente económico, en un momento dado, reflejando así su situación patrimonial.

En el caso que nos ocupa, el balance de disponibilidad-consumo será un indicador del saldo de granos básicos y oleaginosas en un momento dado, por ejemplo, un año o un mes.

Las variables que se manejan en el consumo nacional aparente son:

Inventario Inicial.- cantidad de producto en manos del sector público (CONASUPO)^{11/} o del sector privado, al inicio del año.

Producción Nacional.- se refiere al grano nacional disponible (un mes después de cosechado) durante el año (calendario).

^{11/} Actualmente se dedica a la compra-venta de maíz y frijol exclusivamente.

Importaciones.- compras realizadas en el exterior durante el año.

Exportaciones.- ventas realizadas al exterior durante el año.

Disponibilidad para Consumo.- suma del inventario inicial, la producción nacional y las importaciones menos las exportaciones.

Consumo.- cantidad de producto que se agota en el año.

Inventario Final.- cantidad de producto en manos del sector público (CONASUPO) o del sector privado, al final del año (disponibilidad para consumo menos consumo).

Si identificamos los conceptos como:

Inventario Inicial	= II
Producción Nacional	= PN
Importaciones	= M
Exportaciones	= X
Disponibilidad p/Consumo	= DC
Consumo	= C
Inventario Final	= IF

Entonces, se tienen las siguientes fórmulas:

1) $DC = II + PN + (M - X)$

2) $IF = DC - C$

Despejando el consumo de 2), se obtiene:

3) $C = DC - IF$

Sustituyendo 1) en 2), resulta:

4) $C = II + PN + (M - X) - IF$

Reordenando términos, se concluye:

5) $C = PN + (M - X) + (II - IF)$

La fórmula 5) representa el consumo nacional aparente, entendida como la producción nacional, más el saldo del comercio exterior del producto, más la variación de inventarios.

En este caso, si las importaciones son mayores que las exportaciones, el saldo se suma; en caso contrario se resta. Si los inventarios iniciales son mayores que los finales, la diferencia se suma; en caso contrario se resta.

El balance de disponibilidad-consumo se expresará como sigue:

$$6) \quad II + PN + (M - X) - C = IF$$

donde:

II + PN + (M - X) son las Entradas

C son las Salidas

IF es el Saldo

Cabe señalar que M - X se entiende como el balance comercial del producto en cuestión.

2.2 MODELOS ECONOMETRICOS

De acuerdo con RICOSSA 12/ en economía, las hipótesis científicas suelen adoptar la forma de modelo que son, representaciones simbólicas y simplificadas de la realidad objeto de estudio. La simbología es la matemática o lógica, mientras que las simplificaciones quedan libradas al arte del economista, aunque también ellas se traducen con frecuencia en elecciones matemáticas.

12/ Ricossa, Sergio: Diccionario de Economía. Siglo XXI Ed.

La econometría invierte el modo de aplicación de los modelos. Se supone que se conocen desde el principio los valores de todas las variables, tanto las exógenas como las endógenas, porque son magnitudes observables en la realidad, para ellas se dispone de observaciones empíricas, normalmente series históricas de estadísticas. Son incógnitas, en cambio, los parámetros del modelo, es decir los números constantes que cuantifican la descripción de las vinculaciones existentes entre las variables.

De esta manera, se siguen tres pasos para la elaboración del modelo aquí desarrollado:

- Se hace el supuesto de que el comportamiento de las variables involucradas está determinado por la interacción de varias relaciones económicas que explican el consumo de granos básicos y oleaginosas.
- Se supone que el modelo recoge las características más importantes del consumo nacional aparente.
- Se tiene la esperanza de que con la explicación que el modelo da al consumo, se podrán predecir los movimientos futuros.

2.3 MODELOS DESARROLLADOS

El precedente a nivel teórico es el modelo desarrollado en 1953 por Girshick y Haavelmo, denominado "Modelo macroeconómico de la demanda nacional de bienes alimenticios",^{13/} cuya ecuación principal (de comportamiento), se definía como:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1(Y_t) + \alpha_2(Y_{t-1}) - \alpha_3(P_t) + \alpha_4(t) + \mu_t$$

13/ M. A. Girshick y T. Haavelmo: "Statistical Analysis of demand for food: Examples of simultaneous estimation of structural equations", en W. C. Hood y T. Koopmans (comps.). *Studies in Econometric Methods*, New York, J. Wiley, 1953.

Es decir, el consumo de los bienes alimenticios (C_t), esta en función del ingreso disponible (Y_t), del mismo periodo y del ingreso disponible del periodo precedente (Y_{t-1}), del precio en el mercado de los bienes (P_t), y de los hábitos de consumo y gustos de los consumidores, reflejados en la componente tendencial (t).

En el caso de aplicaciones para México y en especial del consumo de granos básicos y oleaginosas, en 1983 la SARH 14/, sin estructurar un modelo como tal, consideraba como factores más importantes para estimar el consumo doméstico a:

- La tasa de crecimiento de la población.
- El gasto de consumo privado.
- Los cambios en las elasticidades-ingreso de la demanda por productos agrícolas y elasticidades-precio de la demanda.
- Los cambios en los precios relativos de sustitutos.
- Los cambios en los hábitos de alimentos y,
- Los cambios en la demanda de materias primas agrícolas por parte de la industria de alimentos.

En dicho documento también se señalaba que las proyecciones de consumo para ser significativas deben relacionarse con un periodo específico de años, evitándose extremos: Un periodo muy corto es inapropiado porque los cambios agrícolas se dan lentamente, mientras que un periodo excesivamente largo podría introducir una incertidumbre alta en la cuantificación de los componentes del consumo.

Hasta el momento se conocen dos modelos de estimación del consumo (conceptuándolo como demanda efectiva), uno desarrollado por el Colegio de Postgraduados de Chapingo y el otro elaborado por la Dirección General de Política Sectorial de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el cual se utilizó en el Programa Nacional de Alimentación de la administración 1982-1988.15/

El del Colegio de Posgraduados es un modelo con ecuaciones simultáneas que considera variables tan importantes como precios de garantía, medios, rurales e internacionales, ingreso y población, entre otras. Sin embargo, resulta de difícil aplicación por la carencia de información confiable de algunas de las variables más importantes.

Por su parte, el modelo de DGPS-SARH busca cuantificar la demanda interna de alimentos para consumo humano y su principal ventaja es su simplicidad y fácil aplicación, una vez que se tienen las series de datos. Su uso en las estimaciones del balance nacional de disponibilidad-consumo no es de mucha utilidad por las hipótesis del comportamiento macroeconómico nacional en un horizonte de mediano plazo, las cuales encierran planteamientos de política. Además, utiliza información que resulta obsoleta como lo es la Encuesta Ingreso-Gasto de Los Hogares Levantada en 1977.

El objeto del modelo DGPS-SARH fue elaborar pronósticos de consumo para 1990 y contrastarlos con los que trabajaba el Gabinete Agropecuario. Sus proyecciones para 1991-1994 se basaban en el modelo denominado "Proyecciones de la demanda interna para consumo humano de productos agropecuarios (PRODEM)", el cual utilizaba información estadística de corte transversal. La utilización de este modelo condujo a estimaciones cuestionables y significativamente diferentes a las que se manejaban y tenían más consenso en el Gabinete.

15/ DGPS,SARH.- Proyección de La Demanda de algunos Productos Básicos para el Período 1989-1994. Feb 1990.

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

En este trabajo, se utilizan los modelos autorregresivos que son aquellos que incluyen valores rezagados de la variable dependiente, que se incorpora como una de las variables explicatorias.

Lo anterior, en virtud del supuesto de que el consumo anual de granos básicos y oleaginosas es explicado por el consumo del año anterior, es decir se parte de que en forma mediata se deseará a toda costa conservar el mismo nivel de consumo.

Al utilizar este tipo de modelos en el análisis de los consumos de los principales granos básicos y oleaginosas, se parte de la hipótesis central de que tanto los cambios en los precios de los granos básicos, como los cambios en los ingresos de la población no alteran en forma inmediata los hábitos de consumo, justamente por la fuerza de la costumbre, del hábito (la inercia) y también porque el proceso de cambio puede implicar algunos costos.

Cabe señalar que el nivel de consumo de básicos de la población, no significa que sea el adecuado nutricionalmente en términos de cantidad y calidad. En esta tesis no se aborda dicha problemática.

En tal sentido los individuos pueden desconocer si un cambio en el ingreso es "permanente" o "transitorio"; por lo tanto, la manera de como los individuos reaccionen ante un cambio en el ingreso, dependerá de como se considere dicho cambio, si permanente o transitorio. Si es un aumento definitivo, y en los periodos siguientes el ingreso vuelve a ser normal, es posible que ahorre todo el aumento, aunque otras personas en la misma situación prefieran gastar todo el aumento y no ahorrar ni un sólo centavo.

2.5 MODELO DE AJUSTE PARCIAL O DE PERSISTENCIA DE HABITOS16/

Este modelo supone que el nivel deseado de consumo (C^*t) en el momento t viene dado por una función lineal del ingreso como variable explicativa (Yt), y un término de perturbación (μt); es decir:

$$A) \quad C^*t = a + b(Yt) + \mu t$$

En este caso el nivel deseado de consumo puede ser función lineal del ingreso disponible del consumidor. Asimismo, los valores de C^*t no son directamente observables, pero se supone que se intenta igualar el nivel real de consumo (C) a este nivel deseado y que este intento sólo consigue un éxito parcial en cada período.

Los motivos por los cuales no se alcanza un ajuste completo de C a C^*t en un sólo período son muy distintos, y pueden incluir limitaciones de persistencia de hábitos.

Si el cambio en el ingreso que ha dado lugar a Yt es fuertemente creciente (o decreciente), el consumidor puede no tener el conocimiento necesario de su superficie de utilidad para ajustarse inmediatamente a la nueva situación, o puede tener obligaciones contractuales según su antiguo nivel de renta que limitan su comportamiento inmediato en algún grado, por tanto se supone una función de reacción o de ajuste:

$$B) \quad C_t - C_{t-1} = G(C^*t - C_{t-1}) + \mu t$$

donde:

$$0 \leq G \leq 1$$

($C_t - C_{t-1}$) es igual al cambio real en el consumo

($C^*t - C_{t-1}$) igual al cambio deseado en el consumo

μt perturbación aleatoria.

16/ Las bases teóricas de éste y otros modelos relacionados, están desarrolladas por Nerlove, Marc en "Distributed lags and Demand Analysis for Agricultural and other Commodities", Agricultural Handbook, No. 14, E.E.U.U. Department of Agriculture. 1968.

El coeficiente G se denomina "coeficiente de ajuste", ya que indica que el cambio real en el consumo en un momento cualquiera del tiempo t es una fracción G del cambio deseado para el período en estudio. En otras palabras, se establece que en el período corriente sólo se desplazará probablemente a una parte del camino desde su posición de partida (C_{t-1}) a la posición deseada (C^*t).

Si G es igual a 1 entonces el nivel de consumo actual es igual, en cada período, a su nivel deseado, es decir el consumo actual se ajusta al deseado en forma instantánea, lo que sólo sería razonable en una economía en que el consumo no esté sujeto a importantes costos de ajuste. Sin embargo, si G es igual a cero, entonces C es igual a C_{t-1} y el nivel de consumo no cambia puesto que el consumo actual en el tiempo es igual al observado en el período anterior del tiempo. Es decir, C_t se obtendría con independencia de lo lejos que se halle su valor deseado, lo que en general no sería óptimo.

Típicamente se espera que C caiga entre los dos extremos mencionados en el párrafo anterior, por que es probable que el ajuste hacia el consumo deseado sea incompleto, precisamente por la rigidez en la persistencia de los hábitos.

Despejando C^*t en la ecuación B), se obtiene:

$$B.1) C^*t = (1/G)Ct + (1 - 1/G)C_{t-1} - (1/G)\mu t_2$$

Sustituyendo C^*t de A), en la ecuación B.1) y despejando C_t , se obtiene:

$$C) C_t = a(G) + b(G)(Y_t) + (1-G)(C_{t-1}) + \tau t$$

en la que:

$$\tau t = G(\mu t_1) + \mu t_2$$

Una vez estimado el modelo, el parámetro G se obtiene del coeficiente de C_{t-1} , mientras que b se obtendría dividiendo el coeficiente de Y_t por el valor G y a a partir del término independiente estimado. La ecuación C) se interpreta como el consumo a corto plazo, frente a la ecuación A), que se interpreta como el consumo a largo plazo. Esta distribución permite explicar la diferencia entre el valor observado Y_t y el valor deseado Y^*_t , que puede obtenerse del modelo A).

Luego entonces, este modelo establece que el consumo presente esta determinado por el ingreso disponible de los consumidores, por el consumo del año anterior como un reflejo de la persistencia en los hábitos de consumo y, además, no tan directamente de los precios.

Los movimientos de precios no afectarán de manera mediata el nivel de consumo de los bienes en cuestión. Se supone que un aumento de precios hará que los agentes económicos prescindan de otros bienes, manteniendo sin cambio su consumo de básicos y, si por el contrario, el precio disminuye preferirán incrementar la compra de otros bienes, sin alterar su consumo de básicos en el corto plazo.

2.6 CONSIDERACIONES ADICIONALES A LA METODOLOGIA DEL MODELO

En este trabajo se atienden también con especial énfasis los siguientes puntos, sobre todo en lo que se refiere a la metodología empleada:

- Se considera que los consumos nacionales aparentes son satisfactorios como medición del consumo, no obstante su tendencia a comportarse de la misma forma que la producción, al menos en los granos básicos. En el anexo II se grafican los comportamientos de ambas variables por producto.

- Se elimina la posible inclusión de una tasa de inflación, ya que no captaría el efecto principal de la elevación de precios sobre el consumo, que no está dado por la elevación general de los mismos, sino por la variación de los precios relativos, al respecto se incorporan los precios reales de garantía y/o concertación, pagados al productor.

- Se demuestra la bondad del ajuste, es decir que no existen problemas de especificación en el diseño de las ecuaciones utilizadas, lo cual se puede suponer porque las variables explicativas son similares en los seis productos, en este caso se violarían los supuestos del método de cuadrados mínimos ordinarios, como son el de la no autocorrelación en los errores, el de no colinealidad entre las variables explicatorias y la no existencia de heteroscedasticidad.^{17/}

- Se estima que la tendencia obtenida a través del diseño de una buena regresión, es más que suficiente y se pueden obviar los componentes de estacionalidad, ciclicidad e irregularidad clásicos de la técnica de series de tiempo; en virtud del desarrollo que ha tenido la econometría en la última década.

- Finalmente, se señala que cuando se utilizan series históricas de tamaño considerable es posible que la estructura básica que el modelo trata de explicar, tenga cambios importantes, por lo que se contemplan variables instrumentales (dummy) que sirven para detectar el cambio estructural registrado en el proceso económico durante el período de análisis.

^{17/} Se demuestra que el conjunto de variables exógenas (X1, X2) explica, a un nivel estadísticamente significativo, las variaciones de la variable endógena Y. Dagum, Camilo y Estela M. Rec de Dagum: Introducción a la Econometría. Siglo XXI Ed. 7ª edición, 1980.

CAPITULO III
ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA
Y ESPECIFICACION DEL MODELO ECONOMETRICO

III. ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA Y ESPECIFICACION DEL MODELO ECONOMETRICO

3.1 ACOPIO DE INFORMACION

La recopilación de información se realizó con base en el análisis teórico realizado en el apartado anterior, en el cual se identificaron las principales variables que se relacionan con el consumo nacional aparente. Sin embargo, hubo de realizarse un análisis de gabinete para identificar aquellas variables que mejor se aproximaran a las teóricas.

Las variables seleccionadas son las que se describen en el siguiente inciso.

3.1.1 VARIABLE DEPENDIENTE

- CONSUMO DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS (MAIZ, FRIJOL, ARROZ, TRIGO, SORGO Y ACEITES).

Para cuantificar esta variable por producto hubo necesidad de utilizar como representativo el consumo nacional aparente que resulta, de acuerdo con el apartado anterior de la siguiente suma aritmética: el inventario inicial más la producción nacional, más las importaciones menos las exportaciones y menos el inventario final. La unidad de medida de estas variables fue en miles de toneladas.

Para la conformación de la serie de datos sobre la variable aludida, fue necesario recurrir a información que al respecto fue convalidada por las instancias del Gobierno Federal, la cual se muestra a continuación.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS, 1965-1991						
AÑOS	MAIZ	FRIJOL	ARROZ	TRIGO	SORGO	OLEAGINOSAS 1/
	(MILES DE TONELADAS)					
1965	7,385.0	692.0	217.0	1,915.0	747.0	288.0
1966	7,578.0	717.0	225.0	1,993.0	1,397.0	309.0
1967	7,777.0	742.0	233.0	2,074.0	1,201.0	306.0
1968	7,881.0	767.0	242.0	2,161.0	2,009.0	323.0
1969	8,390.0	792.0	252.0	2,251.0	2,417.0	342.0
1970	8,425.0	819.0	261.0	2,344.0	2,700.0	363.0
1971	8,762.0	849.0	275.0	2,575.0	2,886.0	381.0
1972	9,051.0	906.0	280.0	2,687.0	3,244.0	382.0
1973	9,366.0	935.0	300.0	2,805.0	3,623.0	416.0
1974	9,709.0	970.0	312.0	2,930.0	4,001.0	448.0
1975	10,080.0	1,001.0	326.0	3,061.0	4,380.0	495.0
1976	10,477.0	1,035.0	340.0	3,200.0	4,759.0	517.0
1977	10,902.0	1,070.0	355.0	3,345.0	5,137.0	541.0
1978	11,350.0	1,100.0	370.0	3,145.0	5,515.0	567.0
1979	11,834.0	1,140.0	386.0	3,300.0	5,824.0	626.0
1980	12,300.0	1,181.0	405.0	3,460.0	6,200.0	663.0
1981	12,784.0	1,223.0	425.0	3,600.0	6,515.0	717.0
1982	13,287.0	1,245.0	446.0	3,780.0	6,846.0	748.0
1983	13,800.0	1,251.0	454.0	3,989.0	7,110.0	782.0
1984	15,430.0	1,295.0	482.0	4,197.0	7,690.0	826.0
1985	15,670.0	1,315.0	490.0	3,945.0	8,167.0	826.0
1986	15,952.0	1,315.0	490.0	3,572.0	8,167.0	843.0
1987	15,232.0	1,019.0	450.0	3,861.0	7,800.0	767.0
1988	15,204.0	1,019.0	400.0	4,369.0	7,800.0	772.0
1989	14,152.0	1,027.0	441.0	4,136.0	8,177.0	880.6
1990	14,354.4	995.2	468.0	4,100.0	8,307.0	970.2
1991	14,219.6	1,117.6	486.0	4,308.5	9,491.0	936.0

1/ En cifras de aceite crudo (ver pie de página 4/)

3.1.2 VARIABLES EXPLICATORIAS

- CONSUMO REZAGADO DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS.

La cuantificación de esta variable se realizó al rezagar un año el valor de la variable dependiente, por tal motivo la unidad de medida siguió siendo miles de toneladas.

- INGRESO DISPONIBLE.

La variable que se consideró más apropiada fue la correspondiente al ingreso nacional disponible, que de acuerdo con el sistema de cuentas nacionales, se define como la suma de las remuneraciones a los asalariados más las remuneraciones netas de los asalariados procedentes del resto del mundo, más el excedente de operación, más las rentas de las propiedades y empresas procedentes del resto del mundo, más impuestos indirectos menos subsidios más otras transferencias corrientes netas procedentes del resto del mundo. La fuente de información de esta variable es la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a través del Banco de México. La unidad de medida es en millones de pesos de 1980.

- PRECIOS.

En representación de los precios de maíz, frijol y trigo se utilizaron las series de precios de garantía y/o de concertación, tal como se obtienen en la información de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estos se presentan en pesos constantes de 1978 por tonelada, deflactados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). En el caso del arroz, se consideró su correspondiente Índice de Precios al Mayoreo en la Ciudad de México, cuya fuente es el Banco de México (Indicadores Económicos, precios).

Para todas estas variables la serie histórica abarca el periodo de 1965 a 1991. Los valores del ingreso y de los precios se indican en el siguiente cuadro, mientras que las conversiones a logaritmos naturales de todas las variables del modelo, se incluyen en el anexo III de esta tesis.

- PRECIOS.

En representación de los precios de maíz, frijol y trigo se utilizaron las series de precios de garantía y/o de concertación, tal como se obtienen en la información de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estos se presentan en pesos constantes de 1978 por tonelada, deflactados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). En el caso del arroz, se consideró su correspondiente Índice de Precios al Mayoreo en la Ciudad de México, cuya fuente es el Banco de México (Indicadores Económicos, precios).

Para todas estas variables la serie histórica abarca el periodo de 1965 a 1991. Los valores del ingreso y de los precios se indican en el siguiente cuadro, mientras que las conversiones a logaritmos naturales de todas las variables del modelo, se incluyen en el anexo III de esta tesis.

PRECIOS DE GARANTIA Y/O CONCERTACION INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO DE ARROZ E INGRESO NACIONAL DISPONIBLE 1965 - 1991					
AÑO	PRECIOS DE GARANTIA Y/O CONCERTACION			INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO DE	INGRESO NACIONAL DISPONIBLE
	MAIZ	FRIJOL	TRIGO	ARROZ	(MILL. DE \$
	(P E S O S D E 1 9 7 8 / T O N .)			1978=100	DE 1980)
1965	3,331.18	6,201.67	2,835.05	N.D.	N.D.
1966	3,288.09	6,121.45	2,788.38	25.30	1,666,678.00
1967	3,196.96	5,951.79	2,720.82	26.00	1,789,071.00
1968	3,136.27	5,838.80	2,669.17	26.40	1,910,897.00
1969	3,058.97	5,694.89	2,603.38	27.50	2,030,429.00
1970	2,883.59	5,368.38	2,454.12	28.20	2,168,581.00
1971	2,762.10	5,142.20	2,350.72	28.40	2,261,193.00
1972	2,632.05	4,900.09	2,240.04	28.60	2,452,732.00
1973	2,998.26	5,371.88	2,173.74	35.40	2,662,770.00
1974	3,027.26	6,962.71	2,623.63	61.40	2,822,917.00
1975	3,335.97	8,339.92	3,072.60	69.50	2,977,461.00
1976	3,547.19	7,579.46	2,652.81	72.90	3,100,603.00
1977	3,406.13	5,872.63	2,407.78	84.90	3,496,790.00
1978	2,899.89	6,249.76	2,599.90	100.00	3,475,040.00
1979	2,944.28	6,556.94	2,538.17	129.40	3,771,659.00
1980	2,979.72	8,035.21	2,377.08	179.90	4,092,846.00
1981	3,428.26	8,374.37	2,407.63	236.10	4,449,354.00
1982	3,137.16	6,949.51	2,405.16	283.60	4,368,323.00
1983	2,852.07	5,064.04	2,608.99	484.00	4,077,190.00
1984	2,911.35	4,585.56	2,582.93	978.30	4,261,872.00
1985	3,025.56	7,501.39	2,332.93	1,640.40	4,401,074.00
1986	2,869.91	6,780.37	1,779.01	2,639.70	4,031,230.00
1987	2,968.19	6,334.56	1,737.48	5,520.90	3,994,540.00
1988	2,332.46	4,953.95	2,095.84	10,530.20	4,103,490.00
1989	2,297.07	5,560.08	1,999.93	10,872.80	4,474,540.00
1990	2,748.93	7,784.18	2,232.95	20,492.82	4,897,181.00
1991	2,529.34	7,180.07	2,121.38	24,416.88	4,807,181.00

3.2 ANÁLISIS GRÁFICO

Antes de proceder a la especificación de los modelos de consumo de Granos Básicos y Oleaginosas, fue necesario realizar, para cada caso, un análisis gráfico de la variable a explicar, respecto a cada una de las probables variables explicatorias, a fin de confirmar su relación estadística, así como el tipo de la misma.

El análisis gráfico se realizó entre las siguientes variables:

Consumo nacional aparente del maíz (CMAIZ), contra:

- El consumo nacional aparente del maíz rezagado un periodo (CMAIZ1).
- El precio de garantía del maíz deflactado con el INPC (PGARMR).

Consumo nacional aparente del frijol (CFRIJ), contra:

- El consumo nacional aparente del frijol rezagado un periodo (CFRIJ1).
- El precio de garantía del frijol deflactado con el INPC (PGARFR).

Consumo nacional aparente del arroz (CARR), contra:

- El consumo nacional aparente del arroz rezagado un periodo (CARR1).
- El índice de precios al mayoreo en la Ciudad de México de arroz (IPMA).

Consumo nacional aparente del trigo (CTRIG), contra:

- El consumo nacional aparente de trigo rezagado un periodo (CTRIG1).
- El precio de garantía del trigo deflactado con el INPC (PGARTR).

Consumo nacional aparente del sorgo (CSORG), contra:

- El consumo nacional aparente de sorgo rezagado un periodo (CSORG1).
- El ingreso nacional disponible (INGRES).

Consumo nacional aparente de aceites (CACE), contra:

- El consumo nacional aparente de aceites rezagado un periodo (CACE1).
- El ingreso nacional disponible (INGRES).

En el anexo II se adjuntan las gráficas correspondientes a cada producto.

3.3 ECUACIONES

Como resultado del análisis gráfico del capítulo anterior, se determinó que las ecuaciones a ajustar mediante el método de cuadrados mínimos ordinarios fueran principalmente de tipo logarítmico.

Para todos los casos la función de consumo nacional aparente que se determinó toma la forma de un modelo de crecimiento de tipo exponencial, cuya expresión algebraica se muestra a continuación.

$$Y = R(X1)^{B1}(X2)^{B2}$$

donde:

\wedge = potencia

Y = variable dependiente

R = constante

X1, X2 = variables explicatorias

B1, B2 = parámetros

A fin de correr la regresión se procedió, en todos los casos, a obtener los logaritmos naturales de cada una de las variables, para posteriormente relacionarlas en forma lineal. La transformación logarítmica dió como resultado la siguiente ecuación:

$$\ln Y = c + b1(\ln X1) + b2(\ln X2) + \mu$$

donde:

$\ln Y$ = Logaritmo natural de la variable dependiente

c = Logaritmo de la constante

$\ln X1, \ln X2$ = Logaritmo natural de las variables explicatorias.

b1, b2 = Parámetros a estimar.

μ = Término de error estocástico.

De esta manera las ecuaciones específicas para cada producto quedaron definidas de la siguiente manera:

MAIZ

$$Lmaiz = c + b_1(Lmaiz_1) + b_2(Lpgarmr) + b_3(d_1) + \mu_m$$

donde:

- Lmaiz = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de maiz.
Lmaiz1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de maiz, rezagado un periodo.
Lpgarmr = Logaritmo natural del precio de garantía del maiz deflactado con el INPC.
d1 = Variable dummy
c = Logaritmo natural de la constante.
b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.
 μ_m = Término de error estocástico.

FRIJOL

$$Lfrij = c + b_1(Lfrij_1) + b_2(Lpgarfr) + b_3(d_2) + \mu_f$$

donde:

- Lfrij = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de frijol.
Lfrij1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de frijol, rezagado un periodo.
Lpgarfr = Logaritmo natural del precio de garantía del frijol deflactado con el INPC.
d2 = Variable dummy.
c = Logaritmo natural de la constante.
b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.
 μ_f = Término de error estocástico.

ARROZ

$$Larr = c + b1(Larr1) + b2(Lipma) + b3(d3) + \mu a$$

donde:

Larr = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de arroz.

Larr1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de arroz, rezagado un periodo.

Lipma = Logaritmo natural del índice de precios al mayoreo en La Ciudad de México de arroz.

d3 = Variable dummy.

c = Logaritmo natural de la constante.

b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.

μa = Término de error estocástico.

TRIGO

$$Ltrig = c + b1(Ltrig1) + b2(Lpgartr) + b3(d12) + \mu t$$

donde:

Ltrig = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de trigo

Ltrig1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de trigo, rezagado un periodo.

Lpgartr = Logaritmo natural del precio de garantía del trigo deflactado con el INPC.

d12 = Variable dummy.

c = Logaritmo natural de la constante.

b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.

μt = Término de error estocástico.

SORGO

$$Lsorg = c + b1(Lsorg1) + b2(Ling) + b3(d13) + \mu s$$

donde:

- Lsorg = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de sorgo.
- Lsorg1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de sorgo, rezagado un periodo.
- ling = Logaritmo natural del ingreso nacional disponible.
- d13 = Variable dummy.
- c = Logaritmo de la constante.
- b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.
- μs = Término de error estocástico.

ACEITES

$$Lace = c + b1(Lace1) + b2(Ling) + b3(d14) + \mu o$$

donde:

- Lace = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de aceites.
- Lace1 = Logaritmo natural del consumo nacional aparente de aceites, rezagado un periodo.
- ling = Logaritmo natural del ingreso nacional disponible
- d14 = Variable dummy.
- c = Logaritmo natural de la constante
- b1,b2,b3 = Parámetros a estimar por el modelo.
- μo = Término de error estocástico.

Como se puede observar, en las anteriores ecuaciones, se incluyó una variable dummy.¹⁸ Existen principalmente tres razones para ello:

- i) Es de esperarse que las relaciones muestren variaciones estacionales, en virtud de que se está tratando con series históricas de tamaño considerable.
- ii) Las series históricas tienen un comportamiento tal que indica la posible presencia de un cambio estructural, lo cual se demuestra estadísticamente en el capítulo siguiente, aplicando la prueba de estabilidad de los parámetros.
- iii) Resulta necesario su inclusión para obtener un mejor ajuste y poder predecir con mayor confiabilidad, comportamientos futuros de la variable explicada.

3.4 SIGNOS Y PENDIENTES ESPERADAS DE LAS VARIABLES EXPLICATORIAS

De acuerdo con lo planteado en el modelo teórico, se esperan los siguientes signos para cada una de las variables explicatorias.

En el caso de las variables rezagadas del consumo nacional aparente, se espera que sus parámetros tengan signos positivos, en virtud de la tesis planteada sobre la permanencia de los hábitos de consumo de la población.

¹⁸ Sus valores se pueden consultar en el Anexo III, al final de esta tesis.

Por su parte, los coeficientes de los precios reales de garantía del maíz, frijol y trigo, deberán mostrar pendientes negativas o nulas, ya que como lo establece el sustento teórico del modelo, existe una persistencia de hábitos de consumo sobre todo en este tipo de productos.^{19/}

Caso similar al anterior, se espera para el signo de la pendiente de la variable "índice de precios al mayoreo", en la ecuación de arroz.

Por lo que respecta al ingreso nacional disponible que se utiliza en las funciones de sorgo y aceites, se espera que los signos de sus coeficientes (b 's), sean positivos, lo cual nos indicará una relación directa no tan proporcional, debido a la consideración teórica de que cuando el ingreso cae, en relación a los niveles recientes, la gente protegerá su nivel de consumo, no reduciéndolo en forma proporcional a la baja del ingreso, y por el contrario, cuando el ingreso aumenta el consumo no subirá proporcionalmente.

En el caso de las variables Dummy, no se hace ningún supuesto sobre el signo esperado.

19/ Al respecto, cabe recordar la "Paradoja de Giffen" que en palabras de Samuelson dice: "Cuando en 1845 la carestía irlandesa hizo que aumentara notablemente el precio de las papas, las familias que consumían grandes cantidades de papas, porque eran demasiado pobres para consumir mucha carne, terminaron por consumir más y no menos [...] Porqué? Samuelson, Paul A. y William D. Nordhaus: "Economía". Décimo Tercera ed.-Mc Graw Hill.

CAPITULO IV RESULTADOS

IV. RESULTADOS

Las funciones especificadas en el capítulo anterior se corrieron en forma anual para el periodo 1966-1991, por mínimos cuadrados ordinarios con los resultados para cada producto que se incorporan al final de esta tesis (anexo IV), los cuales se presentan en los listados de salida generados por el paquete TSP.

4.1 REGRESIONES POR MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS

En el anexo IV, se incluyen tres reportes y una gráfica de las regresiones, por cada producto. La información relevante del primer reporte es la que se refiere a los coeficientes de la regresión, la R^2 y la matriz de covarianzas. El segundo muestra información estadística básica de las series utilizadas en la regresión. El tercer reporte incorpora los valores de la variable dependiente observados y los estimados por la regresión. Finalmente, la gráfica permite visualizar la tendencia de los datos del último reporte.

4.2 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Como se desprende de los listados del anexo IV, en términos generales, el ajuste de las ecuaciones medido por el coeficiente de determinación (R^2), es aceptable en virtud de que en todos los casos esta por arriba del .90.

Los niveles observados del estadístico t muestran, en la mayoría de los casos, que los coeficientes de las regresiones son estadísticamente significativos. El estadístico F sugiere que al menos uno de los coeficientes es probablemente diferente de cero. Finalmente el estadístico $D-W$ indica que no hay presencia de autocorrelación de primer orden. En general, los estadísticos permiten prever una alta significancia en la estimación de los parámetros y una asociación altamente significativa entre las variables involucradas.

Es conveniente resaltar que los resultados de las regresiones arrojaron estimaciones de los parámetros acordes con las hipótesis que se formularon respecto al signo y pendiente de los mismos.

Sin embargo, si bien es cierto que en un primer análisis se muestran elementos favorables para aceptar los modelos estimados, estadísticamente esto no es suficiente para aceptarlos por completo, por lo que es conveniente efectuar una serie de pruebas con mayor rigor estadístico que fundamenten la validez total de dichos modelos.

4.3 PRUEBAS PARA FUNDAMENTAR LA VALIDEZ DEL MODELO

Las principales pruebas que se consideran suficientes para los fines comentados en el párrafo anterior son:

-Prueba de correlación serial de primer orden (Durbin H).

Esta prueba se aplicó en todos los casos en virtud de que se incluyó en el modelo como variable explicatoria, la variable dependiente rezagada un periodo.

-Prueba para identificar problemas de Heteroscedasticidad.

El método empleado fue el de Correlación de Rango de Spearman, uno de los mayormente recomendados por su sencillez y su aplicación general a muestras grandes y pequeñas.

-Prueba para detectar Multicolinealidad.

La técnica empleada es la desarrollada por Farrar and Glauber, que consta en realidad de un conjunto de tres pruebas, de las cuales la que se consideró en el presente trabajo fue la relativa al estadístico F, para localizar aquellas variables explicatorias que son multicolineales.

-Prueba para detectar Cambio Estructural en la serie histórica, y justificar la inclusión de variables ficticias (Dummy).

Regularmente para estos efectos se aplica la Prueba de Chow; sin embargo, debido a que la segunda submuestra en que se divide el período de observación, es pequeño imposibilitando la regresión, se aplicó un método alternativo RD-HOC.

Los resultados de las respectivas pruebas señaladas se muestran en los cuadros que siguen.

PRUEBA DURBIN-H PARA LOS MODELOS SELECCIONADOS

PRODUCTOS	DURBIN- WATSON	NUMERO DE OBSERVACIONES	ERROR	VARIANZA	p= Rho = 1-(1/2)DW	DURBIN- H	DURBIN-H CRITICO	SI DH calc. < DH Crítico: ACEPTA HO**
	OBSERVADO		DEL COEF. DE Yt-1	DEL COEF. DE Yt-1		CALCULADO	AL 95%	
MAIZ	2.66268	26	0.06316	0.00399	-0.33134	-1.68614	1.64505	SE ACEPTA Ho
FRIJOL	1.96195	26	0.05480	0.00300	0.01903	0.09687	1.64505	SE ACEPTA Ho
ARROZ	2.51986	26	0.02716	0.00074	-0.25993	-1.32490	1.64505	SE ACEPTA Ho
TRIGO	2.24402	26	0.03522	0.00124	-0.12201	-0.62175	1.64505	SE ACEPTA Ho
SORGO	1.87307	26	0.11103	0.01233	0.06347	0.32161	1.64505	SE ACEPTA Ho
ACEITES	1.73926	26	0.07591	0.00576	0.13037	0.66285	1.64505	SE ACEPTA Ho

* DURBIN H SE CALCULA MEDIANTE LA SIGUIENTE FORMULA: $p \cdot \{N/1 - N \cdot (\text{VAR. COEF. } Y_{t-1})\}^{1/2}$

** HIPOTESIS NULA Ho: NO HAY CORRELACION SERIAL DE PRIMER ORDEN.

PRUEBA DE CORRELACION DE RANGO DE SPEARMAN
PARA DETECTAR HETEROSCEDASTICIDAD

PRODUCTO Y VARIABLE	$r_s =$ $1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$	$ST(r_s) =$ $1 / (26 - 1)^{1/2}$	Z calculado $= r_s / ST(r_s)$	CONDICION: Si $-1.96 < z^* < 1.96$ ACEPTAR H_0^{***}
MAIZ				
LMAIZ1	0.07966	0.20	0.39829	SE ACEPTA H_0
LPGARMR	0.10154	0.20	0.50769	SE ACEPTA H_0
FRUOL				
LFRUJ1	0.00239	0.20	0.01197	SE ACEPTA H_0
LPGARFR	-0.38803	0.20	-1.94017	SE ACEPTA H_0
ARROZ				
LARRI	0.31333	0.20	1.56667	SE ACEPTA H_0
LIPMA	0.07214	0.20	0.36068	SE ACEPTA H_0
TRIGO				
LTRIG1	0.38325	0.20	1.91624	SE ACEPTA H_0
LPGARTR	0.01402	0.20	0.07009	SE ACEPTA H_0
SORGO				
LSORG1	-0.35829	0.20	-1.79145	SE ACEPTA H_0
LINGRE	-0.15538	0.20	-0.77692	SE ACEPTA H_0
ACEITES				
LACE1	0.42513	0.20	2.12564	SE ACEPTA H_0^{**}
LINGRE	0.18171	0.20	0.90855	SE ACEPTA H_0

r_s = RANGO DE SPEARMAN

$ST(r_s)$ = DESVIACION ESTANDAR DEL RANGO DE SPEARMAN

N = NUMERO DE OBSERVACIONES

Z^* = ESTADÍSTICO DE PRUEBA ESTANDARIZADO AL 95% DE CONFIANZA

** CON $-2.485 < Z^* < 2.485$ CON UN 98.5% DE CONFIANZA

*** HIPOTESIS NULA H_0 : NO HAY HETEROSCEDASTICIDAD

PRUEBA FARRAR AND GLAUBER PARA IDENTIFICAR MULTICOLINEALIDAD EN LOS MODELOS SELECCIONADOS

PRODUCTO	R ²	k	N	R ² /(k-2)	1-R ²	N-k+1	F CALC= (R ² /k-2)/[(1-R ²)/(N-k+1)]	F CRIT.*	CONDICION SI F CALC > F CRIT. ACEPTAR Ho**
MAIZ									
1a. VAR.	0.33983	4	26	0.16992	0.66017	23	5.91986	19.50	SE RECHAZA Ho
2a. VAR.	0.43707	4	26	0.21853	0.56294	23	8.92865	19.50	SE RECHAZA Ho
FRUJOL									
1a. VAR.	0.16052	4	26	0.08026	0.83948	23	2.19892	19.50	SE RECHAZA Ho
2a. VAR.	0.08518	4	26	0.04259	0.91482	23	1.07074	19.50	SE RECHAZA Ho
ARROZ									
1a. VAR.	0.72215	4	26	0.36108	0.27785	23	29.88954	19.50	SE ACEPTA Ho
2a. VAR.	0.74417	4	26	0.37209	0.25583	23	33.45243	19.50	SE ACEPTA Ho
TRIGO									
1a. VAR.	0.37759	4	26	0.18879	0.62241	23	6.97651	19.50	SE RECHAZA Ho
2a. VAR.	0.28177	4	26	0.14089	0.71823	23	4.51167	19.50	SE RECHAZA Ho
SORGO									
1a. VAR.	0.94714	4	26	0.47357	0.05286	23	206.05581	19.50	SE ACEPTA Ho
2a. VAR.	0.94230	4	26	0.47115	0.05770	23	187.82058	19.50	SE ACEPTA Ho
ACEITES									
1a. VAR.	0.95414	4	26	0.47707	0.04587	23	239.23586	19.50	SE ACEPTA Ho
2a. VAR.	0.94923	4	26	0.47461	0.05077	23	214.99834	19.50	SE ACEPTA Ho

R² COEFICIENTE DE DETERMINACION DE CADA UNA DE LAS VARIABLES EXPLICATORIAS RESPECTO A LAS DEMAS.

k NUMERO DE VARIABLES EXPLICATORIAS DE LA REGRESION ORIGINAL INCLUYENDO EL INTERCEPTO.

N NUMERO DE OBSERVACIONES DE LA REGRESION.

* F CRITICO AL 95% DE CONFIANZA CON $v_1 = k - 2$ Y $v_2 = n - k + 1$

** HIPOTESIS NULA Ho: EXISTE COLINEALIDAD CON LAS DEMAS VARIABLES EXPLICATORIAS.

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LOS PARAMETROS

PRODUCTO	SUM e ²	SUM e ¹ ²	N1	N2	k	(SUM e ² -SUM e ¹ ²)/N2	(SUM e ¹ ²)/(N1-k)	F calc. =	F crit.*	CONDICION Si F calc. > F crit. ACEPTAR Ho**
								{(SUM e ² -SUM e ¹ ²)/N2} / {SUM e ¹ ²/(N1-k)}		
MAIZ	0.01390	0.00862	21	5	2	0.01217	0.00045	26.84075	2.68	SE ACEPTA Ho
FRIJOL	0.01460	0.00238	21	5	2	0.01413	0.00013	112.86064	2.68	SE ACEPTA Ho
ARROZ	0.00818	0.00348	21	5	2	0.00748	0.00018	40.89591	2.68	SE ACEPTA Ho
TRIGO	0.01435	0.00247	19	7	2	0.01400	0.00015	96.18380	2.54	SE ACEPTA Ho
SORGO	0.15836	0.03805	22	4	2	0.14885	0.00190	78.24380	3.40	SE ACEPTA Ho
ACEITES	0.02208	0.01061	21	5	2	0.01996	0.00056	35.73841	2.68	SE ACEPTA Ho

N1 NUMERO DE OBSERVACIONES DE LA MUESTRA PEQUEÑA.

N2 OBSERVACIONES ADICIONALES RESPECTO A LA REGRESION MENOR.

k NUMERO DE PARAMETROS.

SUM e² SUMATORIA DE LOS ERRORES AL CUADRADO DE LA REGRESION ORIGINAL.

SUM e¹² SUMATORIA DE LOS ERRORES AL CUADRADO DE LA REGRESION MENOR.

* AL 95% DE CONFIANZA

** HIPOTESIS NULA Ho: HAY ESTABILIDAD EN LOS PARAMETROS.

4.4 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Como puede observarse en el cuadro de resultados de la Durbin-H, los modelos ajustados pasan favorablemente la prueba de no autocorrelación serial de primer orden en los errores.

En lo que corresponde a la prueba para detectar Heteroscedasticidad, es significativo el hecho de que ninguno de los modelos viola este supuesto.

No obstante que en gran parte de los casos el F calculado fue mayor al F crítico, los valores para frijol, arroz y trigo no son muy significativos para pensar en problemas de multicolinealidad. En los demás modelos ajustados (maíz, sorgo y aceites), se identificaron problemas de Multicolinealidad, lo que significa que una o más de las variables explicatorias son una combinación lineal exacta o aproximada de las otras variables explicatorias. Sin embargo, el problema no es serio cuando el objetivo principal de los modelos es el pronóstico del comportamiento de la variable dependiente (mientras mayor sea el R^2 , mejor será la predicción), siempre y cuando, se tenga la certidumbre de que la colinealidad entre las variables explicatorias continuara con el mismo patrón en el periodo de proyección.

La prueba referente a la Estabilidad de los Parámetros, sugirió la inclusión de Variables Dummy en todos los modelos relativos al consumo nacional aparente de granos básicos y aceites. Además, su incorporación ayudó a reducir aún más la varianza de los residuales y con ello lograr un mejor ajuste entre los valores estimados y los observados.

Una explicación más detallada de estas pruebas se incorpora en el Anexo V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

C O N C L U S I O N E S

El método empleado, las pruebas aplicadas y la demostración con rigor estadístico de la bondad de ajuste de los modelos propuestos, permiten proponer con un elevado grado de certidumbre los pronósticos obtenidos mediante el mismo paquete econométrico antes aludido, del consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas para el período 1992-1994, los cuales se muestran en los cuadros siguientes.

PRONOSTICOS 1992-1994

CUADRO COMPARATIVO DE PRONOSTICOS CALCULADOS POR ANALISIS UNIVARIADO DE SERIES DE TIEMPO Y POR CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS

PRONOSTICOS 1992 (MILES DE TONELADAS)					
PRODUCTO	ANALISIS UNIVARIADO DE SERIES DE TIEMPO* (AUST)	CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS (CMO)			DIFERENCIA ABSOLUTA (CMO)-(AUST)
		PUNTUAL	POR INTERVALO		
			LIM. INF.	LIM. SUP.	
MAIZ	14,504.30	14,760.59	14,662.30	14,859.54	256.29
FRUJOL	1,197.10	1,145.49	1,108.32	1,183.90	(51.61)
ARROZ	480.00	519.90	504.95	535.29	39.90
TRIGO	4,273.00	4,445.28	4,426.28	4,464.37	172.28
SORGO	9,642.90	9,801.82	9,686.51	9,918.49	158.92
ACEITES	936.00	983.54	965.90	1,001.51	47.54

* PRONOSTICOS APROBADOS POR GABINETE AGROPECUARIO.

CUADRO COMPARATIVO DE PRONOSTICOS CALCULADOS POR TASA MEDIA DE CRECIMIENTO Y POR CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS

PRONOSTICOS 1993 (MILES DE TONELADAS)					
PRODUCTO	CON TASA MEDIA DE CRECIMIENTO DE LOS ULTIMOS 5 AÑOS (TMC)	CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS (CMO)			DIFERENCIA ABSOLUTA (CMO)-(TMC)
		PUNTUAL	POR INTERVALO		
			LIM. INF.	LIM. SUP.	
MAIZ	14,593.74	15,760.62	15,672.17	15,849.57	1,166.88
FRIJOL	1,246.29	1,287.75	1,273.43	1,302.23	41.46
ARROZ	502.38	513.76	500.68	527.18	11.38
TRIGO	4,307.95	4,815.09	4,738.30	4,893.11	507.14
SORGO	10,168.01	10,078.91	10,013.36	10,144.88	(89.10)
ACEITES	982.18	989.57	974.29	1,005.09	7.39

**CUADRO COMPARATIVO DE PRONOSTICOS CALCULADOS POR TASA MEDIA DE
CRECIMIENTO Y POR CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS**

PRONOSTICOS 1994 (MILES DE TONELADAS)					
PRODUCTO	CON TASA MEDIA DE CRECIMIENTO DE LOS ULTIMOS 5 AÑOS (TMC)	CUADRADOS MINIMOS ORDINARIOS (CMO)			DIFERENCIA ABSOLUTA (CMO)-(TMC)
		PUNTUAL	POR INTERVALO		
			LIM. INF.	LIM. SUP.	
MAIZ	14,683.73	15,141.54	15,011.67	15,272.53	457.81
FRUOL	1,297.50	1,343.36	1,302.24	1,385.77	45.86
ARROZ	525.81	498.88	492.54	505.31	(26.93)
TRIGO	4,343.19	4,885.44	4,731.84	5,044.02	542.25
SORGO	10,721.71	10,448.96	10,316.17	10,583.47	(272.75)
ACEITES	1,030.64	1,034.77	999.77	1,070.99	4.13

Cabe señalar que para una mayor confiabilidad de los pronósticos, éstos se calcularon en forma puntual y por intervalos, a un nivel de significancia del 95%. Con el propósito de compararlos se incluyeron los pronósticos para 1992, calculados con base en el método de análisis univariado de series de tiempo, aprobados por el Gabinete Agropecuario; y los de 1993-1994, obtenidos a partir de su tasa de crecimiento promedio anual de los últimos 5 años.

En las estimaciones para 1992 y 1993 se observan diferencias positivas en todos los casos a excepción de frijol y sorgo.

Para 1994 es notable una caída en los consumos estimados, sobre todo en los casos de maíz, y arroz, lo cual tiene su explicación técnica en la incorporación al modelo del cambio estructural y; económicamente, por el programa nacional de harinización de la tortilla que traerá considerables ahorros de maíz y por el cambio de hábitos de consumo que se da menos lento en el caso de arroz, como consecuencia del incremento en el ingreso previsto para la población de las grandes ciudades.

Por lo que respecta a sorgo y aceites, hasta mediados de 1992 han tenido incrementos notables en su consumo, como consecuencia de un aumento en la producción de los principales sectores consumidores; 20% por lo que son justificados los pronósticos que se indican para 1993 y 1994.

Asimismo, con el fin de evaluar la consistencia de los pronósticos se incluyeron en el balance de disponibilidad-consumo de 1992, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

20/ Para sorgo: Fabricantes de alimentos balanceados para animales, avicultores, poricultores y ganaderos. Para aceites: Fabricantes de aceites refinados, de margarinas, de mantecas, de jabones y otros.

BALANZA NACIONAL POR PRODUCTO DE GRANOS BASICOS Y OLEAGINOSAS 1992 (MILES DE TONS)						
PRODUCTO	EXISTENCIAS INICIALES	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACIONES	DISPONIBILIDAD	CONSUMO	EXISTENCIA FINAL
MAIZ	4497.10	15,447.10	555.20	20,499.40	14,859.54 (14,504.30)	5,639.86 (5,995.10)
FRIJOL	798.70	1,171.00	-150.00	1,819.70	1,145.49 (1,197.10)	674.21 (622.60)
ARROZ	121.10	270.40	150.00	541.50	519.90 (480.00)	21.60 (61.50)
TRIGO	291.00	3,302.00	1,352.00	4,945.00	4,445.28 (4,565.00)	499.72 (380.00)
SORGO	2,691.60	5,627.00	4,499.10	12,817.70	9,801.82 (9,642.90)	3,015.88 (3,174.80)
OLEOPRODUCTOS	261.01	206.79	709.08	1,176.88	983.54 (936.00)	193.34 (240.88)
T O T A L E S	8,660.51	26,024.29	7,115.38	41,800.18	31,755.57 (31,325.30)	10,044.61 (10,474.88)
<p>* SE REFIERE A EXPORTACION. LAS CIFRAS EN PARENTESIS CORRESPONDEN A LAS ESTIMADAS POR LA TECNICA DE SERIES DE TIEMPO, LAS OTRAS SON LOS PRONOSTICOS DEL MODELO. FUENTE: SARH, CONASUPO, SECOFI.</p>						

En el caso del maíz, actualmente el Gobierno Federal a través del Gabinete Agropecuario esta revisando la cifra del consumo de maíz para 1992, porque al incorporarla al balance arroja existencias finales para ese año muy altas (casi 6 millones de toneladas). La cifra que en principio ha logrado un mayor consenso de las partes, esta por los 15 millones de toneladas, similar al límite superior del pronóstico puntual obtenido.

Con la cifra de consumo estimada por el modelo, no se requerirán importaciones de frijol en este año, en virtud de que la disponibilidad para consumo es suficiente para abastecer el consumo interno del país y contar con excedentes para 1993.

En el caso de trigo, de acuerdo con el pronóstico de consumo, será necesario efectuar un menor volumen de importaciones a las indicadas en el balance original.

En arroz, se tendrá que incrementar el volumen de importaciones, las cuales son realizadas por el sector privado, para cubrir el consumo y contar con excedentes aceptables para iniciar 1993.

De conformidad con el pronóstico de consumo de sorgo, los inventarios al final de 1992, serán razonables con la lógica empresarial de optimización de existencias de materia prima.

La disponibilidad de oleaginosas de producción nacional resultará insuficiente para satisfacer el requerimiento anual pronosticado de aceites crudos para uso comestible, por lo cual se requerirá un mayor volumen de importaciones, mismas que tendrán que ser internadas directamente por el sector privado en términos de aceite o en semillas y transformadas a aceite en sus respectivos equivalentes.

COEFICIENTE DE DESIGUALDAD DE THEIL

Dado que el objetivo principal del presente trabajo es la determinación de pronósticos más próximos a la realidad, resulta importante medir la precisión de los modelos para predecir.

La consistencia de los pronósticos se midió al aplicar el coeficiente de desigualdad de Theil (U), cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro (para un mayor detalle de esta prueba véase el Anexo V).

PRUEBA DEL COEFICIENTE DE DESIGUALDAD DE THEIL *

PRODUCTO	$\{\text{Sum}(\text{Ce}-\text{Ca})^2/\text{N}\}^{1/2}$	$\{(\text{SumCe})^2/\text{N}\}^{1/2}$	$\{\text{Sum}(\text{Ce})^2/\text{N}\}^{1/2}$	VALOR DE "U" CALCULADO	PROPORCION SESGO**	PROPORCION VARIANZA	PROPORCION COVARIANZA
MAIZ	0.02312	9.34060	9.34063	0.00124	4.40000E-09	2.25337E-03	9.97747E-01
FRUJOL	0.02370	6.92646	6.92651	0.00171	2.40000E-09	4.44202E-03	9.95558E-01
ARROZ	0.01773	5.88514	5.88517	0.00151	4.20000E-09	1.22382E-03	9.98776E-01
TRIGO	0.02349	8.07000	8.07003	0.00146	2.40000E-09	2.47626E-03	9.97524E-01
SORGO	0.07804	8.48597	8.48633	0.00460	4.94074E-34	4.78937E-03	9.95211E-01
ACEITES	0.02914	6.35043	6.30781	0.00230	7.00000E-10	1.52091E-03	9.98479E-01

* ESTA PRUEBA MIDE LA PRECISION DE LOS PRONOSTICOS QUE SE BASAN EN LOS MODELOS SELECCIONADOS.

** SI EL VALOR ES MAYOR QUE 0.1 o 0.2 SIGNIFICA QUE ESTA PRESENTE UN SESGO SISTEMATICO, POR LO QUE ES NECESARIO REVISAR EL MODELO

Ce CONSUMO ESTIMADO DEL PRODUCTO CORRESPONDIENTE

Ca CONSUMO OBSERVADO DEL PRODUCTO CORRESPONDIENTE

N ES IGUAL AL NUMERO DE OBSERVACIONES

EL VALOR DE "U" TEORICO SE ENCUENTRA ENTRE: $0 < U < 1$

SI $C_e = C_a$, ENTONCES $U=0$ Y SE DICE QUE EL MODELO REALIZA PRONOSTICOS PERFECTOS.

SI $C_e = 0$, ENTONCES $U=1$ Y EL PRONOSTICO DEL MODELO NO ES PRECISO POR LO QUE EN ESTOS CASOS ES PREFERIBLE UNA EXTRAPOLACION [$C_e(t) = C_e(t+1)$].

Como se observa en el cuadro, todos los modelos ajustados tienden a realizar pronósticos perfectos en virtud de que el valor de U es cercano a cero. También se cumple que para cualquier valor de U mayor que cero, se sigue la distribución ideal de Las proporciones sesgo, varianza ($=0$) y covarianza ($=1$).

El análisis más detallado del consumo nacional aparente de los granos básicos y oleaginosas, así como el mayor rigor estadístico en la aplicación de las técnicas econométricas, han permitido seleccionar, entre un número importante de modelos, aquel con mayores bondades estadísticas.

La selección y aplicación de este modelo, descrito a lo largo de la presente tesis, conduce a proponer pronósticos de consumo para el período de 1992-1994, con mayor grado de confiabilidad.

Es conveniente resaltar que el poder de predicción del modelo, en este caso, es mayor como consecuencia de su proximidad al período actual.

De considerarse aceptables los pronósticos, solamente se esperará a comienzos de cada año que la SARH emita sus estimaciones de producción (con base en sus programas de siembras y estímulos a la producción), para poder calcular el déficit de granos básicos y oleaginosas.

La medición del consumo seguirá siendo importante aún con mercados abiertos para:

- i) La toma de decisiones de los productores, en cuanto a precios de sus cosechas o de sustitución de cultivos.
- ii) Los intermediarios y empresas consumidoras en su operación en los mercados de físicos y proximately de futuros.

iii) El gobierno en su previsión de situaciones de desabasto.

De esta manera, el modelo permite, ya sea ante mercados abiertos o cerrados, manejar los niveles de importación a través de cuotas y/o gravámenes aduaneros.

Por otra parte el modelo requiere de una actualización permanente de las series históricas, previa consolidación de los nuevos datos de las variables que se consideran para estimar el consumo.

No obstante que el número de datos es aceptable, es recomendable contar con series históricas más amplias.

Finalmente, ante mercados abiertos, situación hacia la cual tiende con pasos acelerados la economía mexicana, pudiera presentarse alguna variable de relevancia para explicar el consumo, la cual no estuviera considerada en este modelo, por lo que sería necesaria su revisión.

ANEXOS

ANEXO I
CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS GRANOS
BASICOS Y OLEAGINOSAS

GRANO	PRINCIPALES VARIETADES	PERIODIZACION DE LOS CICLOS DE SIEMBRA Y COSECHA	CINCO PRINCIPALES EDOS. PRODUCTORES POR CICLO	PRINCIPALES USOS	PRINCIPALES PAISES PROVEEDORES DE LAS COMPRAS DE IMPORTACION
MAIZ	BLANCO AMARILLO	SIEMBRA P-V ABRIL-AGOSTO O-I SEPT-MARZO COSECHA P-V O-I	P-V: JALISCO MEXCO CHIAPAS PUEBLA MICHOACAN O-I: TAMAULIPAS SONORA SINALOA VERACRUZ CHIAPAS	- HARINA DE MAIZ - TORTILLA - ALMIDONES Y SUS DERIVADOS - FORRAJES - FRITURAS DE MAIZ	ESTADOS UNIDOS ZAMBIA ARGENTINA
FRJOL	PREFERENTE: FLOR DE MAYO FLOR DE JUNIO NEGRO JANADA MAYOCOSA PINTO NAC. CANARIO NO PREFERENTE BAYO RIO GRANDE GARBANCILLO AZUFRAO BAYO BLANCO ALUBIA CHICA Y GRANDE OJO DE CABRA	SIEMBRA P-V MARZO-AGOSTO O-I NOVIEMBRE-ENERO COSECHA P-V SEPT-FEBRERO O-I FEBRERO-MAYO	P-V: ZACATECAS DURANGO CHIHUAHUA GUANAJUATO CHIAPAS O-I: SINALOA NAYARIT VERACRUZ CHIAPAS SAN LUIS POTOSI	- CONSUMO HUMANO - HARINAS - ENLATADOS	ESTADOS UNIDOS ARGENTINA CHILE
ARROZ PALAY	MILAGRO FILIPINO MORELOS SINALOA	SIEMBRA P-V JUNIO-AGOSTO O-I DICIEMBRE-MARZO COSECHA P-V SEPT-FEBRERO O-I ABRIL-AGOSTO	P-V: VERACRUZ SINALOA CAMPECHE MORELOS TABASCO O-I: NAYARIT MICHOACAN SINALOA CAMPECHE JALISCO	- CONSUMO HUMANO - HARINAS	ESTADOS UNIDOS VIET-NAM JAPON

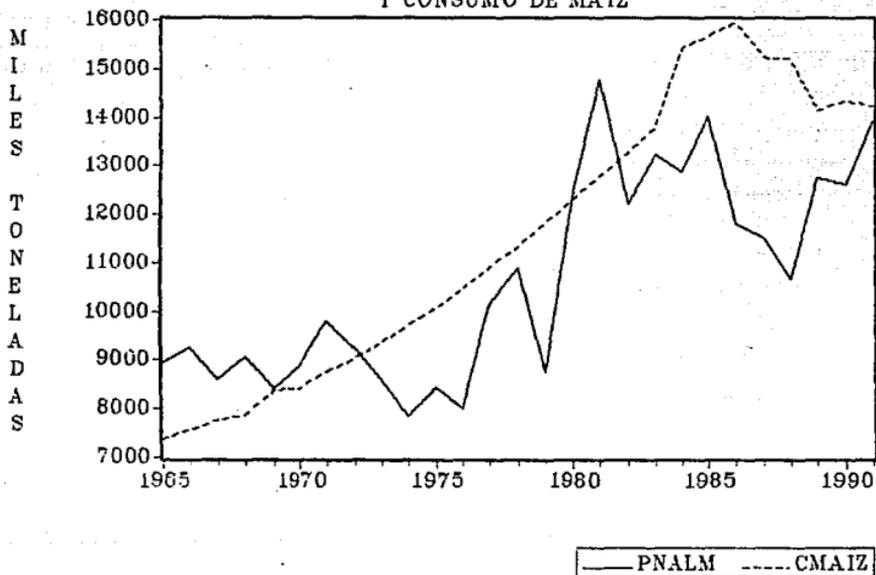
GRANO	PRINCIPALES VARIETADES	PERIODIZACION DE LOS CICLOS DE SIEMBRA Y COSECHA	CINCO PRINCIPALES EDOS. PRODUCTORES POR CICLO	PRINCIPALES USOS	PRINCIPALES PAISES PROVEEDORES DE LAS COMPRAS DE IMPORTACION
TRIGO	- OASIS ANGOSTURA OCORANI SOMOTA TECORA ROJO CIANO ORATA PAPAGO SEMI	SIEMBRA P-V MAYO-AGOSTO O-I DIC-FEBRERO COSECHA P-V OCTUBRE-FEBRERO O-I ABRIL-JULIO	P-V: OAXACA PUEBLA JALISCO MEXCO GUANAJUATO O-t: SONORA SINALOA GUANAJUATO BAJA CALIFORNIA CHIHUAHUA	HARINAS FORRAJE	ESTADOS UNIDOS
SORGO	BLANCO AMARILLO CAFE	SIEMBRA P-V JULIO-SEPT. O-I FEBRERO-ABRIL COSECHA P-V OCTUBRE-ENERO O-I MAYO-AGOSTO	P-V: GUANAJUATO JALISCO MICHOCAN SINALOA O-t: TAMAULIPAS NAYARIT NUEVO LEON	ALIMENTO PARA ANIMALES	ESTADOS UNIDOS ARGENTINA AULTRALIA
SOYA	JUPITER CAJEME UFV-1 DAVIS SANTA ROSA	SIEMBRA P-V MAYO-AGOSTO O-I DIC.-ENERO COSECHA P-V SEPT-ENERO O-I MARZO-MAYO	P-V: SINALOA SONORA TAMAULIPAS CHIAPAS CHIHUAHUA O-t: SAN LUIS POTOSI CHIAPAS CAMPECHE GUERRERO	- ACEITE EMBOTELLADO - USOS INDUSTRIALES . MANTECAS . GALLETAS . FRITURAS . PANIFICACION	ESTADOS UNIDOS ARGENTINA BRASIL
COPRA		SIEMBRA CULTIVO PERENNE COSECHA TODO EL AÑO	GUERRERO COLIMA TABASCO OAXACA MICHOCAN	- FUENTE DE GRASAS EN ALIMENTOS . LECHE . HELADOS . MANTECA VEGETAL - ALCOHOLES ELABORADOS - INSUMO PRINCIPAL EN LIMPIADORES . JABON . SHAMPOO	FILIPINAS INDONESIA

GRANO	PRINCIPALES VARIETADES	PERIODIZACION DE LOS CICLOS DE SIEMBRA Y COSECHA	CINCO PRINCIPALES EDOS. PRODUCTORES POR CICLO	PRINCIPALES USOS	PRINCIPALES PAISES PROVEEDORES DE LAS COMPRAS DE IMPORTACION
CARTAMO	GILA KINO 76 MANTE 81 NOROESTE VF 84 ACETERA	SIEMBRA P-V NO HAY O-I OCTUBRE-ENERO COSECHA P-V NO HAY O-I MAYO-JULIO	P-V: SINALOA NAYARIT COAHUILA O-I: TAMAULIPAS SINALOA JALISCO DURANGO SONORA	- USOS INDUSTRIALES . COSMETICOS . PRODUCTOS FARMACUTICOS . EXPLOSIVOS . PINTURA . LUBRICANTES - ACEITE EMBOTELLADO - USO COMERCIAL . GALLETAS . FRITURAS . PANIFICACION - INDUSTRIA . PINTURAS . BARNICES . COSMETICOS	
GIRASOL	VICTORIA RIR-77 GLI-382 STAFFOLA 304 15-77-75 SEMEVA	SIEMBRA P-V ABRIL-JULIO O-I NOVIEMBRE-DIC. COSECHA P-V SEPT.-DIC. O-I MARZO-JULIO	P-V: PUEBLA DURANGO TAMAULIPAS QUERETARO O-I: TAMAULIPAS	- ACEITE EMBOTELLADO	ARGENTINA ESTADOS UNIDOS
ALGODON	STONVILLE 825 STONVILLE 213 DE HAPINE 80 DE HAPINE 16 COKER 310	SIEMBRA P-V FEBRERO-JULIO O-I NOVIEMBRE-DIC. COSECHA P-V AGOSTO-ENERO O-I JUNIO-JULIO	P-V: SONORA B.C. COAHUILA CHIHUAHUA TAMAULIPAS O-I: TAMAULIPAS B.C.S.	- ELABORACION DE MANTECAS VEGETALES	ESTADOS UNIDOS

ANEXO II

ANALISIS GRAFICO

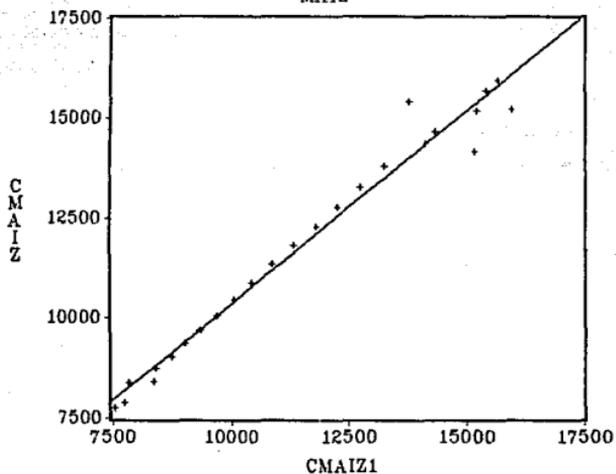
COMPARATIVO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE MAIZ



PNALM: PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ.

CMAIZ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MAIZ.

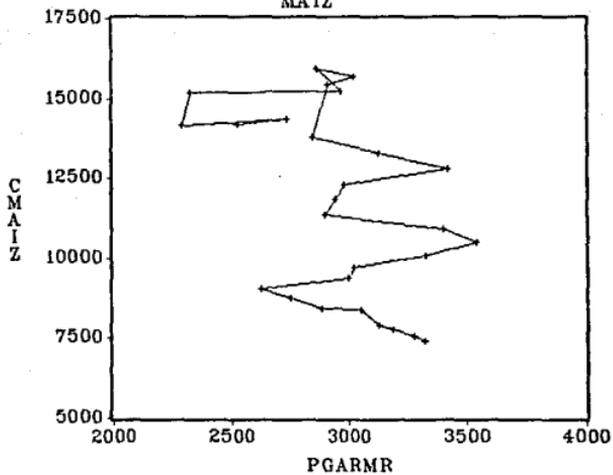
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
MAIZ



CMAIZ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MAIZ.

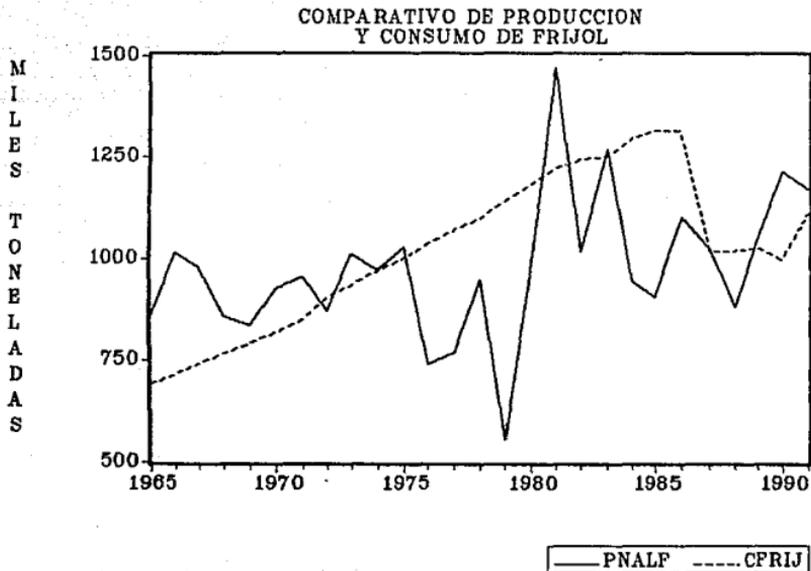
CMAIZ1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MAIZ, REZAGADO UN AÑO.

ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
MAIZ



CMAIZ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MAIZ.

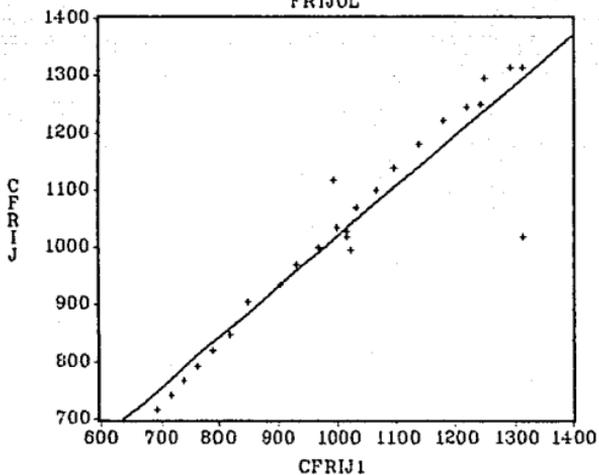
PGARMR: PRECIO DE GARANTIA REAL DEL MAIZ.



PNALF: PRODUCCION NACIONAL DE FRIJOL.

CFRIJ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FRIJOL.

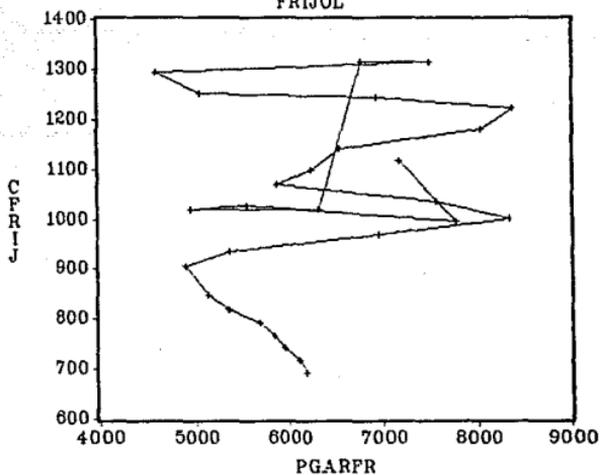
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
FRIJOL



CFRIJ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FRIJOL.

CFRIJ1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FRIJOL, REZAGADO UN AÑO.

ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
FRIJOL



CFRIJ: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FRIJOL.

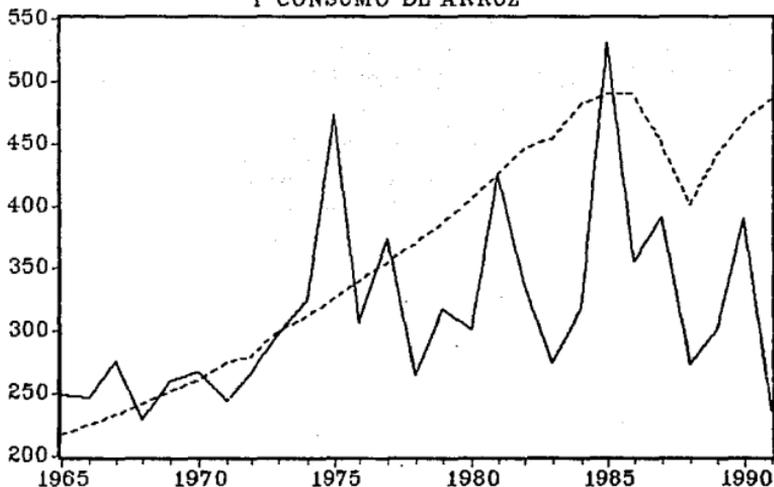
PGARFR: PRECIO DE GARANTIA REAL DE FRIJOL.

ESTA TESTS NO BEBE
SALAR DE LA BIBLIOTECA

M
I
L
E
S

T
O
N
E
L
A
D
A
S

COMPARATIVO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE ARROZ

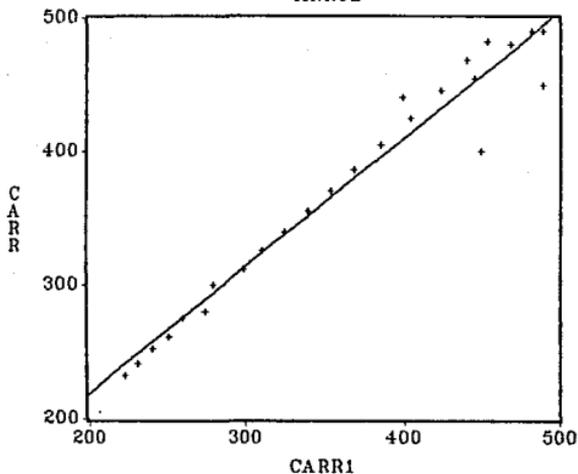


— PNALA ---- CARR

PNALA: PRODUCCION NACIONAL DE ARROZ.

CARR: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ARROZ.

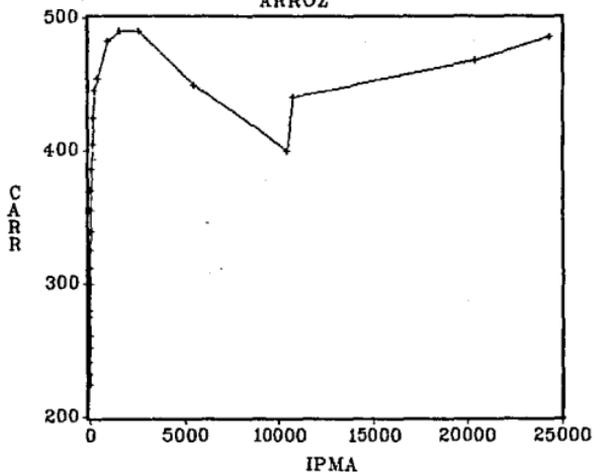
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
ARROZ



CARR: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ARROZ.

CARR1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ARROZ, REZAGADO UN AÑO.

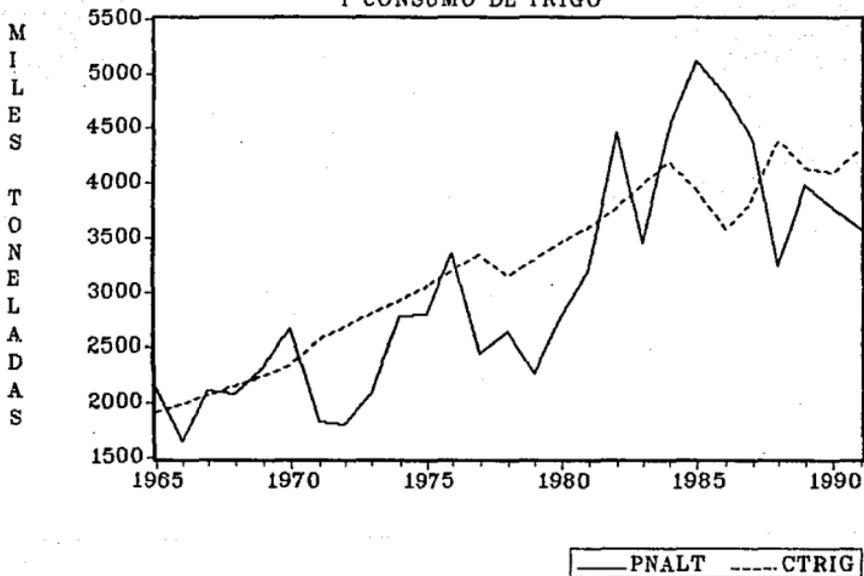
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
ARROZ



CARR: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ARROZ.

IPMA: INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO DE ARROZ.

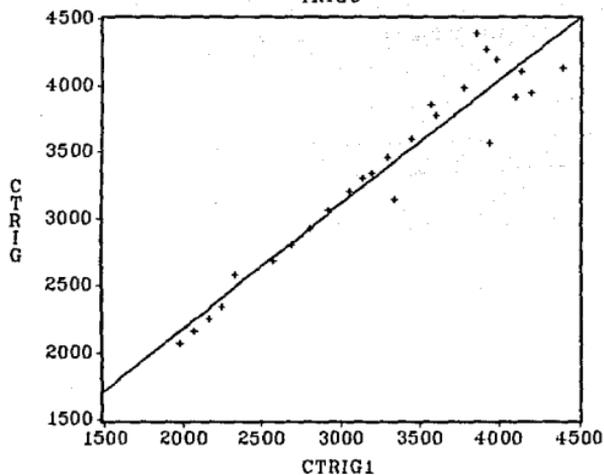
COMPARATIVO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE TRIGO



PNALT: PRODUCCION NACIONAL DE TRIGO.

CTRIG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO.

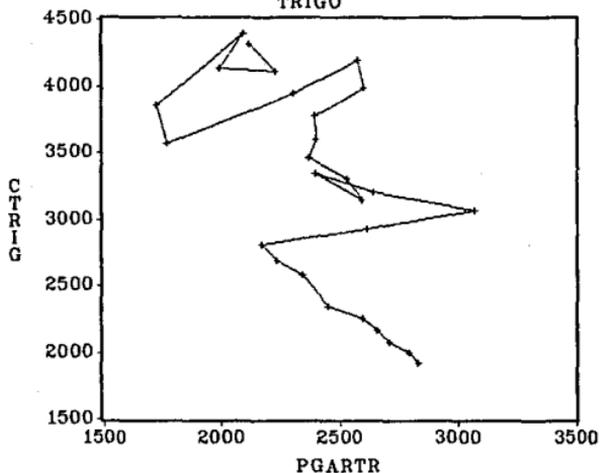
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
TRIGO



CTRIG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO.

CTRIG1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO, REZAGADO UN AÑO.

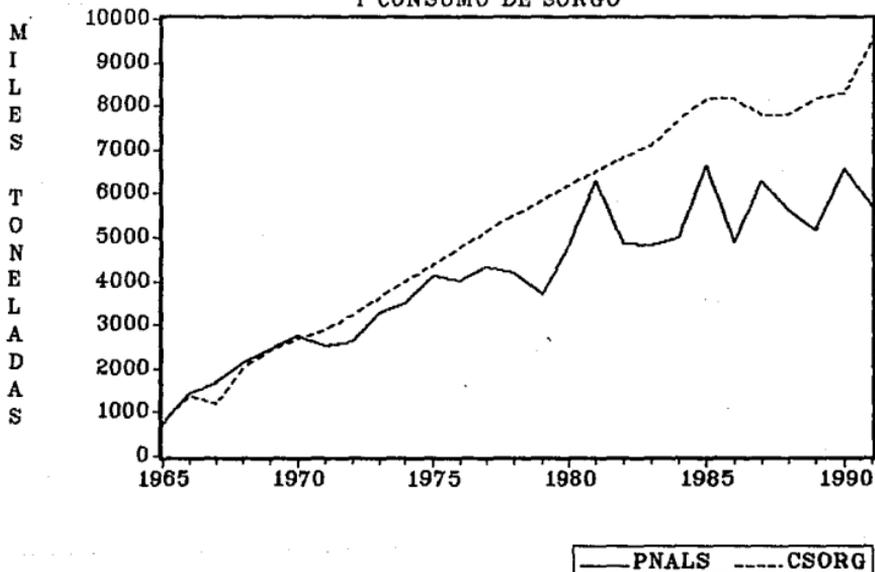
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
TRIGO



CTRIG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO.

PGARTR: PRECIO DE GARANTIA REAL DE TRIGO.

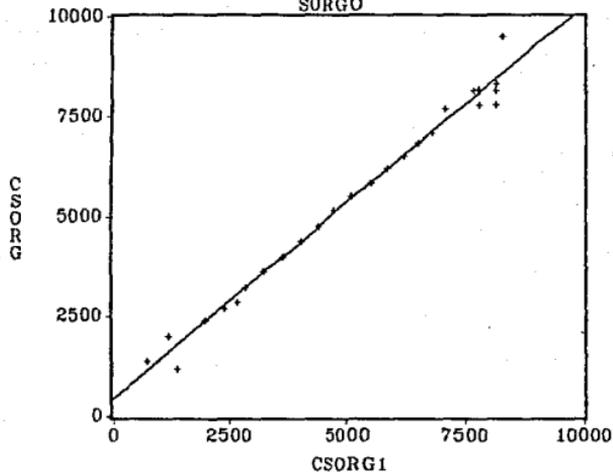
COMPARATIVO DE PRODUCCION
Y CONSUMO DE SORGO



PNALS: PRODUCCION NACIONAL DE SORGO.

CSORG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE SORGO.

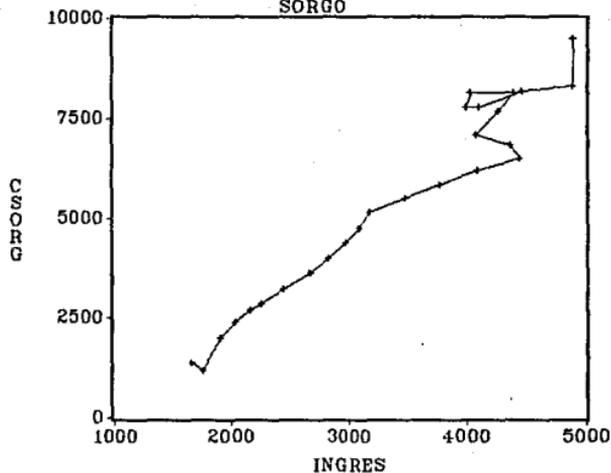
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
SORGO



CSORG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE SORGO.

CSORG1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE SORGO, REZAGADO UN AÑO.

ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
SORGO



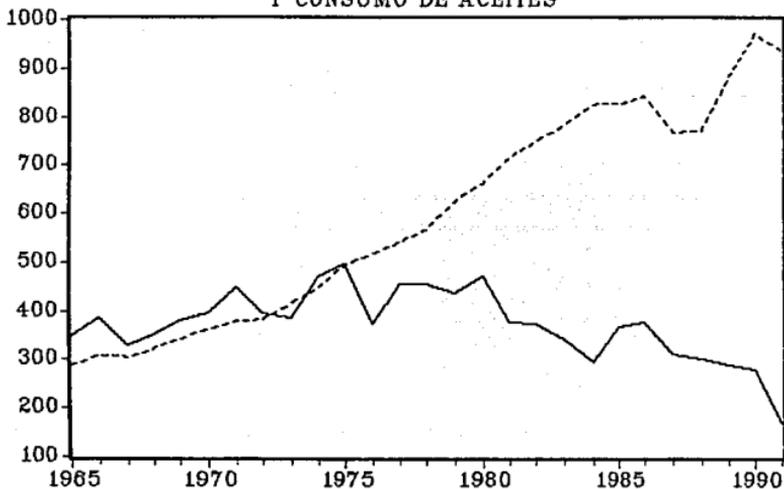
CSORG: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE SORGO.

INGRES: INGRESO NACIONAL DISPONIBLE, EN TERMINOS REALES.

COMPARATIVO DE PRODUCCION Y CONSUMO DE ACEITES

M
I
L
E
S

T
O
N
E
L
A
D
A
S

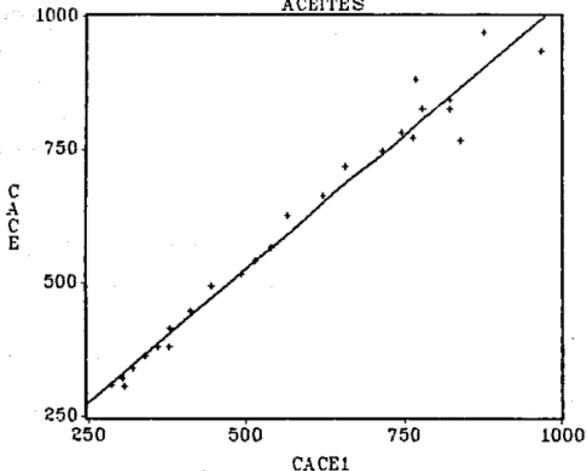


—— PNALO - - - - CACE

PNALO: PRODUCCION NACIONAL DE OLEAGINOSAS (EN TERMINOS DE ACEITE).

CACE: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE OLEAGINOSAS (EN TERMINOS DE ACEITE).

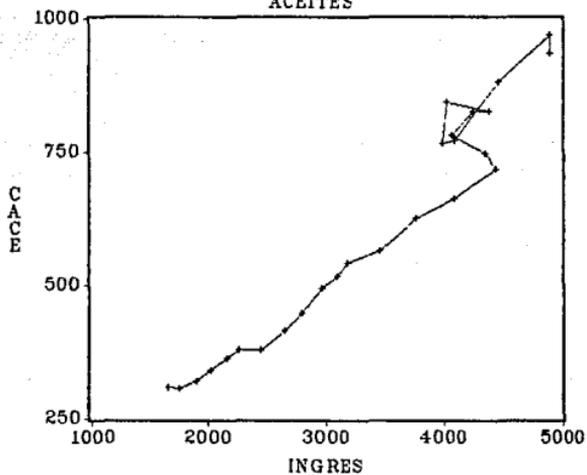
ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
ACEITES



CACE: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE OLEAGINOSAS (EN
TERMINOS DE ACEITE).

CACE1: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE OLEAGINOSAS (EN
TERMINOS DE ACEITE), REZAGADO UN AÑO.

ANALISIS GRAFICO PARA DETERMINAR LA RELACION FUNCIONAL DEL MODELO
ACEITES



CACE: CONSUMO NACIONAL APARENTE DE OLEAGINOSAS (EN
TERMINOS DE ACEITE).

INGRES: INGRESO NACIONAL DISPONIBLE, EN TERMINOS REALES.

ANEXO III ESTADÍSTICAS

obs	LMAIZ	LFRIJ	LARR	LTRIG	LSORG	LACE
1965	8.907207	6.539586	5.379897	7.557473	6.616065	5.662961
1966	8.933004	6.575076	5.416101	7.597396	7.242083	5.733341
1967	8.958926	6.609349	5.451038	7.637234	7.090910	5.723585
1968	8.972210	6.642487	5.488938	7.678326	7.605393	5.777652
1969	9.034796	6.674562	5.529429	7.719130	7.790282	5.834811
1970	9.038959	6.708084	5.564520	7.759614	7.901007	5.894403
1971	9.078179	6.744059	5.616771	7.853605	7.967627	5.942800
1972	9.110631	6.809039	5.634790	7.896181	8.084562	5.945421
1973	9.144841	6.840547	5.703783	7.939159	8.195058	6.030685
1974	9.180809	6.877296	5.743003	7.982758	8.294300	6.104793
1975	9.218308	6.908755	5.786897	8.026497	8.384804	6.204558
1976	9.256938	6.942157	5.828946	8.070906	8.467793	6.248043
1977	9.296701	6.975414	5.872118	8.115222	8.544225	6.293419
1978	9.336973	7.003066	5.913503	8.053569	8.615227	6.340359
1979	9.378732	7.038784	5.955837	8.101678	8.674880	6.439351
1980	9.417355	7.074117	6.003887	8.149024	8.732305	6.496775
1981	9.455950	7.109062	6.052089	8.188689	8.781862	6.570576
1982	9.494541	7.126891	6.100319	8.237479	8.831420	6.617403
1983	9.532424	7.131699	6.118097	8.291296	8.869259	6.661855
1984	9.644069	7.166266	6.177944	8.342125	8.947676	6.716595
1985	9.659503	7.181592	6.194406	8.280204	9.007857	6.716595
1986	9.677340	7.181592	6.194406	8.180881	9.007857	6.736967
1987	9.631154	6.926577	6.109248	8.258681	8.961879	6.642487
1988	9.629314	6.926577	5.991465	8.388451	8.961879	6.648984
1989	9.557612	6.934397	6.089045	8.327484	9.009081	6.780603
1990	9.571812	6.902944	6.148469	8.318742	9.024890	6.877502
1991	9.562377	7.018939	6.186209	8.336414	9.158152	6.841616

LMAIZ	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de maiz.
LFRIJ	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de frijol.
LARR	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de arroz.
LTRIG	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de trigo.
LSORG	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de sorgo.
LACE	Logaritmo natural	del consumo nacional aparente	de aceites.

obs	PGARM	PGARF	IPMA	PGART	INGRES	INPC
1965	940.0000	1750.000	NA	800.0000	NA	28.21820
1966	940.0000	1750.000	25.30000	800.0000	1666678.	28.58800
1967	940.0000	1750.000	25.00000	800.0000	1769071.	29.40290
1968	940.0000	1750.000	25.40000	800.0000	1910897.	29.97190
1969	940.0000	1750.000	27.50000	800.0000	2030429.	30.72930
1970	940.0000	1750.000	28.20000	800.0000	2168581.	32.59830
1971	940.0000	1750.000	28.40000	800.0000	2261193.	34.03210
1972	940.0000	1750.000	28.60000	800.0000	2452732.	35.71360
1973	1200.000	2150.000	35.40000	870.0000	2662770.	40.02320
1974	1500.000	3450.000	61.40000	1300.000	2822917.	49.54970
1975	1900.000	4750.000	69.50000	1750.000	2977461.	56.95500
1976	2340.000	5000.000	72.90000	1750.000	3100603.	65.96780
1977	2900.000	5000.000	84.90000	2050.000	3196790.	85.14070
1978	2900.000	6250.000	100.0000	2600.000	3475040.	100.0038
1979	3480.000	7750.000	129.4000	3000.000	3771559.	118.1953
1980	4450.000	12000.00	179.9000	3550.000	4092846.	149.3428
1981	6550.000	16000.00	236.1000	4600.000	4449354.	191.0592
1982	9525.000	21100.00	283.6000	7302.500	4368323.	303.6186
1983	17600.00	31250.00	484.0000	16100.00	4077190.	617.0966
1984	29475.00	46425.00	978.3000	26150.00	4261872.	1012.418
1985	48400.00	120000.0	1640.400	37000.00	4401074.	1599.703
1986	85500.00	202000.0	2639.700	53000.00	4031230.	2979.188
1987	205000.0	437500.0	5520.900	120000.0	3994640.	6906.558
1988	345000.0	732750.0	10530.20	310000.0	4103490.	14791.22
1989	407745.0	986950.0	10872.80	355000.0	4471540.	17750.65
1990	618000.0	1750000.	20492.82	502000.0	4897181.	22481.50
1991	697500.0	1980000.	24416.88	585000.0	4897181.	27576.33

PGARM Precio de garantía del maíz (pesos nominales).

PGARF Precio de garantía del frijol (pesos nominales).

IPMA Índice de precios al mayoreo del arroz (base 1978=100).

PGART Precio de garantía y/o concertación de trigo (pesos nominales).

INGRES Ingreso nacional disponible (millones de pesos de 1980).

INPC Índice nacional de precios al consumidor (base 1978=100).

obs	LPGARMR	LPGARFR	LIPMA	LPGARTR	LINGRE
1966	8.098064	8.719554	3.230804	7.936795	14.32634
1967	8.069957	8.691448	3.258097	7.908689	14.38597
1968	8.050790	8.672281	3.273364	7.889522	14.46308
1969	8.025833	8.647325	3.314186	7.864565	14.52376
1970	7.966790	8.586281	3.339322	7.805522	14.58958
1971	7.923746	8.545238	3.346389	7.762478	14.63140
1972	7.875519	8.497009	3.353407	7.714251	14.71271
1973	8.005788	8.588934	3.566712	7.684204	14.79488
1974	8.015414	8.848324	4.117410	7.872314	14.85328
1975	8.112518	9.028809	4.241327	8.030280	14.90658
1976	8.173909	8.933197	4.289089	7.883375	14.84711
1977	8.133331	8.678059	4.441474	7.786460	14.97766
1978	7.972428	8.740299	4.605170	7.863229	15.06112
1979	7.987619	8.788280	4.862908	7.839200	15.14300
1980	7.999585	8.991588	5.192401	7.773629	15.22475
1981	8.139808	9.032930	5.464255	7.786398	15.30827
1982	8.051073	8.846426	5.647565	7.785370	15.28989
1983	7.935799	8.529920	6.182085	7.866719	15.22092
1984	7.976371	8.430667	6.885817	7.856678	15.26522
1985	8.014852	8.922844	7.402695	7.746270	15.29736
1986	7.962036	8.821787	7.878420	7.483811	15.20958
1987	7.995709	8.753776	8.616296	7.460190	15.20046
1988	7.754681	8.507940	9.262003	7.647708	15.22735
1989	7.739390	8.623367	9.294020	7.600866	15.31324
1990	7.918966	8.959848	9.927830	7.711078	15.40417
1991	7.835715	8.879065	10.10303	7.659824	15.40417

LPGARMR Logaritmo natural del precio real de garantía del maíz.

LPGARFR Logaritmo natural del precio real de garantía del frijol.

LIPMA Logaritmo natural del índice de precios al mayoreo del arroz.

LPGARTR Logaritmo natural del precio real de garantía y/o concertación de trigo.

LINGRE Logaritmo natural del ingreso nacional disponible.

obs	D1	D2	D3	D12	D13	D14
1955	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1956	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000
1957	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000
1958	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1959	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1970	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1971	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1972	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1973	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1974	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1975	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1976	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1977	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1978	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
1979	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1980	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1981	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1982	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1983	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1984	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1985	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
1986	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
1987	1.000000	1.000000	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000
1988	1.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000
1989	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
1990	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000	0.000000
1991	1.100000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000

* Variables Dummy.

D1 para maiz.

D2 para frijol.

D3 para arroz.

D12 para trigo.

D13 para sorgo.

D14 para aceites.

ANEXO IV
REPORTES GENERADOS POR LA REGRESION

MAIZ

LS // Dependent Variable is LMAIZ

Date: 12-03-1992 / Time: 11:40

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.1875989	0.5652248	-0.3319014	0.743
LMAIZ1	1.0146219	0.0239724	42.324602	0.000
LPGARMR	0.0110998	0.0624492	0.1777410	0.861
D1	-0.0614745	0.0180357	-3.4084822	0.003
R-squared	0.991017	Mean of dependent var	8.337441	
Adjusted R-squared	0.989792	S.D. of dependent var	0.248766	
S.E. of regression	0.025134	Sum of squared resid	0.013898	
Durbin-Watson stat	2.662581	F-statistic	809.0278	
Log Likelihood	61.05133			

Covariance Matrix

C,C	0.319479	C,LMAIZ1	-0.006353
C,LPGARMR	-0.032494	C,D1	-0.003307
LMAIZ1,LMAIZ1	0.000575	LMAIZ1,LPGARMR	0.000130
LMAIZ1,D1	-0.000187	LPGARMR,LPGARMR	0.003900
LPGARMR,D1	0.000624	D1,D1	0.000325

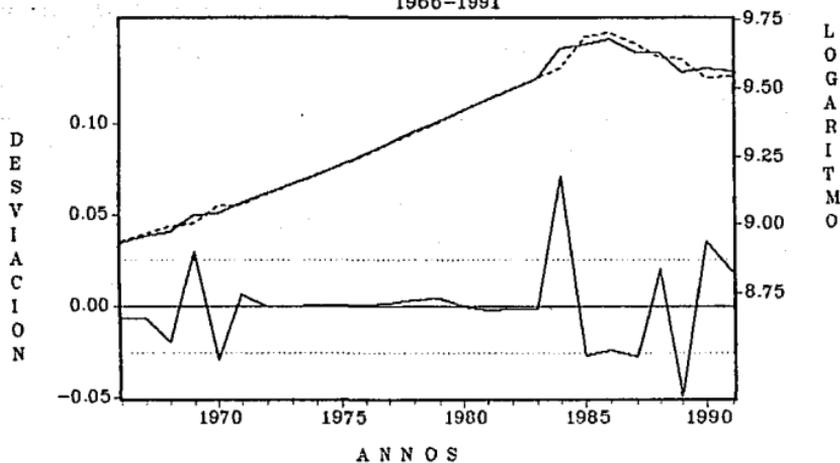
Date: 12-03-1992 / Time: 11:45
SMPL range: 1966 - 1991
Number of observations: 26

Series	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LMAIZ	9.3374407	0.2487659	9.6773400	8.9330040
LMAIZ1	9.3122418	0.2580781	9.6773400	8.9072070
LPGARMR	7.9906035	0.1072835	8.1739090	7.7393900

	Covariance	Correlation
LMAIZ, LMAIZ	0.0595043	1.0000000
LMAIZ, LMAIZ1	0.0612285	0.9918486
LMAIZ, LPGARMR	-0.0098873	-0.3852895
LMAIZ1, LMAIZ1	0.0640426	1.0000000
LMAIZ1, LPGARMR	-0.0115531	-0.4339599
LPGARMR, LPGARMR	0.0110671	1.0000000

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED	
	:	*			1966	-0.00673	8.93300	8.93973
	:	*			1967	-0.00667	8.95893	8.96560
	:	*			1968	-0.01948	8.97221	8.99169
	:				1969	0.02991	9.03480	9.00489
	*	:			1970	-0.02877	9.03896	9.06773
	:	*			1971	0.00670	9.07818	9.07148
	:	*			1972	-0.00011	9.11063	9.11074
	:	*			1973	-0.00027	9.14484	9.14511
	:	*			1974	0.00088	9.18081	9.17993
	:	*			1975	0.00081	9.21831	9.21750
	:	*			1976	0.00071	9.25694	9.25623
	:	*			1977	0.00173	9.29670	9.29497
	:	*			1978	0.00344	9.33697	9.33353
	:	*			1979	0.00417	9.37873	9.37456
	:	*			1980	0.00029	9.41735	9.41706
	:	*			1981	-0.00186	9.45595	9.45780
	:	*			1982	-0.00144	9.49454	9.49598
	:	*			1983	-0.00165	9.53242	9.53408
	:	*		*	1984	0.07133	9.64407	9.57274
	*	:			1985	-0.02694	9.65950	9.68645
	*	:			1986	-0.02418	9.67734	9.70152
	*	:			1987	-0.02736	9.63115	9.65852
	:	:			1988	0.02033	9.62931	9.60898
	*	:			1989	-0.04933	9.55761	9.60695
	:	:			1990	0.03562	9.57181	9.53619
	:	*			1991	0.01885	9.56238	9.54352

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE MAIZ
1966-1991



FRIJOL

LS // Dependent Variable is LFRIJ
 Date: 12-03-1992 / Time: 12:35
 SMPL range: 1966 - 1991
 Number of observations: 26

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.2131530	0.2828848	0.7534976	0.459
LFRIJ1	0.9587740	0.0287216	33.381656	0.000
LPGARFR	0.0114940	0.0306345	0.3751984	0.711
D2	-0.2727158	0.0275018	-9.9162940	0.000

R-squared	0.982371	Mean of dependent var	6.924205
Adjusted R-squared	0.979967	S.D. of dependent var	0.182020
S.E. of regression	0.025762	Sum of squared resid	0.014601
Durbin-Watson stat	1.961947	F-statistic	408.6551
Log likelihood	60.40908		

Covariance Matrix

C,C	0.080024	C,LFRIJ1	-0.003446
C,LPGARFR	-0.006434	C,D2	0.001047
LFRIJ1,LFRIJ1	0.000825	LFRIJ1,LPGARFR	-0.000256
LFRIJ1,D2	-0.000233	LPGARFR,LPGARFR	0.000938
LPGARFR,D2	6.12E-05	D2,D2	0.000756

Date: 12-03-1992 / Time: 12:37

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

```
=====
```

Series	Mean	S. D.	Maximum	Minimum
LFRIJ	6.9242050	0.1820196	7.1815920	6.5750760
LFRIJ1	6.9057683	0.1957956	7.1815920	6.5395860
LPGARFR	8.7410459	0.1758482	9.0329300	8.4306670

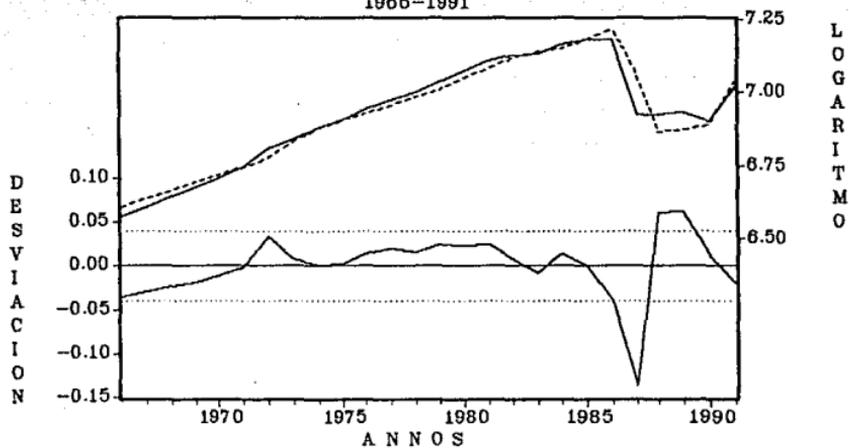
```
=====
```

	Covariance	Correlation
LFRIJ,LFRIJ	0.0318569	1.0000000
LFRIJ,LFRIJ1	0.0325565	0.9500584
LFRIJ,LPGARFR	0.0092046	0.2990764
LFRIJ1,LFRIJ1	0.0368615	1.0000000
LFRIJ1,LPGARFR	0.0093832	0.2834285
LPGARFR,LPGARFR	0.0297333	1.0000000

```
=====
```

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED
:	*		:	1966	-0.00828	6.57508	6.58336
	*		:	1967	-0.00772	6.60935	6.61706
:	*		:	1968	-0.00722	6.64249	6.64970
	*		:	1969	-0.00663	6.67456	6.68119
:	*		:	1970	-0.00318	6.70808	6.71126
	*	:	:	1971	0.00115	6.74406	6.74291
:	*	:	*	1972	0.03219	6.80904	6.77685
	*	:	:	1973	0.00034	6.84055	6.84020
:	*	:	:	1974	0.00390	6.87730	6.87339
	*	:	:	1975	-0.00195	6.90875	6.91070
:	*	:	:	1976	0.00239	6.94216	6.93977
	*	:	:	1977	0.00656	6.97541	6.96886
:	*	:	:	1978	0.00161	7.00307	7.00146
	*	:	:	1979	0.01026	7.03878	7.02852
:	*	:	:	1980	0.00901	7.07412	7.06511
	*	:	:	1981	0.00960	7.10906	7.09946
:	*	:	:	1982	-0.00393	7.12689	7.13082
	*	:	:	1983	-0.01258	7.13170	7.14427
:	*	:	*	1984	0.01852	7.16627	7.14774
	*	:	:	1985	-0.00495	7.18159	7.18654
:	*	:	:	1986	-0.01848	7.18159	7.20007
	*	:	:	1987	0.00000	6.92658	6.92658
:	*	:	:	1988	-0.02539	6.92658	6.95197
	*	:	:	1989	-0.01890	6.93440	6.95329
:	*	:	:	1990	-0.06171	6.90294	6.96466
	*	:	*	1991	0.08537	7.01894	6.93357

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE FRIJOL
1966-1991



— RESIDUAL — ACTUAL - - - FITTED

ARROZ

LS // Dependent Variable is LARR
 Date: 12-03-1992 / Time: 12:39
 SMPL range: 1966 - 1991
 Number of observations: 26

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.2127193	0.1441246	1.4759402	0.154
LARR1	0.9663988	0.0271559	35.587091	0.000
LIPMA	0.0047174	0.0032743	1.4407307	0.164
D3	-0.1496504	0.0157019	-9.5307413	0.000

R-squared	0.995142	Mean of dependent var	5.879664
Adjusted R-squared	0.994480	S.D. of dependent var	0.259476
S.E. of regression	0.019279	Sum of squared resid	0.008177
Durbin-watson stat	2.519862	F-statistic	1502.203
Log likelihood	67.94647		

Covariance Matrix

C,C	0.020772	C,LARR1	-0.003904
C,LIPMA	0.000373	C,D3	-8.92E-05
LARR1,LARR1	0.000737	LARR1,LIPMA	-7.37E-05
LARR1,D3	2.61E-05	LIPMA,LIPMA	1.07E-05
LIPMA,D3	-1.48E-05	D3,D3	0.000247

Date: 12-03-1992 / Time: 12:41
SMPL range: 1966 - 1991
Number of observations: 26

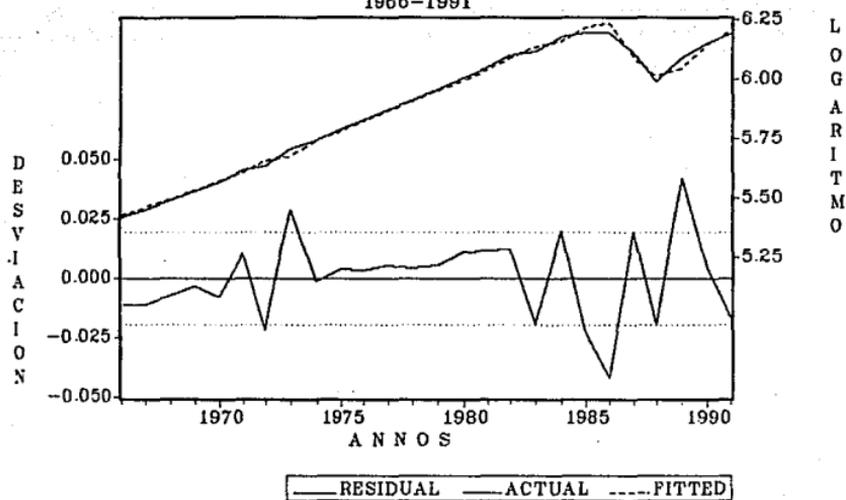
Series	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LARR	5.8796638	0.2594763	6.1944060	5.4161010
LARR1	5.8486518	0.2693689	6.1944060	5.3798970
LIPMA	5.5806183	2.3282265	10.103030	3.2308040

	Covariance	Correlation
LARR,LARR	0.0647384	1.0000000
LARR,LARR1	0.0663502	0.9872573
LARR,LIPMA	0.4808003	0.8277042
LARR1,LARR1	0.0697688	1.0000000
LARR1,LIPMA	0.5120811	0.8491794
LIPMA,LIPMA	5.2121526	1.0000000

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED		
	:	*		:		1966	-0.01099	5.41610	5.42709
	:	*		:		1967	-0.01116	5.45104	5.46220
	:	*		:		1968	-0.00710	5.48894	5.49604
	:	*	*			1969	-0.00343	5.52943	5.53286
	:	*		:		1970	-0.00759	5.56452	5.57211
	:	*		*		1971	0.01072	5.61677	5.60605
	*	:		:		1972	-0.02179	5.63479	5.65658
	:	:		*		1973	0.02878	5.70378	5.67500
	:	:	*			1974	-0.00127	5.74300	5.74427
	:	:	*			1975	0.00414	5.78690	5.78276
	:	:	*			1976	0.00354	5.82895	5.82540
	:	:	*			1977	0.00536	5.87212	5.86676
	:	:	*			1978	0.00425	5.91350	5.90925
	:	:	*			1979	0.00537	5.95584	5.95046
	:	:	*			1980	0.01096	6.00389	5.99293
	:	:	*			1981	0.01144	6.05209	6.04065
	:	:	*			1982	0.01223	6.10032	6.08809
	*	:		:		1983	-0.01913	6.11810	6.13722
	:	:		*		1984	0.02022	6.17794	6.15772
	*	:		:		1985	-0.02359	6.19441	6.21800
	:	:		:		1986	-0.04175	6.19441	6.23615
	:	:		*		1987	0.01927	6.10925	6.08998
	*	:		:		1988	-0.01927	5.99147	6.01073
	:	:		:		1989	0.04234	6.08905	6.04671
	:	:		*		1990	0.00447	6.14847	6.14400
	*	:		:		1991	-0.01604	6.18621	6.20225

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED	
	:	*			1966	-0.01099	5.41610	5.42709
	:	*			1967	-0.01116	5.45104	5.46220
	:	*			1968	-0.00710	5.48894	5.49604
	:	*			1969	-0.00343	5.52943	5.53286
	:	*			1970	-0.00759	5.56452	5.57211
	:	*			1971	0.01072	5.61677	5.60605
	:	*			1972	-0.02179	5.63479	5.65658
	:	*			1973	0.02878	5.70378	5.67500
	:	*			1974	-0.00127	5.74300	5.74427
	:	*			1975	0.00414	5.78690	5.78276
	:	*			1976	0.00354	5.82895	5.82540
	:	*			1977	0.00536	5.87212	5.86676
	:	*			1978	0.00425	5.91350	5.90925
	:	*			1979	0.00537	5.95584	5.95046
	:	*			1980	0.01096	6.00389	5.99293
	:	*			1981	0.01144	6.05209	6.04065
	:	*			1982	0.01223	6.10032	6.08809
	:	*			1983	-0.01913	6.11810	6.13722
	:	*			1984	0.02022	6.17794	6.15772
	:	*			1985	-0.02359	6.19441	6.21800
	:	*			1986	-0.04175	6.19441	6.23615
	:	*			1987	0.01927	6.10925	6.08998
	:	*			1988	-0.01927	5.99147	6.01073
	:	*			1989	0.04234	6.08905	6.04671
	:	*			1990	0.00447	6.14847	6.14400
	:	*			1991	-0.01604	6.18621	6.20225

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ARROZ
1966-1991



TRIG

LS // Dependent Variable is LTRIG

Date: 12-03-1992 / Time: 13:25

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	0.1277033	0.4760652	0.2682475	0.791
LTRIG1	1.0153077	0.0254563	39.884280	0.000
LPGARTR	-0.0254815	0.0454134	-0.5611013	0.580
D12	-0.1174111	0.0147968	-7.9349055	0.000
R-squared	0.990132	Mean of dependent var	8.066567	
Adjusted R-squared	0.988786	S.D. of dependent var	0.241182	
S.E. of regression	0.025540	Sum of squared resid	0.014351	
Durbin-Watson stat	2.244021	F-statistic	735.7952	
Log likelihood	60.63447			

Covariance Matrix

C,C	0.226638	C,LTRIG1	-0.008923
C,LPGARTR	-0.019926	C,D12	0.000392
LTRIG1,LTRIG1	0.000648	LTRIG1,LPGARTR	0.000481
LTRIG1,D12	-0.000146	LPGARTR,LPGARTR	0.002062
LPGARTR,D12	9.53E-05	D12,D12	0.000219

Date: 12-03-1992 / Time: 13:29

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

```
=====
```

Series	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LTRIG	8.0665671	0.2411819	8.3884510	7.5973960
LTRIG1	8.0366078	0.2543416	8.3884510	7.5574730
LPGARTR	7.7776702	0.1327204	8.0302800	7.4601900

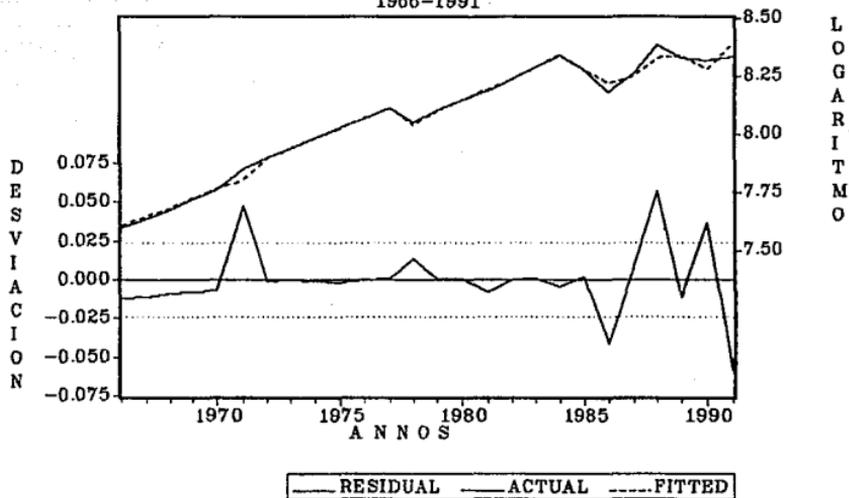
```
=====
```

	Covariance	Correlation
LTRIG, LTRIG	0.0559315	1.0000000
LTRIG, LTRIG1	0.0578440	0.9806854
LTRIG, LPGARTR	-0.0152793	-0.4964250
LTRIG1, LTRIG1	0.0622016	1.0000000
LTRIG1, LPGARTR	-0.0167725	-0.5167453
LPGARTR, LPGARTR	0.0169372	1.0000000

```
=====
```

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED	
	:	*	:		1966	-0.00123	7.59740	7.59862
	:	*	:		1967	-0.00264	7.63723	7.63987
	:	*	:		1968	-0.00248	7.67833	7.68081
	:	*	:		1969	-0.00404	7.71913	7.72317
	:	*	:		1970	-0.00648	7.75961	7.76610
	:	*	:		1971	0.04531	7.85360	7.80830
	:	*	:		1972	-0.00878	7.89618	7.90495
	:	*	:		1973	-0.00979	7.93916	7.94895
	:	*	:		1974	-0.00504	7.98276	7.98779
	:	*	:		1975	-0.00154	8.02650	8.02804
	:	*	:		1976	-0.00528	8.07091	8.07619
	:	*	:		1977	-0.00852	8.11522	8.12375
	:	*	:		1978	0.00420	8.05357	8.04937
	:	*	:		1979	-0.00312	8.10168	8.10480
	:	*	:		1980	-0.00629	8.14902	8.15532
	:	*	:		1981	-0.01437	8.18869	8.20306
	:	*	:		1982	-0.00588	8.23748	8.24336
	:	*	:		1983	0.00047	8.29130	8.29082
	:	*	:		1984	-0.00359	8.34212	8.34572
	:	*	:		1985	-0.00253	8.28020	8.28273
	*	:	:		1986	-0.04567	8.18088	8.22655
	:	:	*		1987	0.01496	8.25868	8.24372
	:	:	:		1988	0.07052	8.38845	8.31793
	:	*	:		1989	-0.00598	8.32748	8.33347
	*	:	:		1990	0.04998	8.31874	8.26876
	:	:	:		1991	-0.04219	8.33641	8.37860

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRIGO
1966-1991



SORGD

LS // Dependent Variable is LSORG

Date: 12-03-1992 / Time: 14:00

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

```
=====
VARIABLE      COEFFICIENT   STD. ERROR   T-STAT.     2-TAIL SIG.
=====
C              -9.6826474    2.2595920   -4.2851309   0.000
LSORG1         0.3058766    0.1110298    2.7549059   0.012
LINGRE         1.0415626    0.2100977    4.9575154   0.000
D13            -0.1795999    0.0619304   -2.9003000   0.008
=====
R-squared              0.981023    Mean of dependent var  8.467395
Adjusted R-squared    0.978435    S.D. of dependent var  0.577749
S.E. of regression    0.084843    Sum of squared resid   0.158363
Durbin-Watson stat    1.873069    F-statistic            379.0933
Log likelihood         29.42012
=====
```

```
=====
Covariance Matrix
=====
```

```
=====
C,C              5.105756    C,LSORG1         0.234737
C,LINGRE         -0.472092    C,D13            0.047325
LSORG1,LSORG1   0.012328    LSORG1,LINGRE    -0.022571
LSORG1,D13      0.003211    LINGRE,LINGRE    0.044141
LINGRE,D13      -0.004980    D13,D13          0.003835
=====
```

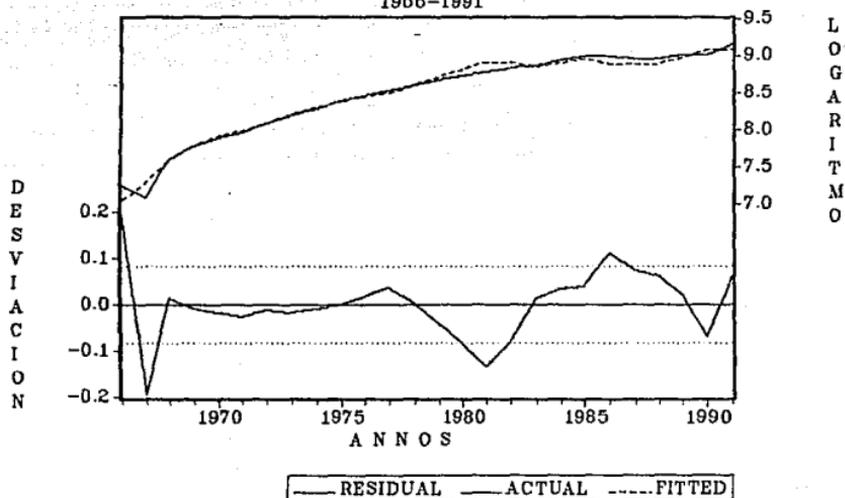
Date: 12-03-1992 / Time: 14:02
SMPL range: 1966 - 1991
Number of observations: 26

Series	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LSORG	8.4673948	0.5777492	9.1581520	7.0909100
LSORG1	8.3696223	0.6647280	9.0248900	6.6160650
LINGRE	14.987764	0.3362423	15.404170	14.326340

	Covariance	Correlation
LSORG,LSORG	0.3209559	1.0000000
LSORG,LSORG1	0.3615893	0.9791867
LSORG,LINGRE	0.1825545	0.9773139
LSORG1,LSORG1	0.4248686	1.0000000
LSORG1,LINGRE	0.2075222	0.9656094
LINGRE,LINGRE	0.1087105	1.0000000

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED		
	:		:		1966	0.15885	7.24208	7.08323	
*	:		:		1967	-0.24591	7.09091	7.33682	
	:		*	:		1968	0.05489	7.60539	7.55050
	:		*	:		1969	0.01921	7.79028	7.77107
	:		*	:		1970	0.00483	7.90101	7.89618
	:		*	:		1971	-0.00598	7.96763	7.97360
	:		*	:		1972	0.00589	8.08456	8.07867
	:		*	:		1973	-0.00497	8.19506	8.20002
	:		*	:		1974	-0.00035	8.29430	8.29465
	:		*	:		1975	0.00428	8.38480	8.38052
	:		*	:		1976	0.01737	8.46779	8.45042
	:		*	:		1977	0.03660	8.54422	8.50762
	:		*	:		1978	-0.00270	8.61523	8.61793
	:		*	:		1979	-0.05005	8.67488	8.72493
	*		:	:		1980	-0.09602	8.73230	8.82832
*	:		:	:		1981	-0.15102	8.78186	8.93288
*	:		:	:		1982	-0.09748	8.83142	8.92890
	:		:	:		1983	-0.00296	8.86926	8.87222
	:		*	:		1984	0.01774	8.94768	8.92993
	:		*	:		1985	0.02046	9.00786	8.98740
	:		*	:		1986	0.09348	9.00786	8.91438
	:		*	:		1987	0.05700	8.96188	8.90488
	:		*	:		1988	0.04306	8.96188	8.91882
	:		*	:		1989	0.00080	9.00908	9.00828
	:		*	:		1990	0.08706	9.02489	8.93783
	:		*	:		1991	0.03589	9.15815	9.12226

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE SORGO
1966-1991



OLEAGINOSAS (EN TERMINOS DE ACEITE)

LS // Dependent Variable is LACE
 Date: 12-03-1992 / Time: 14:04
 SMPL range: 1966 - 1991
 Number of observations: 26

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-2.2543325	0.7984151	-2.8235095	0.010
LACE1	0.8001026	0.0759141	10.539583	0.000
LINGRE	0.2379395	0.0836222	2.8454108	0.009
D14	-0.0722661	0.0241360	-2.9941151	0.007
R-squared	0.993942	Mean of dependent var	6.339449	
Adjusted R-squared	0.993116	S.D. of dependent var	0.381814	
S.E. of regression	0.031678	Sum of squared resid	0.022077	
Durbin-Watson stat	1.739255	F-statistic	1203.271	
Log likelihood	55.03464			

Covariance Matrix

C,C	0.637467	C,LACE1	0.056258
C,LINGRE	-0.066097	C,D14	-0.007548
LACE1,LACE1	0.005763	LACE1,LINGRE	-0.006166
LACE1,D14	-0.000967	LINGRE,LINGRE	0.006993
LINGRE,D14	0.000905	D14,D14	0.000583

Date: 12-03-1992 / Time: 14:06

SMPL range: 1966 - 1991

Number of observations: 26

```
=====
```

Series	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
LACE	6.3394493	0.3818137	6.8775020	5.7235850
LACE1	6.2941164	0.3896961	6.8775020	5.6629610
LINGRE	14.987764	0.3362423	15.404170	14.326340

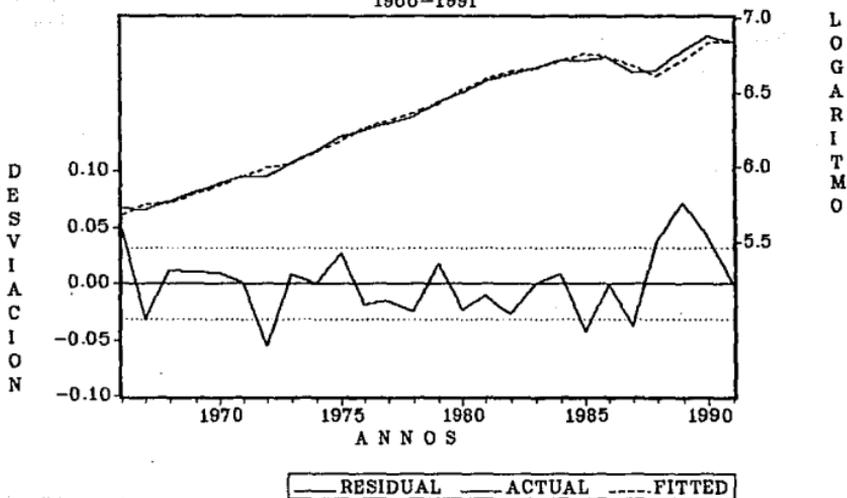
```
=====
```

	Covariance	Correlation
LACE , LACE	0.1401747	1.0000000
LACE , LACE1	0.1420224	0.9926879
LACE , LINGRE	0.1210033	0.9802268
LACE1 , LACE1	0.1460221	1.0000000
LACE1 , LINGRE	0.1219234	0.9677029
LINGRE , LINGRE	0.1087105	1.0000000

```
=====
```

Residual Plot				obs	RESIDUAL	ACTUAL	FITTED
:	:	:	*	1966	0.04792	5.73334	5.68542
*	:	:	:	1967	-0.03233	5.72359	5.75592
:	:	*	:	1968	0.01119	5.77765	5.76646
:	:	*	:	1969	0.01065	5.83481	5.82416
:	:	*	:	1970	0.00885	5.89440	5.88555
:	*	:	:	1971	-0.00038	5.94280	5.94318
*	:	:	:	1972	-0.05583	5.94542	6.00125
:	:	*	:	1973	0.00778	6.03068	6.02290
:	:	*	:	1974	-0.00022	6.10479	6.10502
:	:	:	*	1975	0.02757	6.20456	6.17699
:	*	:	:	1976	-0.01842	6.24804	6.26646
:	*	:	:	1977	-0.01510	6.29342	6.30852
:	*	:	:	1978	-0.02432	6.34036	6.36468
:	:	*	:	1979	0.01763	6.43935	6.42172
:	*	:	:	1980	-0.02360	6.49678	6.52038
:	*	:	:	1981	-0.01112	6.57508	6.58620
:	*	:	:	1982	-0.02707	6.61740	6.64447
:	:	*	:	1983	-7.2E-05	6.66186	6.66193
:	:	*	:	1984	0.00856	6.71660	6.70803
*	:	:	:	1985	-0.04288	6.71660	6.75948
:	*	:	:	1986	-0.00163	6.73697	6.73859
*	:	:	:	1987	-0.03797	6.64249	6.68046
:	:	:	*	1988	0.03772	6.64898	6.61126
:	:	:	*	1989	0.07144	6.78060	6.70916
:	:	:	*	1990	0.04140	6.87750	6.83611
:	*	:	:	1991	0.00025	6.84162	6.84137

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE ACEITES
1966-1991



ANEXO V
DETALLE DE LAS PRUEBAS DE MODELO

PRONOSTICOS DE PUNTO

Como se sabe para producir un pronóstico incondicional de los modelos de regresión, se requiere que las variables explicatorias se conozcan con certeza para el periodo de pronóstico. Esto ocurre cuando las variables explicatorias aparecen con retraso o variables que cambian lentamente y predeciblemente como las demográficas.

Los dos casos aludidos se presentan en las ecuaciones diseñadas, lo cual quita una larga fuente de error de los pronósticos de este trabajo.

Para la estimación de los pronósticos puntuales se utilizó el paquete econométrico TSP, el cual genera además el error de la predicción que se usa para calcular los intervalos entre los cuales se encuentra la estimación puntual.

PRONOSTICOS POR INTERVALOS

Los intervalos de los pronósticos se calcularon con la siguiente fórmula:

$$Y^{(n+1)} \pm \frac{\sigma^*(c)}{\sqrt{n-k}} * t(\text{tablas})$$

donde:

$\sigma^*(c)$ Es una estimación de la desviación típica del error de predicción

$Y^{(n+1)}$ Es el pronóstico puntual para cada año del periodo 1992-1994, de la variable dependiente de los modelos.

n Es el número de observaciones de la muestra.

k Es el número de parámetros de la regresión.

$t(\text{tablas})$ Es el valor de t en tablas al 95% de confianza.

PRUEBA DE CORRELACION SERIAL DE PRIMER ORDEN

Como una de las variables explicatorias seleccionadas en las ecuaciones del modelo es la variable dependiente desfasada en el tiempo, se corre el riesgo de que los errores estén serialmente correlacionados.

Para probar que se puede usar la estimación de mínimos cuadrados ordinarios se recurre a la prueba Durbin-H, la cual se puede utilizar también para muestras pequeñas.

Esta prueba se define como:

$$h = (1 - \frac{DW}{2}) \sqrt{\frac{\rho}{1 - n [\text{Var } \beta(e)]}}$$

donde:

DW es el estadístico Durbin-Watson obtenido la regresión original.

Var $\beta(e)$ es estimada como el cuadrado del error estandard del coeficiente de la variable endógena retrasada

n es el número de observaciones.

El h estadístico tiene aproximadamente una distribución normal con varianza uno, por lo que la prueba de correlación serial de primer orden se hizo directamente usando la tabla de distribución normal a un nivel de confianza del 5% para encontrar los valores críticos.

La condicionante fue que si h era menor que el valor crítico entonces se aceptaba la hipótesis nula de no correlación serial. En caso contrario se aceptaba la hipótesis alternativa de existencia de correlación serial.

PRUEBA DE CORRELACION DE RANGO DE SPEARMAN

Aunque no existen reglas fijas y seguras para detectar la heteroscedasticidad, sino solamente unas cuantas normas muy generales, en virtud de que no se conoce con exactitud la varianza de los errores; se empleó como una prueba de las ecuaciones diseñadas, el coeficiente de correlación de rango desarrollado por Spearman, por ser una de las más sencillas que puede aplicarse a muestras chicas o grandes.

La prueba se define de la siguiente manera:

1. Se corre por separado la regresión de la variable dependiente (Y_i) contra cada una de las variables explicatorias (X_i) y se obtienen los residuos e_i .
2. Se toma el valor absoluto de los e_i y los valores de (X_i) y se ordenan en forma ascendente.
3. Después, se procede a calcular el coeficiente de correlación del rango de Spearman, de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$r(s) = 1 - \frac{6 \cdot \sum d(i)^2}{n(n^2 - 1)}$$

donde:

$d(i)$ es la diferencia entre los rangos de los pares correspondientes de μ_i y X_i

n es el número de observaciones.

4. Un alto coeficiente de correlación del rango, sugiere la presencia de heteroscedasticidad
5. En el caso que nos ocupa, la significancia del $r(s)$ de la muestra se verificó con la prueba t , de la siguiente manera:

$$t = \frac{r(s)\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r(s)^2}}$$

5. Luego entonces, se aceptó la hipótesis de heteroscedasticidad cuando el valor calculado de t resultó mayor al valor crítico de t ; en el caso contrario se rechazó.

Cabe señalar que la heteroscedasticidad no destruye las propiedades de insesgo y consistencia de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, aunque éstos dejan de ser eficientes, es decir dejan de tener varianza mínima. El problema de heteroscedasticidad no es usual que ocurra en análisis de series de tiempo, porque los cambios en la variable dependiente y los cambios en una o más de las variables independientes, son del mismo orden de magnitud.

PRUEBA DE FARRAR AND GLAUBER PARA DETECTAR MULTICOLINEALIDAD

La multicolinealidad se presenta cuando una o más de las variables explicatorias son una combinación lineal exacta o aproximada de las otras variables explicatorias.

Se ha señalado que una manera de averiguar cuál variable X está relacionada con las otras X_i(s), consiste en realizar una regresión de cada X_i con las restantes variables X y luego computar el valor de R², que se designa como R_i².

Entonces se sigue la relación entre el estadístico F y R²:

$$F_i = \frac{R_i^2 / (k - 2)}{(1 - R_i^2) / (n - k + 1)}$$

que se distribuye como una F con $v_1 = k - 2$ y $v_2 = n - k + 1$.

En la ecuación:

R² es el coeficiente de determinación en la regresión de la variable X_i contra el resto de variables X.

n es el número de observaciones

k es el número de variables explicatorias incluyendo el intercepto.

Si el F calculado excede al F_i crítico para un nivel de significancia del 95%, entonces se interpreta que el X_i particular es colineal con los otros X's, en caso contrario no es colineal con otros X's, por lo que se recomendaría retener a la variable en el modelo.

Sin embargo, se ha sugerido que la inclusión o no de variables colineales en la ecuación depende del propósito de la estimación. En nuestro caso como el objetivo es obtener los mejores pronósticos para el periodo 1992-1994, entonces es aceptable incluir las variables colineales e ignorar los problemas de multicolinealidad ya que se tiene certidumbre de que el mismo patrón de colinealidad de las variables explicatorias continuará en el periodo de predicción.

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LOS PARAMETROS DE REGRESION

Este contraste se denomina de cambio estructural y se utiliza porque se tiene cierta información (gráfica de residuales), acerca de una variación estructural que ha ocurrido en un determinado momento durante el periodo de observación y se pretende comprobar si dicha variación fue suficientemente importante como para generar cambios en los coeficientes de los modelos.

El procedimiento que se debería seguir era el de dividir el periodo de observación en 2 subperiodos en el punto de donde se observaba que la pendiente de la variable dependiente cambiaba radicalmente. Pero como en nuestro caso el número de observaciones del subperiodo 2, era muy pequeño y se trabajaría con pocos grados de libertad por el número de parámetros en la ecuación, entonces se determinó proceder como sigue:

1. Se corrió la regresión para el periodo completo (1966-1991) de los resultados se obtuvo la sumatoria de los residuales al cuadrado:

$$\epsilon\mu^2 = \epsilon y^2 - \epsilon y\mu^2$$

con $(n - k)$ grados de libertad.

2. Se corrió la regresión para el primer subperiodo el cual contaba con un mayor número de observaciones y se obtuvo la sumatoria de los errores al cuadrado.

$$\epsilon\mu(1)^2 = \epsilon y(1)^2 - \epsilon y\mu(1)^2$$

con $(n - k)$ grados de libertad.

3. Se restaron las 2 sumatorias de residuales.

$$\epsilon\mu^2 - \epsilon\mu(1)^2$$

Con $(n-k) - (n_1-k) = n_2$ grados de libertad donde n_2 es el número de observaciones del segundo subperíodo.

4. Formalizando la razón F^*

$$F^* = \frac{[\sum \mu^2 - \sum \mu(1)^2] / n_2}{\sum \mu(1)^2 / (n_1 - k)}$$

Esta razón F^* se comparó con el valor de tablas de F , obtenida con $v_1=n_2$ y $v_2=(n_1-k)$ grados de libertad.

Si $F^* > F$ tablas entonces se rechazó la hipótesis nula de inexistencia de cambio estructural, por lo que fue necesario incorporar una variable binaria. En el caso contrario, que no existió, se aceptaría la estabilidad de los parámetros y no sería necesaria la introducción de una variable ficticia.

EL COEFICIENTE DE DESIGUALDAD DE THEIL

Esta prueba resulta importante en el proceso de predicción porque representa una medida sistemática de la precisión de los pronósticos obtenidos de un modelo econométrico.

En este caso, el coeficiente se define de la siguiente manera:

$$U = \frac{\sqrt{(1/n)\sum(Y_{is}-Y_{ia})^2}}{\sqrt{(1/n)\sum Y_{is}^2} + \sqrt{(1/n)\sum Y_{ia}^2}}$$

donde:

Y_{is} es el i -ésimo valor estimado de la regresión para la variable dependiente.

Y_{ia} es el i -ésimo valor observado.

En esta fórmula se debe notar que el numerador de U es el error de la predicción y la escala del denominador es tal que U siempre estará entre 0 y 1.

Si $U = 0$ entonces $Y_{is} = Y_{ia}$ para toda i y existe un pronóstico perfecto. Si $U = 1$ el poder predictivo del modelo es malo y no queda más que repetir en el periodo $t+1$ el valor observado en el periodo t .

El coeficiente de desigualdad de Theil se puede descomponer en una forma interesante:

$$(1/n)\sum(Y_{is}-Y_{ia})^2 = (\bar{Y}_s - \bar{Y}_a)^2 + (\sigma_s - \sigma_a)^2 + 2(1-p)\sigma_s\sigma_a$$

donde:

\bar{Y}_s , \bar{Y}_a , σ_s y σ_a son las medias y las desviaciones estándar de las series Y_{is} y Y_{ia} , respectivamente; y p es su coeficiente de correlación.

Luego entonces se procedió a definir las proporciones de desigualdad como:

$$U(m) = \frac{(\bar{Y}_s - \bar{Y}_a)}{(1/n)\Sigma(Y_{is} - Y_{ia})^2}$$

$$U(s) = \frac{(\sigma_s - \sigma_a)}{(1/n)\Sigma(Y_{is} - Y_{ia})^2}$$

$$U(c) = \frac{2(1-p)\sigma_s * \sigma_a}{(1/n)\Sigma(Y_{is} - Y_{ia})^2}$$

Las proporciones U(m), U(s) y U(c), se llaman proporción sesgo, proporción varianza y proporción covarianza, respectivamente. Ello es una forma útil de presentar las diversas fuentes de error del pronóstico. (como se puede observar $U(m) + U(s) + U(c) = 1$)

U(m) indica el error sistemático, U(s) la habilidad del modelo para replicar el grado de variabilidad en la variable que nos interesa y, U(c) mide lo que podemos llamar error no sistemático.

Para cualquier valor de $U > 0$, la distribución ideal de la desigualdad sobre las tres fuentes es $U(m) = U(s) = 0$, y $U(c) = 1$.

Los resultados del modelo de consumo nacional aparente de granos básicos y oleaginosas, muestran que en todos los casos se da esta distribución por lo que se concluye que los pronósticos obtenidos de los modelos diseñados tienden a la precisión.

BIBLIOGRAFIA

- Branson, William H.- Teoría y Política Macroeconómica.- FCE.
- Cramer, J. S.- Econometría Empírica.- FCE.
- Christ, C.- Economic Models and Methods.- Wiley.
- Dagum, Camilo y Estela M. Bee de Dagum Introducción a la Econometría. Siglo XXI Ed. 7ª edición, 1980.
- DGAPB, SECOFI.- Perspectivas de Las Oleaginosas.- agosto de 1992.
- DGE, SARH.- Sistema Ejecutivo de Datos Básicos.- Varios Números.
- DGPS, SARH.- Proyección de la Demanda de algunos Productos Básicos para el Periodo 1989-1994.-Febrero de 1990.
- García, Mora Fco. Manual de TSP.- ENEP Aragon.
- Gordillo, de Anda Gustavo La inserción de la comunidad rural en la sociedad global. En: Comercio Exterior, vol. 40, No. 9, México, septiembre de 1990.
- Gordon, Robert J.- Macroeconomía.- Grupo Editorial Iberoamerica.
- Gujarati, Damodar.- Econometría Básica.- Mc Graw Hill.
- INEGI-ONUDI.- El abc de las Cuentas Nacionales.
- INEGI, SECOFI, PRONAL, CONASUPO Y SISVAN Abasto y Comercialización de Productos Básicos.-Arroz, Frijol, Maíz, Oleaginosas, Sorgo y Trigo.
- Johnston, J.- Métodos Econométricos.- Ed. Vicens Universidad.
- Klein, L. R.- A Textbook of Econometrics.- Row-Peterson.
- Kmenta, Jan.- Elementos de Econometría.- Ed. Vicens Universidad.
- Koutsoyiannis, A.- Theory of Econometrics.- Mc Millan.

- M. R. Girshick y
T. Haavelmo
Statistical Analysis of demand for food
Examples of simultaneous estimation
of structural equations", en W. C.
Hood y T. Koopmans (comps.).
Studies in Econometric Methods, New
York, J. Wiley, 1953.
- Merrill, C. William y
Karl A. Fox
Introducción a la estadística econó-
mica. Amorrortu editores, Buenos
Aires, Argentina, 1972.
- Nerlove, Marc.-
Distributed Lags and Demand Analysis
for Agricultural and other
Commodities.-Agriculture Handbook,
No. 14.-U.S.D.A.
- Pindyck, Robert S. and
Daniel L. Rubinfeld
Econometric Models and Economic
Forecasts.-International Student.
- Ricossa, Sergio.-
Diccionario de Economía.- Siglo XXI,
Ed.
- Romero, Polanco
Emilio
La crisis y la alimentación nacional
opciones de desarrollo. En: Comercio
Exterior, vol. 40, No. 9, México,
septiembre de 1990.
- Salinas, de Gortari
Raúl
El campo mexicano ante el reto de la
modernización. En: Comercio
Exterior, vol. 40, No. 9, México,
septiembre de 1990.
- Samuelson, Paul A.-
y William D. Nordhaus
Economía.-Décimo Tercera ed.-Mc Graw
Hill.
- SARH.-
Econotecnia Agrícola No. 12.-
Diciembre de 1983.
- SARH-DGE
Sistema Ejecutivo de Datos Básicos.
Periodicidad mensual. Agosto de
1992.
- SECOFI, INEGI, PRONAL,
CONASUPO y SISVAN
Boletines de Abasto y comercializa-
ción de Productos Básicos. 1988.
- SECOFI.-
Conclusión de la Negociación del
T.L.C. entre México, Canadá y
Estados Unidos.-Agosto de 1992.

