

Las colecciones de Documentos de Trabajo del CIDE representan un medio para difundir los avances de la labor de investigación, y para permitir que los autores reciban comentarios antes de su publicación definitiva. Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar directamente al (los) autor(es).
❖ D.R. © 1997, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C., carretera México-Toluca 3655 (km. 16.5), Lomas de Santa Fe, 01210 México, D. F., tel. 727-9800, fax: 292-1304 y 570-4277. ❖ Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido como el estilo y la redacción son responsabilidad exclusiva suya.



CIDE

NÚMERO 37

**Pedro Reyes Ortega, Haydee Muñoz Cuevas,
Lourdes Orozco Hernández y Carlos Graff F.**

ANÁLISIS DE LA CADENA DEL ARROZ

INTRODUCCION

El arroz es, después del maíz, frijol y trigo, el alimento más importante de la población en nuestro país. Es un producto básico del consumo humano, principalmente en las zonas urbanas.

La cadena del arroz está integrada, por tres mercados principales. El mercado primario, el de mayoristas y el final.

En el mercado primario, se comercializa el arroz verde o palay. La oferta está integrada por pequeños productores, que operan de manera organizada sobre todo a nivel regional, con cierto poder de mercado que les permite negociar apoyos y, en menor medida influir en el precio. La oferta total de arroz palay la conforman la producción interna y las importaciones, las cuales crecen en los últimos cinco años.

La demanda primaria está integrada por las empresas beneficiadoras (más de 70), que compran directamente el arroz palay a los productores y lo procesan industrialmente (descascarillan, limpian y pulen). La elevada concentración presente en esta industria caracteriza a la estructura de la demanda como oligopsónica, con poder de influencia en la fijación del precio interno del cereal.

El precio de garantía del arroz palay es sustituido en 1989, al liberarse este mercado, por el de concertación; no obstante el precio pagado al productor directo, debido al impacto de dicha apertura, se mueve dentro de una banda de precios cuyo techo es el concertado. Este mercado ésta abierto a las importaciones, manteniéndose un arancel permanente del 10% para proteger al productor interno, y un apoyo por hectárea producida de N\$330.00 a partir del ciclo (o-i), 1993-1994 (procampo).

En el mercado de mayoristas se comercializa el arroz pulido. La oferta la integran las empresas beneficiadoras que constituyeron la demanda en el primer mercado. Debido al carácter perecedero del arroz palay y a la concentración geográfica de la oferta, un número reducido de empresas, ubicadas cerca de los centros de producción, controlan el proceso industrial y la comercialización.

La demanda de arroz pulido está integrada por las empresas empacadoras y los intermediarios o mayoristas privados, que empacan y venden el cereal a granel o en bolsa de un kilogramo, al comercio minorista, a las grandes cadenas comerciales y a las tiendas de autoservicio. La participación de CONASUPO en

este mercado, se reduce significativamente a partir de 1989. También se demanda para la manufactura de alimentos infantiles, almidones, cereales y otros productos industriales, aunque es poco significativa ya que casi el total del volumen de arroz pulido se consume como bien final.

El precio vigente para la comercialización, hasta 1989, fué el oficial. Las importaciones mantienen un arancel permanente (20%), mayor al del arroz palay. Esto permite a las grandes empresas arroceras y empacadoras importar cantidades crecientes.

En el mercado final, la oferta está integrada por el comercio al menudeo, los supermercados y las tiendas de autoservicio, que venden el grano pulido como bien final. La demanda, por el consumo de las familias y por las compras de la industria restaurantera. El precio del arroz pagado por el consumidor final se libera en 1989 y a partir de esa fecha se mueve dentro de una amplia banda de precios, de acuerdo a sus calidades.

OBJETIVOS

Este trabajo se propone los siguientes objetivos:

- i) analizar las características y el comportamiento de los mercados y componentes que integran la cadena de producción, transformación y consumo del arroz. Este desarrollo se realiza en la parte I;
- ii) especificar y estimar las relaciones que representan a la cadena, con sus respectivas pruebas de hipótesis y de comportamiento de relaciones y de parámetros;
- iii) a partir de las relaciones econométricas que representan a la cadena y de las elasticidades cruzadas simultáneas de corto y largo plazo, construir tablas de análisis y de políticas, e inferir el comportamiento de variables y componentes de los mercados, y
- iv) efectuar ejercicios de simulación y predicción a partir de la definición de escenarios de exógenas.

Los objetivos ii) a v) se desarrollan en la parte II. En el anexo se presentan cuadros y tablas.

1. MERCADO PRIMARIO

1.1. ESTRUCTURA DE LA OFERTA

1.1.1. SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS.

Entre 1970 y 1990, la superficie dedicada a la cosecha de arroz presenta un comportamiento irregular, con fuertes variaciones de un año a otro, particularmente en la década de los ochenta; pasa de una media de 162 mil has. entre 1970-1980 a 148 mil en la última década, con desviaciones estándar de 34.67 y 29.87 miles de has. respectivamente, y un valor mínimo de 105 mil has. en 1990 y valor máximo de 257 mil, en 1975. Si bien la media decrece en la década de los ochenta, la variabilidad de las superficies en ambas décadas no presentan diferencias, como lo manifiestan los coeficientes de variabilidad que no difieren entre sí (0.20 y 0.21 respectivamente). La tierra de riego reduce su extensión a una tasa media anual de 0.8%; mientras que la de temporal, decrece a un ritmo mayor (2.5%). Esta última reduce su participación del 58 al 49%, entre 1970-1990 (cuadro 1), en el total de la superficie sembrada.

La tendencia decreciente de la superficie se agudiza a partir de la liberación interna y externa del arroz. Así, en 1990 la superficie total es 30% menor a la de 1989 y representa sólo el 54% de la extensión cosechada en 1985. A nivel estatal las mayores reducciones se registran en Sinaloa 73%, Campeche 29% y Veracruz 20%. Para el ciclo primavera-verano 1993, la extensión sembrada en el principal estado productor (Sinaloa) decrece de 100 mil a 3 mil hectáreas (CAADES.,1993).

La producción de arroz palay (verde o con cáscara), en el mismo período, presenta un comportamiento similar al de la superficie cosechada, pasa de una media de 473 mil ton. en la década de los setenta a 530 mil entre 1980-1990, con desviaciones estándar de 98.52 y 114.53 miles de toneladas, respectivamente, y valor mínimo de 368 mil ton. en 1971 y un máximo de 808 mil en 1985. Aunque entre 1970 y 1990 aumenta la variabilidad de la producción, tiene una dispersión relativa similar en cada década, medido por el coeficiente de variabilidad (0.21). Esta tendencia de la producción de arroz se agudiza con la apertura, de manera que el nivel alcanzado en 1990 es 33% menor al de 1989¹, y el volumen producido en 1992 es el más bajo de las tres últimas décadas (cuadro 1).

¹La producción interna de arroz palay alcanza sus niveles máximos en 1975 y 1985, con 717 mil y 808 mil toneladas, respectivamente, se explica, en 1975, por la expansión de la superficie sembrada, en riego y temporal, ante las expectativas generadas por el crecimiento del precio de garantía, a partir de 1974; mientras que en 1985, es debi que en 1985, es debido al aumento de la superficie de riego y por el crecimiento de los rendimientos,

La producción de riego es relativamente más inestable que la de temporal, presenta mayores oscilaciones de un año a otro y decrece a una tasa media anual de 0.6%, en todo el período, reduce su participación dentro del volumen total de casi el 70% en 1970 al 60% en 1990. La superficie cosechada de temporal crece a un ritmo promedio anual de 1.02% y aumenta ligeramente su participación en el volumen total a partir de 1986, por el efecto de los programas de apoyo gubernamental². La mayor reducción de la producción de riego en 1990, 36% en relación al año anterior (la de temporal decrece en un 14%), explica la aguda caída de la producción (cuadro 1).

Al igual que en el sorgo, la producción de arroz se concentra geográficamente y estacionalmente, son tres las principales regiones productoras: el noroeste (Sinaloa), el sureste (Campeche y Veracruz) y el centro del país (Morelos y Michoacán). En la década de los ochenta alrededor del 70% de la producción total provino de tres estados: Sinaloa, Campeche y Veracruz, destaca la mayor aportación del primero hasta 1989³; casi el 80% del volumen total se obtiene en el ciclo primavera-verano (SARH.,1991).

El que la reducción de la producción sea relativamente menor a la contracción de la superficie cosechada, se asocia al crecimiento de los rendimientos medios por hectárea, en particular en las superficies de riego, y en las superficies de temporal, especialmente en la segunda mitad de la década de los ochenta. Entre 1970 y 1990, el rendimiento nacional pasa de 2.7 a 3.7 toneladas por hectárea. Este promedio se mantiene alrededor de 4.1 ton/ha., en las tierras de riego; mientras que en las de temporal, se eleva de 1.5 a 2.9 ton/ ha., en el mismo período (cuadro 1).

Los rendimientos de arroz se distribuyen de manera más homogénea en las superficies de riego, que cuentan con una tecnología semejante, y en los predios de tamaño medio (entre 10 y 20 hectáreas), que son los más eficientes. El pequeño valor del Coeficiente de Variación (CV), de ambos rendimientos: (0.1453) y (0.1478) respectivamente, corrobora lo anterior. Los rendimientos de temporal presentan un mayor valor del CV (0.2509) y en los predios de mayor tamaño, más de 20 hectáreas (0.3045), lo que sugiere que tanto a nivel nacional

ⁿ riego y temporal.

El programa de apoyo del gobierno federal a la producción de temporal, permite que aumente la superficie sembrada en la región sureste, Campeche y Tabasco, lo que se traduce en un aumento significativo de la producción de temporal, de manera que en 1987 y 1988 la producción obtenida es mayor que la registrada (SARH., 1991).

²La brusca reducción de la superficie cosechada de riego en Sinaloa en 1990, (77% en relación al año anterior), y el mayor crecimiento de los rendimientos en el estado de Veracruz, permiten que a partir de ese año, este último se convierta en el principal productor a nivel nacional, desplazando al estado de

como regional, la dispersión de los rendimientos de arroz dependen más del régimen de humedad que del tamaño de predio.

Las características principales de la producción de arroz en el período 1970-1990 son:

i) el comportamiento errático y decreciente de la superficie y de la producción, la brusca reducción de ambas a partir de la liberación interna y externa de este mercado;

ii) la mayor contracción de la superficie, en comparación a la de la producción, está explicada por el crecimiento de los rendimientos medios por hectárea, especialmente en las superficies de riego;

ii) las fuertes oscilaciones de un año a otro de la superficie y de la producción de riego, se explican por la mayor rentabilidad de otros productos, como la soya, genera una competencia por el suelo y el agua, sobre todo en la zona noroeste; y por factores climatológicos;

iii) el mayor crecimiento relativo de la producción de temporal, en la segunda mitad de los ochenta, está asociado a los programas gubernamentales de fomento aplicados en algunas zonas de temporal, especialmente el sureste, lo que se traduce en un crecimiento de los rendimientos en estas áreas y,

iv) la elevada concentración geográfica de la producción de este cereal.

Otro elemento que contribuye a explicar el patrón de comportamiento de la oferta es el carácter y organización de su estructura productiva.

1.1.3 NUMERO, TAMAÑO Y CONCENTRACION DE LOS PRODUCTORES

La estructura de la oferta del arroz palay, ciclo primavera-verano 1990, está integrada por un total de 7,2 miles de productores, el 73% posee predios de entre 10 y 12 hectáreas; el 18% cultiva superficies menores a 10 hectáreas y el 7.31% restante produce en superficies mayores a 12 hectáreas.

El estrato concentrador de productores, aporta el 74% de la producción y ocupa el 76% de la superficie arroceras; mientras que los predios de menor tamaño (menos de 10 has.), aportan el 14.3% y los de mayor tamaño, el 9.8%, de la producción. Ambos estratos comparten la superficie restante (21.4%) casi en la misma proporción (cuadro 2).

el 81% de la superficie sembrada⁴. Se corrobora con el valor del índice de Herfindahl(5), semejante en ambos casos: 0.3075 por participación en el mercado y 0.3082 por tamaño de predio. Por su parte, el índice de Theil denota una elevada inequidad en este mercado, tanto por el lado de la participación (0.5577), como por el de la superficie concentrada (0.5862) ⁶.

Las características de la estructura productiva del arroz, están definidas por los tres estratos principales de productores: el primero, concentrador tanto de la producción como de la superficie, el más importante en términos económicos y sociales, opera con altos costos por tonelada; el estrato de menor tamaño es el más eficiente pero tiene menor importancia económica y socialmente es poco significativo; y, los grandes productores, con una participación similar al segundo estrato son los menos eficientes.

1.1.4. COSTOS MEDIO Y MARGINAL DEL ARROZ

Las curvas de costos medio y marginal de corto plazo del ciclo primavera-verano 1990, se han obtenido siguiendo la teoría de costos, a partir de la información proporcionada por la Encuesta Nacional de Costos (SARH.,1991). Se calculan primero los costos totales (acumulativos), ordenados en sentido ascendente por estratos de productores. Estimada su relación se obtienen los costos medios y marginales.

De las diferentes curvas de ajuste se eligieron las de tipo creciente semi exponenciales, para estimar los costos totales. En un principio se utilizó un ajuste cuadrático, sin embargo, el cambio de su concavidad conduce a obtener costos marginales vistos por el comprador (a partir del modelo de monopolio bilateral), con pendiente creciente y luego decreciente, derivando soluciones dobles o sin sentido económico (en la parte descendente), en caso de mercados no competitivos⁷.

⁴Este índice es de gran utilidad para el análisis de la concentración productiva pero presenta varias limitaciones. La más importante es que considera sólo a las cuatro empresas o unidades productivas más grandes e ignora el resto de productores de menor tamaño (Stigler, 1968; Hay and Morrison, 1991).

5. Los índices de Herfindahl y de Theil consideran el número total de empresas o unidades productivas y su tamaño relativo, aunque el último pondera además el peso de los productores o empresas de menor participación o tamaño (Hay and Morrison, 1991). Estos índices se usan aquí para medir un momento sin hacer comparaciones en el tiempo y se usan bajo los siguientes supuestos: i) el estrato productivo equivale a una empresa o firma; ii) los productores de cada estrato son iguales y, iii) el producto es homogéneo.

⁶ El índice de Herfindahl denota libre competencia cuando su valor es igual a cero y monopolio cuando dicho valor es 1; mientras que el índice de Theil indica equidad en el mercado si su valor es de 1 y estructuras inequitativas cuando dicho valor es de cero (Hay and Morrison, 1991).

⁷En el ajuste semilogarítmico no sucede si sólo se utiliza el primer término lineal, debido a que repite el comportamiento de las curvas de ajuste exponencial si el coeficiente del término cuadrático resulta negativo; supone que los cambios entre los costos de los estratos son constantes.

El modelo seleccionado es:

COSTO TOTAL: $CT = EXP(a+bQ)$ en la que:
COSTO MEDIO: $CM = CT/Q = (1/Q)EXP(a+bQ)$ y, el
COSTO MARGINAL: $CMg = dCT/dQ = b)EXP(a+bQ)$

Donde: Q = Cantidad producida; a y b, sus parámetros.

SUPUESTOS: i) costos homogéneos de mano de obra; ii) todos los estrato de productores de arroz tienen un salario de oportunidad equivalente a dos salarios medios rurales y; iii) el precio de equilibrio corresponde a condiciones de competencia perfecta ($CM = CMg$).

CURVAS DE COSTOS. Bajo estos supuestos las curvas de costos obtenidas son:

$CT = EXP(8.0861506 + 0.0140291Q)$
 $CM = 1/Q * CT$
 $CMg = (EXP(8.0861506 + 0.0140291Q) * 0.0140291)$

a) Para 1990 y bajo condiciones de competencia perfecta el precio de equilibrio del mercado del arroz en el ciclo primavera-verano, es de 457 mil pesos la tonelada (gráfica 1), menor al precio de concertación de 550 mil pesos la tonelada.

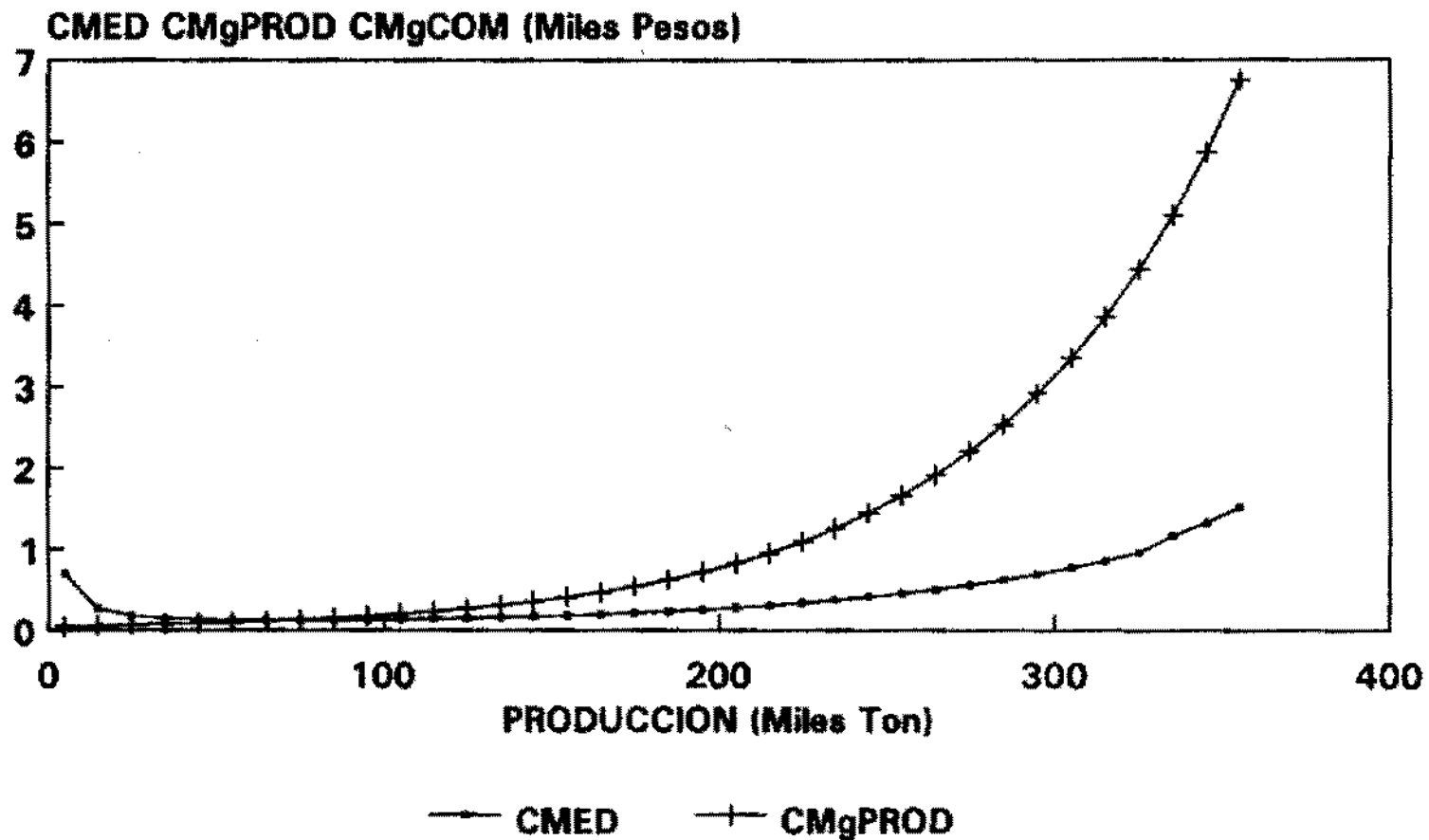
b) La diferencia entre el precio de equilibrio y el precio concertado, incluyendo este último apoyos a la comercialización, permite la existencia de utilidades extra normales para los productores de arroz más eficientes.

c) Dada la estructura de costos del arroz en el ciclo primavera-verano 1990, Ceteris Paribus, el 38.5% de los productores (con el 32.5% de la producción y 42% de la superficie), operó con costos de producción mayores al precio de concertación (cuadro 4).

d) Esto es, aunque a partir de 1990 el arroz es uno de los productos más des protegidos de la agricultura mexicana, el 61.5% de los productores, con el 69% de la producción y el 58% de la superficie, son rentables a precios internos, incluyendo el apoyo a la comercialización.

e) A precios internacionales, alrededor del 60% de los productores son competitivos, con el precio del arroz palay (entre 630 y 670 mil pesos por

COSTOS MEDIO Y MARGINAL ARROZ (P-V) 1990



tonelada puesto en planta), pero sólo el 1.3% de los mismos son rentables con el precio del arroz asiático⁸.

f) La gran diferencia entre los precios, nacional y externo, del arroz pulido, permite explicar la brusca reducción de la producción nacional de palay a partir de 1990, provocada por el elevado crecimiento de las importaciones, que afecta negativamente también a la industria beneficiadora⁹.

g) Dada la estructura de costos medios de los productores nacionales, la brusca liberación del precio interno y del régimen comercial del arroz pulido, ha colocado al grueso de los productores directos de palay prácticamente fuera del mercado. Su permanencia sólo se explica en alguna medida por la política de apoyos a la comercialización de este cereal.

h) La política de apoyos a la comercialización del arroz aligera la crisis de la industria beneficiadora del grano, sin embargo, dada la estructura oligopsónica de la demanda, los apoyos no benefician al productor directo, pues el precio recibido por éste generalmente es inferior al concertado¹⁰.

i) Se revelan así las limitaciones de la política de apoyos hasta 1992: al ser inoperantes las normas de calidad, como se verá más adelante, han facilitado las importaciones de arroz de baja calidad y se requiere aplicar otro tipo de subsidios directos al productor si se quiere evitar su eliminación total del mercado interno.

La producción se vio desfavorecida por la relación de precios y costos relativos de arroz con sus sustitutos cercanos (soya), y por la política de subsidios gubernamentales al arroz, que tenderán a revertirse con el apoyo directo por hectárea del Programa Procampo, que se analizan en los siguientes apartados.

⁸El precio doméstico del arroz palay es competitivo con su homólogo internacional, alrededor de 576 mil pesos por tonelada, puesto en planta beneficiadora; mientras que el precio doméstico del arroz pulido está por encima del internacional debido a, los altos costos del beneficio, y al mayor crecimiento del precio interno a partir de la liberalización de este mercado (SARH., 1993).

⁹ El precio del arroz pulido importado, menor al precio interno se explica, principalmente, por la menor calidad del proveniente del exterior, (alto porcentaje de grano quebrado), comparado con el arroz pulido producido internamente y, en menor medida, por el crecimiento de la producción mundial de arroz.

¹⁰ El precio pagado al productor directo se reduce además, por la calidad del grano (tamaño, grado de humedad, etc.). En 1991, el precio concertado del arroz palay se ubica entre 510 mil a 650 mil pesos por tonelada, de acuerdo a dicha calidad y a la zona productora. El precio más bajo se pagó al productor de Sinaloa (SARH., 1993).

1.1.5. PRECIOS Y COSTOS RELATIVOS DE LOS SUSTITUTOS

En las dos últimas décadas la relación de precios del arroz con su principal sustituto, la soya, que compite por los recursos tierra y agua, ha sido favorable a esta última¹¹.

Entre 1970-1990, el precio del arroz representó alrededor del 45% del precio de la soya, es decir el precio del arroz fue 55% menor el precio de la soya. Esta relación desfavorable, es mayor entre 1970-1973; mejora significativamente los tres siguientes años, pero a partir de 1979 tiende nuevamente a crecer el deterioro, agudizándose a partir de la liberación del régimen comercial en 1988 (gráfica 2).

En términos reales, el precio promedio del arroz palay entre 1987-1989, es 11% menor al de los tres primeros años de esa misma década y el precio recibido por el productor interno en 1991 resulta 16% menor al recibido en 1987, el más bajo de la última década (CTDR., 1992).

Por su parte, la relación global de los costos medios de producción, fue favorable al arroz. En 1990, el costo por tonelada de arroz representó el 48% del costo promedio por tonelada de soya; es decir, dadas las condiciones técnicas de producción, producir una tonelada de soya representa 52% más que producir una de arroz¹².

Cabe destacar, que a diferencia de lo que pasa en la producción de sorgo y de maíz, la eficiencia relativa de los productores internos de arroz, en el ciclo primavera-verano, es homogénea, en comparación con la soya¹³. A pesar de esta relación de costos medios favorables al arroz y de la elevada eficiencia de los productores nacionales, la relación de precios relativos favorable a la soya y la liberación interna y externa del mercado, han provocado la caída de la producción, el crecimiento de las importaciones de arroz pulido y la crisis de la industria beneficiadora del mismo.

¹¹ Por el lado del consumo los principales sustitutos del arroz son el trigo, en las zonas urbanas (sopa de pasta), y el frijol en las áreas rurales, sin embargo, éstos no compiten con el arroz por el suelo y el agua, por lo menos en el sureste y centro del país.

¹² Cabe destacar que a partir de 1987 los costos de producción del arroz se han elevado significativamente, lo cual se explica por el incremento en los precios de los insumos. Entre 1987-1989, el precio del fertilizante se incrementa en 85%; la semilla en 122%; los tractores en 43% y el combustible en 85% (COTEDERU.,1992).

¹³ El costo por hectárea de la producción de arroz presenta grandes diferencias a nivel regional, siendo mayor en las áreas de riego que en las de temporal. En 1991, este costo es de 3 422 nuevos pesos por hectárea, en Veracruz, de 2 328 nuevos pesos, en Sinaloa y de 4 205 nuevos pesos, en Morelos; en tanto que en zonas de temporal es de 1 887 nuevos pesos, en Campeche y de 1 476 mil pesos, en Tabasco. No obstante, los elevados rendimientos obtenidos en riego: 8 toneladas por hectárea, en Veracruz, 6.5 en Morelos y 4.2 en Sinaloa, permiten operar con menores costos medios a dichos productores (SARRH., 1992).

1.1.6. SUBSIDIOS AL ARROZ

El arroz forma parte, junto con el sorgo y la soya, del grupo de granos básicos liberados en 1989: la sustitución de la política de precio de garantía por precio concertado, la tendencia decreciente de este último y la fuerte variación relativa de los apoyos¹⁴, lo ubican como uno de los productos más desprotegidos de la agricultura mexicana. En efecto:

1) En la década de los ochenta, la política de apoyo gubernamental a la producción de arroz, medida a través del Equivalente de Subsidios al Productor (ESPs) fue de 10%, mientras que en los Estados Unidos fue de 59%, en la CEE fue de 42% y en Japón de 90% (cuadro 3).

2) Los apoyos al productor han descendido incluso en términos corrientes: la política de precio de concertación integra un subsidio general a la comercialización y, en el caso de algunas entidades, un apoyo estatal. En 1991 el precio concertado osciló entre 540 mil y 630 mil pesos por tonelada y el apoyo general ascendió a 60 mil pesos por tonelada¹⁵. El precio concertado se redujo, en 1992, a 580 mil pesos la tonelada con un apoyo general de 80 mil pesos/ton. (SARH.,1993).

3) La cobertura de superficie atendida por el crédito oficial respecto a la superficie total cosechada de arroz se desplomó, de casi el 100% en 1987 a 21% en 1990. El monto del crédito otorgado por el gobierno federal a la producción se reduce, entre 1988-1991, de 135 mil millones a 13 mil millones de pesos; la superficie habilitada por este crédito lo hace de 104 mil a 21 mil hectáreas (BANRURAL.,1992).

En conclusión, la reducción de los apoyos otorgados a la producción interna de arroz, aún medidos en términos corrientes, y la liberación interna y externa de ese mercado, agudizan la tendencia decreciente de la producción y modifican el patrón histórico de las importaciones de arroz, a partir de 1989. En 1993, se cambian los estímulos discriminados y particulares a la producción, por uno de carácter general que elimine las distorsiones de precios relativos: el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), contempla un período de transición que otorgará un apoyo por hectárea durante la temporada otoño-inverno 1993-1994, de N\$330 por hectárea, más un apoyo de N\$74 por tonelada;

¹⁴ La política de apoyo gubernamental a la producción de granos se puede medir a través de varios indicadores: la protección nominal y efectiva y el equivalente de subsidios al productor (ESP). Este último incluye los subsidios a precios de insumos comerciables y no comerciables, las transferencias directas (precios de garantía, de concertación y precios objetivos), y los apoyos a la comercialización.

¹⁵ En el caso del estado de Veracruz, en 1990 ante la amenaza de perder el total de la producción de arroz, el gobierno estatal otorga un subsidio a los industriales arroceros para asegurar la compra de la cosecha a los productores, a través de créditos con tasas de interés menores (20%) a las del mercado (alrededor de 35%) (SARH.,1992).

en el ciclo primavera-verano 1994, se modifica a NS350 por hectárea y NS74 por tonelada. Posteriormente se definirá la etapa definitiva.

En su fase definitiva, el programa contempla apoyos directos diferenciales al productor, que recibirán por hectárea, de acuerdo a los rendimientos promedio de maíz en su región. Contempla un pago mínimo que asegura un ingreso para los productores de auto consumo, así como un pago máximo cuyo límite dependerá de la disponibilidad fiscal del gobierno federal, y busca fomentar la asignación eficiente de cultivos, de manera que las áreas orientadas originalmente a trigo, sorgo, arroz, etc., regresen a estos cultivos al eliminar las distorsiones de los mayores precios relativos del maíz y anteponer un límite al rendimiento asociado al apoyo máximo. La vigencia del programa será de 15 años, con pagos constantes en términos reales durante los primeros 10 años, y gradualmente decrecientes a partir del décimo año.

1.1.7. IMPORTACIONES DE ARROZ

En el período 1970-1990, las importaciones de arroz pulido observan dos patrones de comportamiento. Una tendencia cíclica con crecimiento moderado hasta 1988, y un crecimiento acelerado y constante a partir de la apertura interna y externa de este mercado ¹⁶.

El volumen importado de arroz pulido pasa de una media de 23 mil ton. en la década de los setenta a 71 mil ton. entre 1980-1987, con desviaciones estándar, en miles de toneladas de 41.78 y 69.14 respectivamente, con valor mínimo de cero en 1975 y máximo de 170 mil, en 1984; mientras que en el período 1988-1993, la media crece a 181 mil toneladas y la desviación estándar es tres veces mayor que en el primer período. Esto es, el patrón de las importaciones es expansivo, aunque la dispersión es mayor en la década de los setenta, de acuerdo a los coeficientes de variabilidad (1.8 entre 1970-1980; 0.97 entre 1980-1987; y 0.13 para 1988-1993), (cuadro 4) lo que es consistente con el abandono del patrón cíclico, por el del crecimiento acelerado y constante.

En 1990, el arroz pulido se importó a un precio promedio de 887 nuevos pesos la tonelada¹⁷, contra un precio doméstico de 1,864 nuevos pesos la tonelada¹⁸, es

¹⁶Las importaciones de arroz pulido se liberan de permiso previo a principios de 1988, con un arancel del 10%; el precio interno de dicho cereal se libera en diciembre de 1989. Dado el rápido crecimiento de las importaciones de grano pulido, en octubre de 1990, se eleva el arancel del arroz pulido al 20%; en tanto, que el arroz palay se libera de permiso previo en diciembre de 1989, con un arancel del 10% (SARH., 1992).

¹⁷La diferencia del precio, interno y externo, del arroz pulido es mayor si se considera que a partir de 1990 crecen las importaciones provenientes de países del sudeste asiático, cuyos precios son menores a los del grano estadounidense. En 1990, el precio de la tonelada del arroz australiano es de 444 mil pesos, del japonés 621 mil pesos y del vietnamita 681 mil pesos.

decir, un precio interno 47.6% mayor que el externo. Lo contrario sucede con el arroz palay, esta diferencia de precios es 98% menor que el externo, estableciéndose en 550 nuevos pesos/ton, contra 562 nuevos pesos del importado (SECOFI., 1992 y SARH.,1992.).

A pesar de los precios similares, las importaciones de arroz palay pueden ser explicadas, por la diferencia de los costos financieros (almacenaje) del arroz importado, menor a los nacionales. Si el industrial nacional manifiesta inventarios satisfechos, puede presionar a los productores nacionales a bajar el precio, y así se transfiere a la industria los apoyos del gobierno otorga a la producción.

En suma, el crecimiento de las importaciones de arroz pulido, en los años recientes está asociado a: i) la diferencia de precios entre el arroz nacional y el importado; ii) la incongruencia de la política arancelaria que otorga inicialmente una menor protección al grano pulido (10%), igual a la del arroz palay; iii) la no aplicación de normas de calidad en el cereal importado que reduce aún más su precio y hace difícil de probar la existencia de dumping, pero cuyos efectos son evidentes para el productor interno (ver 4.1).

¹⁸ Es el precio del arroz pulido tipo Morelos. Cabe destacar, que en ese mismo año, el precio de este cereal es de 1 650 mil pesos, en Veracruz y alrededor de 1 545 el tipo Sinaloa (SECOFI., 1992).

1.2. ESTRUCTURA DE LA DEMANDA

La demanda de arroz palay son las compras que realiza la industria beneficiadora privada a los productores; por el carácter perecedero del cereal verde y por la elevada concentración de la industria en los centros de producción, no hay intermediarios, ni oficiales ni privados, en este proceso.

1.2.1. NUMERO, TAMAÑO Y CONCENTRACION

Las empresas beneficiadoras o pulidoras del cereal, compran el arroz palay o verde directamente al productor y lo procesan industrialmente (descascarillan, limpian y pulen), para su venta final¹⁹. En 1990, el número total de empresas beneficiadoras fue de 70, de ellas, aproximadamente el 40% son clasificadas como industria mediana y el 60% restante son empresas pequeñas (ver 2.1.).

En las dos últimas décadas, el volumen demandado de arroz palay, calculado a partir de la capacidad utilizada de la industria beneficiadora, es similar al de la producción interna de dicho cereal, pero menor que la capacidad instalada y que el consumo nacional del cereal pulido²⁰.

Entre 1970-1980, la demanda industrial es oscilatoria, manteniéndose alrededor de 400 mil toneladas anuales y, en los ochenta, aumentó a un promedio de 500 mil toneladas anuales, con niveles máximos en 1975 y 1985; a partir de 1989, crece menos que la producción interna, debido al crecimiento de las importaciones de grano pulido²¹, y a la existencia de rigideces en la tecnología, algunas de estas empresas operan con una tecnología atrasada, en particular las más pequeñas, lo que dificulta la sustitución de diferentes tipos o calidades de grano, al reducirse la producción de palay en su zona de ubicación. (CTDR.,1992).

Debido a las diferencias en la capacidad instalada de las empresas beneficiadoras, la demanda presenta un grado de concentración mayor al de la industria, en 1990, casi el 80% de la demanda interna se concentró en los cinco estados de mayor producción y entre estos, Sinaloa y Veracruz concentran el 56% del total (CTDR.,1992). En efecto, es mayor el valor de los índices de

¹⁹ La industria arrocera obtiene dos productos básicos del proceso de beneficio: arroz entero y quebrado (66% del arroz verde), y subproductos: granillo (2%), cascarilla de arroz (24%) y salvado de arroz (8%). El arroz, entero y quebrado, se destina a consumo humano; el salvado se utiliza en la elaboración de alimentos balanceados para animales y la cascarilla se utiliza para la fabricación de papel y materiales de construcción.

²⁰ La capacidad instalada total de la industria arrocera, en el período 1970-1990, es mayor que la producción interna de arroz palay; por lo que se asume que la capacidad industrial utilizada, refleja la demanda total.

²¹ Esta situación conduce a los productores arroceros de Veracruz y Sinaloa a organizarse y solicitar, a finales de 1990, al gobierno, federal y estatal, la firma de convenios con la industria para asegurar la compra de su cosecha.

Herfindalh (0.2382) y de Theil (0.8754) aplicados a la distribución de la demanda, que la de los mismos índices en el caso de la concentración de la industria, (0.1877) y (0.4212), respectivamente.

Esta concentración sugiere la operación de oligopsonios a nivel regional, con capacidad para influir en el precio pagado al productor. El precio concertado del arroz palay, sin apoyo, fue de 630 mil pesos la tonelada en 1991, y de 580 mil pesos en 1992, no obstante, el precio pagado al productor directo es, en general, menor al concertado.

En suma, la tendencia decreciente de la demanda y del precio internos del arroz palay, a partir de 1990, se explica por: i) la apertura interna y externa, de este mercado; ii) la estructura oligopsónica de la demanda industrial de ese cereal; iii) las rigideces tecnológicas de la industria beneficiadora, en particular de la de menor tamaño; iv) los altos costos del beneficio interno del arroz, y v) la reducción de la producción de arroz pulido, debido al crecimiento de las importaciones.

CONCLUSIONES

- 1. La oferta del mercado primario, está integrada por un gran número de productores, sin poder de mercado.**
- 2. El tamaño, la participación en el mercado y las economías de escala de las grandes empresas arroceras que demandan arroz palay, les permite influir en el precio y negociar apoyos a nivel estatal, lo cual favorece una estructura oligopsónica.**
- 3. La liberación del arroz, en un mercado internacional con precios a la baja, provoca el crecimiento acelerado de las importaciones de grano pulido, la caída de la demanda de palay y la brusca reducción de la producción interna de este último.**
- 4. La desregulación del mercado, caracterizada por la ausencia de la aplicación de normas de calidad, no genera mercados diferenciados, favorece las importaciones de arroz quebrado y con impurezas que desplazan al productor nacional, no ofrecen garantía de calidad para el consumidor, y provoca distorsiones en los precios relativos.**
- 5. La política de apoyos al arroz pulido, dadas la política de precios al productor directo y las condiciones de mercado abierto con expectativas a la baja del precio internacional, no garantiza la comercialización de la producción interna**

de arroz palay, lo que hace necesaria la existencia de un sistema de apoyos directos a los productores.

6. La alineación del precio interno del arroz pulido con el internacional, dadas la política de eliminación de subsidios y des regulación de este mercado, se ha traducido en la eliminación de una parte de los productores de palay.

7. Ante esta estructura de mercado, es de esperarse que parte del apoyo directo al productor sea transferido a los industriales; en ausencia de aplicación tanto de normas de calidad, como de la salvaguarda contemplada en el GATT, el apoyo a la comercialización seguirá siendo usado para las importaciones, por lo que es posible esperar que no exista un cambio importante en las tendencias observadas en los últimos años.

8. La eventual eliminación de los productores nacionales del mercado, es agudizada por su escaso poder de mercado, y el carácter oligopsónico con que opera la estructura de la demanda doméstica de palay.

2. MERCADO DE MAYORISTAS

2.1. ESTRUCTURA DE LA OFERTA

2.1.1. NUMERO Y TAMAÑO DE LOS PRODUCTORES

La oferta de arroz pulido está integrada por las empresas industriales, beneficiadoras o molinos, que demandaron el arroz palay en el mercado primario (ver 1.2.). El total de empresas pasa de 59 en 1965 a 74 en 1977 y se reduce ligeramente en la década de los ochenta, hasta llegar a la cifra actual de 70 empresas (INEGI, 1965-1978; SECOFI, 1992).

La expansión de empresas en el período 1965-1990, implicó también un crecimiento en la escala o tamaño de las plantas industriales. En 1965, el 95% del total eran industrias pequeñas, mientras que en 1977, sólo lo fue el 69%, y en la década de los ochenta esta proporción se reduce a cerca del 60%. En términos globales, la tendencia fue la sustitución de la industria arrocera pequeña y el fortalecimiento de las beneficiadoras medianas (CTDR, 1992). Por capacidad instalada, la tecnología con que operan y su participación en el mercado, las empresas de mayor tamaño y cobertura nacional son alrededor de 10; en tanto que los establecimientos medianos operan a nivel regional y los

molinos arroceros pequeños, lo hacen sólo a nivel estatal²². De acuerdo a estimaciones de COTEDERU, las plantas con mayor nivel tecnológico y mayor capacidad instalada concentran casi el 80% de la capacidad nacional²³ que como ya se señaló, es mayor a la producción nacional de arroz palay y al consumo nacional aparente, en 1990 era 631 mil toneladas de arroz pulido, equivalentes a 956 mil toneladas de beneficio de arroz palay (SARH.,1992).

La industria se establece geográficamente de acuerdo a la cercanía con las zonas de producción y/o a los centros de consumo. En 1990, el 65% de la industria se concentró, por número de establecimientos en los cinco estados de mayor producción: Sinaloa, Veracruz, Campeche, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo, destacando la mayor concentración, por capacidad instalada, en los dos primeros: el 52.5% (501 834 ton) se ubican en Sinaloa y Veracruz, el 26% (244 200 ton) en la región sureste (Campeche, Veracruz, Chiapas y Tabasco), y el restante 21% se distribuye en otras entidades dentro de las que destacan México, Morelos, Nayarit y Oaxaca (SECOFI.,1992).

2.1.2. PRODUCCION DE ARROZ PULIDO

Presenta un patrón similar al del arroz palay: de una media de 312 mil toneladas en la década de los setenta, pasa a de 351 mil entre 1980-1990, con desviaciones estándar de 65.08 y 73.83 miles de tons. respectivamente, un valor mínimo de 243 mil ton. en 1971 y máximo de 533 mil en 1985. La tendencia a la contracción en producción es clara a partir de la apertura de este mercado. El volumen producido de arroz pulido, en 1990, es 22% menor al nivel de 1989 y 37% menor, al de 1981 (cuadro 5).

La producción de arroz pulido ha sido tradicionalmente menor a la capacidad instalada de la industria y al consumo nacional aparente, por lo que ha sido necesario importarlo para satisfacer la demanda interna. La participación de las importaciones en la oferta total, en la década de los setenta, fue de menos del 10% de la oferta total, en los años ochenta osciló entre el 15 y el 30%, y a partir de 1989 crece de manera acelerada: en 1990, el 45% de la oferta total se integra con grano importado (cuadro 5).

La diferencia entre la capacidad instalada y la utilizada en la industria, es una característica específica del proceso productivo industrial: en general, debido a que el grueso de la producción de palay se concentra en el ciclo primavera-

²² Las empresas más importantes son las siguientes: Cia. Arroceros Covadonga, Digrans, Ind. Agric. Carredana, El Jarocho, Schettino, IPACPA, Del Trópico, PAISA, Arroceros Morelos y Arroceros Champotón.

²³ Estas industrias se ubican, en orden de importancia, en los estados de: Campeche, Sinaloa, Chiapas, Quintana Roo, México, Tabasco y Colima (COTEDERU., 1991).

verano, el período de utilización de dicha industria se reduce a alrededor de 8 meses al año. Sin embargo, a partir de 1990, aumenta la capacidad ociosa de la industria.

En las dos últimas décadas, bajo condiciones de buenas cosechas, la industria utiliza hasta un 75% de su capacidad instalada y un promedio de 58% anual, en años de reducción de la producción interna de palay, el volumen promedio beneficiado ocupa alrededor del 48% de la capacidad instalada nacional (CTDR.,1992). Esto ilustra el bajo nivel de eficiencia con que opera la industria, agudizada por la diferencia de precios, interna y externa, del arroz pulido (cuadro 5).

En suma, la sub utilización de la industria arrocera nacional se explica por: i) la irregularidad y reducción de la producción de palay; ii) la competencia entre las grandes empresas por la materia prima, que se presenta como escasez para los molinos pequeños; iii) la menor capacidad instalada y la tecnología atrasada con que operan las empresas pequeñas; iv) las diferencias en la calidad del grano; v) los elevados costos con que opera la mayoría de la industria beneficiadora; vi) la diferencia en el precio, interno y externo, del arroz pulido, alentando el crecimiento de las importaciones y por ello, vii) la baja en la producción.

2.2. ESTRUCTURA DE LA DEMANDA

Está integrada por tres consumidores principales: las industrias empacadoras, los mayoristas privados y los comerciantes mayoristas de granos (que operan principalmente en centrales de abasto). Las primeras embolsan el arroz y lo venden al comercio al mayoreo y a las cadenas comerciales, los segundos distribuyen este cereal, a granel o en bolsas de kg., a las cadenas comerciales, tiendas de autoservicio y comercio al mayoreo.

Debe destacarse que las industrias beneficiadoras más integradas, realizan directamente el proceso de envasado y de distribución del grano pulido al comercio mayorista y minorista para su venta al consumidor final. La participación de CONASUPO en este mercado, osciló hasta 1989, entre el 20 y el 50% de las compras totales, se reduce significativamente al liberarse este mercado.

En 1989, el número total de empresas empacadoras de semillas y granos a, nivel nacional, es de 51 y de estas, 26 son las principales plantas empacadoras de arroz pulido²⁴: el 74% de las empacadoras de arroz se ubican en el Distrito

²⁴Del número total de empresas empacadoras de semillas y granos (51), el 45% se ubica en el Distrito Federal, el 24% en el estado de Nuevo León y el 21% restante se distribuye en 10 entidades del país (SECOFI).

Federal y el 23% en el estado de Nuevo León (SECOFI, 1989), ilustrando la elevada concentración de las plantas empacadoras de arroz pulido en los centros de consumo. (SECOFI, 1992).

La demanda total de arroz pulido, incluyendo importaciones, se integra, en 1989, en un 57% por las compras del sector privado (mayoristas, empresas empacadoras y comerciantes al mayoreo), y en un 43%, por las adquisiciones de CONASUPO²⁵. Para 1990, esta relación se invierte, el sector privado representa el 79% y la agencia gubernamental el 21%, de la demanda total (SECOFI, 1991).

El precio del arroz pulido para la industria beneficiadora está controlado hasta 1988, a partir de ese año el precio liberado, crece rápidamente moviéndose dentro de una banda: De una media de 239 nuevos pesos por tonelada entre 1985-1987 a 1, 311 nuevos pesos, entre 1988-1991, con desviaciones estándar de 0.582 y 0.626 respectivamente (cuadro 5).

CONCLUSIONES

1. La liberación, interna y externa, del arroz al estimular el crecimiento de las importaciones de grano pulido y la reducción de la producción de arroz palay, ha generado una situación difícil para la industria, que se refleja en el crecimiento acelerado de la capacidad ociosa.
2. El bajo nivel de eficiencia con que opera la industria, ante la baja de los precios externos y la mayor reducción de la producción, se traduce en la crisis y en la salida del mercado, particularmente de las empresas pequeñas.
3. La situación crítica de la industria es agudizada por el carácter oligopsonico de la demanda, expresado en el poder de mercado de las grandes empresas beneficiadoras, que pueden influir en el precio y en la comercialización, lo que se traduce en desabasto de materia prima (arroz palay) para los molinos arroceros pequeños.
4. La diferencia entre los precios interno e internacional del arroz pulido, dada la tendencia creciente de los precios pagados por el consumidor, se ha traducido en ampliar el margen de comercialización para los importadores de arroz, lo cual explica que algunas de las empresas arroceras más grandes, como La

²⁵ Dentro de la demanda privada de arroz pulido, en 1989, la industria empacadora participó con el 20% y los comerciantes mayoristas con aproximadamente el 1%, lo cual indica que el grueso del volumen de arroz pulido comercializado por canales privados se realizó por los mayoristas y las empresas arroceras directamente (COTEDERU, 1992).

Covadonga, sustituyan de manera creciente su actividad industrial por la de importación.

5. Así, los beneficios de la apertura, se traducen en este mercado en: i) el crecimiento de las importaciones de arroz pulido por parte de la industria arrocera interna y de los mayoristas privados; ii) en elevados dividendos para los importadores de arroz pulido (cuadro 11.7) y, iii) el crecimiento de la capacidad ociosa de la industria, particularmente de la de menor tamaño.

3. MERCADO FINAL

3.1. ESTRUCTURA DE LA OFERTA

Este mercado comercializa el arroz pulido como bien final. La oferta está integrada por las cadenas comerciales, las tiendas de autoservicio y el comercio al menudeo, que venden al consumidor final. No existen datos sistematizados a nivel nacional que permitan integrar la estructura de la oferta final de este cereal. Por lo cual, se estudia este mercado a través de la demanda o consumo nacional del arroz pulido.

3.2. ESTRUCTURA DE LA DEMANDA

La demanda final de arroz pulido está integrada por el consumo de las familias y por las compras de las industrias restaurante y hotelera.

En las dos últimas décadas, el consumo nacional aparente presenta una tendencia creciente pero oscilatoria, sobre todo en los últimos años de la década de los ochenta. Dicho consumo pasa de una media de 318 mil toneladas en la década de los setenta a 420 mil entre 1980-1990, con desviaciones estándar de 79.77 y 106.79, respectivamente y un rango con valor mínimo de 247 mil toneladas, en 1971 y un máximo de 640 mil, en 1985 (cuadro 4).

En los años recientes, al reducirse la producción interna de palay, el consumo nacional de arroz reduce su ritmo de crecimiento pero se mantiene por arriba de la producción primaria e industrial de este cereal (cuadro 4 y gráfica 3).

El consumo per cápita se ha mantenido alrededor de 6 kilogramos anuales, en las dos últimas décadas; aunque, en los años recientes, ha registrado una ligera reducción, oscilando alrededor de 5.5 kgs. al año (INCO.,1988).

El consumo es mayor en las zonas urbanas que en las rurales²⁶, su constancia en las zonas urbanas, expresa la baja respuesta de la demanda ante cambios en el precio, ligeramente mayor en términos absolutos a la elasticidad precio (ver apartado II), aunque se sospecha que en las zonas rurales es mayor la elasticidad ingreso que en las urbanas.(CTDR., 1992).

De acuerdo a la encuesta de ingreso-gasto de los hogares, el gasto en arroz, de los dos estratos de menores ingresos representa alrededor del 6% de su gasto en cereales, mientras que en los dos de mayores ingresos, asciende al 12%. En general, la proporción del gasto en arroz dentro del gasto alimentario, representa alrededor del 1.5% y no se modifica significativamente en el periodo 1970-1988 (INEGI., 1983 y 1989).

Aunque las importaciones recientes tienden a modificar el patrón de consumo por tipo de grano, aún se consume el grano producido regionalmente: el arroz tipo sinaloa (grano delgado y largo), se consume principalmente en la zona norte; el tipo morelos (grano grueso y corto) en la zona centro y, el tipo milagro filipino (grano delgado y corto), se consume en mayor volumen en la zona sureste del país. (CTDR., 1992).

El precio del arroz pagado por el consumidor final varía de acuerdo a la calidad y a la zona de consumo. En 1991, se comercializa a mayor precio en el centro del país (2.77 nuevos pesos por kg.), que en el sureste (1.85 nuevos pesos por kg.). Hasta 1988 el mayor precio se corresponde con las calidades preferentes del arroz; sin embargo, en los años recientes, baja el precio del de mayor calidad (Morelos), mientras que los de menor calidad elevan su precio (INCO.,1993).

En la década de los ochenta el precio interno del arroz pulido es entre 10 y 20% mayor al precio internacional; sin embargo, a partir de 1988, al liberarse el precio interno de las calidades preferentes, y dada la elevada concentración de la producción industrial de este grano, se genera un crecimiento general del precio doméstico mayor al internacional. Así, en 1990, el precio interno de arroz pulido es 40% mayor al precio del arroz asiático y 28% al del grano estadounidense (USDA.,1992).

CONCLUSIONES

1. El menor precio del arroz importado y la presencia de volúmenes crecientes en el mercado nacional, han provocado que el arroz doméstico de mayor calidad

²⁶El Instituto Nacional de la Nutrición estima el consumo per cápita de arroz en el medio rural, entre 1970-1988, en 4.8 kilos anuales (INN-SZ., 1979 y 1989).

(Morelos extra) se comercialice a precios reales menores, en tanto que los de segunda calidad han aumentado su precio, en perjuicio del consumidor final.

2. La ausencia en la aplicación de normas de la calidad del grano importado y el carácter oligopsónico de su oferta, no favorece la formación de mercados perfectamente diferenciados de este cereal, lo que se traduce en el consumo de grano de baja calidad y precios relativamente altos, dada la calidad inferior, pagados por el consumidor final.

3. Así, los beneficios de la apertura en arroz, resumidos en el elevado margen de comercialización de los importadores de arroz, no han compensado los daños causados al productor interno, a la industria beneficiadora, de menor tamaño y, al consumidor interno.

4. NOTA FINAL

4.1. ANALISIS CONJETURAL DE LOS EFECTOS DE LA APERTURA EN EL CORTO PLAZO.

Cuando se libera el mercado del arroz el productor de arroz pulido tiene dos opciones de precios, el del arroz pulido internacional y el del arroz palay interno agregando costos de transportación, transformación, almacenamiento, financieros, etc. En esas condiciones, el productor interno de arroz pulido compara los precios y opta por el más bajo y dada su posición oligopsónica en el mercado, en particular en mercados locales y regionales, podría pagar al productor interno un precio inferior al precio internacional, hasta el punto donde costo medio se iguale con el costo marginal.

Con el fin de evaluar cual sería el precio, el nivel de producción y el efecto sobre los productores internos de arroz, bajo condiciones de monopsonio, se presenta el siguiente análisis.

SUPUESTOS: i) Estructura monopsonica de compradores; ii). Se define el precio de indiferencia del arroz importado, considerando costos de transportación e internación, menos los costos de transacción del grano en el mercado nacional que el comprador interno dejaría de pagar al adquirir el cereal en el mercado nacional; iii) Las condiciones técnicas actuales de la producción del arroz no cambian, y iv) No existe ningún tipo de subsidio para el arroz.

MODELO

Bajo los supuestos anteriores el modelo monopsonico del arroz sería el siguiente:

$$\text{MAX}[Q.a - Q.p(Q)] \quad (1)$$

Solución:

$$p(Q) = a - Q * dp(Q)/dQ \quad (2)$$

Donde:

a = Precio internacional (de indiferencia) del arroz.

p = Precio interno del arroz a pagar por el monopsonio.

Q = Cantidad comprada de arroz

p(Q) = CMgP = Oferta Marginal o Costo Marginal del productor.

4.2. COMPORTAMIENTO CONJETURAL DEL MERCADO.

Utilizando las relaciones de costos de los productores arroceros internos del ciclo primavera-verano (ver 1.1.3.), así como los precios de indiferencia del cuadro 7, la aplicación del modelo monopsonico daría los siguientes resultados:

- 1. En 1994, el precio de indiferencia sería de 515 nuevos pesos por tonelada; sin embargo, el precio que el comprador monopsonico interno pagaría sería de 333 nuevos pesos por tonelada, con dicho precio permanecerían en el mercado el 25% de los productores del ciclo primavera-verano.**
- 2. En 1995, el precio de indiferencia sería de 409 nuevos pesos por tonelada, mientras que el precio que el monopsonio pagaría al productor interno sería de 276 nuevos pesos por tonelada, con el cual sólo el 6.3% de los productores permanecerían en el mercado.**
- 3. Este ejercicio se ha desarrollado bajo una estructura monopsonica con la finalidad de magnificar el efecto del proceso de apertura, interna y externa, del arroz sobre los productores internos, mayor del que se daría si este mercado operara como una estructura de competencia perfecta.**
- 4. Los resultados de este ejercicio sugieren que la apertura acelerada en arroz y la existencia de distorsiones en los precios relativos, han provocado daño a la producción, por lo que, si se quiere evitar la eliminación de los productores nacionales del mercado, es necesaria la aplicación de la CLAUSULAS 19, 21 y 22 de SALVAGUARDA del GATT.**

II. Econometría del Sistema Arroz

1. Características generales del modelo.

El modelo se construyó como uno de equilibrio parcial, esto es, hacia su interior existe simultaneidad a través del equilibrio en y entre los diferentes mercados que componen la cadena, mientras que las variables macroeconómicas empleadas entran como exógenas.

El modelo se constituye por 12 relaciones, dos de definición, dos identidades y ocho de comportamiento. Ex-ante cuenta con 12 variables endógenas, 16 exógenas y 13 predeterminadas (endógenas y exógenas). Las variables explicativas se eligieron siguiendo dos criterios: por su relevancia teórica o técnica en la relación a estimar, y en función de los resultados de las pruebas de hipótesis de significancia o no en la relación, considerando el sesgo generado de no obtener normalidad en los errores²⁷

2. Principales bloques.

Sólo se tratan dos mercados del arroz, el del arroz palay o sin pulir, y el pulido, por su relevancia, se incluyen las demandas de superficies cosechadas de riego y temporal.

2.1 Mercado de Arroz palay.

La oferta del arroz palay se constituye por la producción nacional, en su forma funcional, se explica por la lluvia, el precio del fertilizante, el precio medio rural y el precio nacional del arroz pulido del período anterior.

La demanda se calcula de acuerdo al coeficiente técnico de conversión de la industria pulidora en México: el arroz pulido representa el 66% de la producción de arroz con cáscara. En el modelo se supone que todo el arroz palay se transforma en arroz pulido.

Aunque este primer mercado puede incluir las importaciones que se realizan de arroz verde o palay, estas representan no más de un 20% de las importaciones de arroz pulido, resultado de que el costo de transformación en México es

²⁷Por ejemplo, en la zona de Campeche, los suelos son de aluvión, por lo que no es posible el cultivo de otro producto.

superior al que presentan los países orientales y los productores norteamericanos, y aún países latinoamericanos como Uruguay.

Más aún, información sobre inventarios, exportaciones y consumo aparente de arroz palay sólo están disponibles para algunos años, y ofrecen poca consistencia, por lo que el mercado del arroz sin pulir se concreta a la relación de producción, y a la de transformación técnica.

2.2 Mercado de arroz pulido.

La identidad del consumo aparente del arroz, es la producción interna de arroz pulido, más las importaciones, menos las exportaciones, menos la variación de existencias.

La oferta queda determinada por la relación de la demanda del primer mercado, esto es, el 66% del arroz palay y las importaciones.

No se consideró el mercado final del arroz pulido, pues no existe información suficiente para modelarlo por el lado de la demanda. Está constituido por la oferta por tiendas de autoservicio, misceláneas, etc., y por la demanda por las familias y la industria restaurante. Por ello se considera que la demanda de los mayoristas refleja el comportamiento de los usuarios finales, si se supone que estrictamente la demanda de mayoristas en el mercado de arroz pulido es idéntica a la oferta en el mercado de consumo final, y que en equilibrio, se iguala con la demanda de usuarios finales.

En su forma funcional se considera que la demanda de arroz pulido está explicada por el ingreso per cápita, los precios de productos sustitutos y complementarios, la tortilla, el pan blanco, la pasta para sopa y el frijol, y del precio nacional del arroz pulido.

Las importaciones, debido a su comportamiento de alta inestabilidad, se mueven en un rango entre 0 y 350 mil toneladas durante el período 1965-1993, obliga a incorporar, en su forma funcional operadores de diferencias aplicadas a las variables explicativas: el precio relativo del arroz pulido nacional en términos de su cotización internacional, costo financiero real del almacenamiento (la tasa de interés real); y rezagos, tanto de las explicativas como de la explicada.

El precio interno del arroz pulido se estima como una función del precio medio rural del arroz, en razón de que existe el coeficiente técnico de conversión de arroz palay a pulido, y de que el mercado en el período de estudio, ha estado

fuertemente controlado por el gobierno, se planteó como hipótesis que el precio del arroz pulido sea proporcional al precio medio rural del arroz palay.

La variación de existencias se define como la diferencia entre los inventarios del período corriente (a fin de período), y los inventarios del período anterior (a principio de período).

La forma funcional ex-ante para los inventarios finales, se supuso de tipo tradicional, teniendo como variables explicativas los precios nacionales, internacionales, y las memorias de producción e importaciones. Destaca el hecho de que los inventarios hayan cambiado de nivel promedio, de la década de los setenta, que se ubicaban en alrededor de 50 mil toneladas, a la de los ochenta, que se ubicaron en más de cien mil toneladas, lo cual de antemano introduce un problema de cambio estructural y tiende a hacer a las funciones inestables, en razón de que la varianza de los datos cambia, como fue descrito en la primera sección.

La demanda de arroz pulido, es una función del ingreso per cápita, del precio de productos sustitutos y complementarios, la tortilla y el frijol, y del precio nacional del arroz pulido. Aunque como se discutió en la sección anterior, se sabe que los productos derivados del trigo como el pan y la sopa de pasta compiten con el arroz en el consumo urbano, en las estimaciones se incluyó el precio del pan blanco, resultando no distinto de cero.

2.2 Mercado de tierras.

Se incluye la estimación de las tierras con cuatro relaciones, una de definición y tres de comportamiento: la definición de la producción de arroz como la suma de rendimientos de riego y temporal, multiplicados por sus respectivas superficies cosechadas, y las de comportamiento, estimaciones de los rendimientos y hectáreas de temporal, y las hectáreas de riego. Explicar rendimientos significa introducir como variables explicativas al precio de los factores de producción, entre los que destaca el precio del fertilizante, la lluvia, las memorias de la producción y el precio del producto con relación a los que compiten por la tierra; en el caso de las tierras de temporal, no se encuentran éste tipo de productos, debido a que el suelo es de aluvión, por ejemplo Campeche, en la zona sureste del país; en el caso de las tierras de riego, ubicadas principalmente en el noroeste del país, los sustitutos del arroz son la soya y el maíz.

Las hectáreas de riego son función de la memoria del año anterior, el precio de la soya como producto que compite por la tierra y el agua con el arroz, y el precio medio rural del arroz.

3. Estimaciones.

Las relaciones de comportamiento están sobre identificadas (condición de orden), utilizando mínimos cuadrados ordinarios y bi etápicos en su estimación. Debe señalarse el hecho de que todas las ecuaciones son lineales, se mantiene la especificación lineal logarítmica en todas las relaciones de comportamiento, salvo en la de importaciones, y en la de precio interno de arroz pulido que son ambas lineales. Los resultados seleccionados (el valor de t se presenta entre paréntesis), manifiestan robustez, y son consistentes con la teoría económica, lo que permite una razonable confianza en la interpretación estructural del comportamiento del mercado, y de su uso con fines predictivos. Se aclara que las estimaciones que se presentan sólo incluyen las variables significativamente distintas de cero.

3.1 Mercado de Arroz Palay.

La oferta se constituye por la cantidad producida nacionalmente de arroz (LPROTOP), se explica por la lluvia (LLLUVIA), el precio del fertilizante (LPREFER), y el precio medio rural (LPMRCA), y el precio del arroz pulido del año anterior (LPIAPUC(-1)), log lineal:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ LPROTOP} &= 0.354195 \text{ LLLUVIA} - 0.261791 \text{ LPREFE} + 0.735524 \text{ LPMRCA} \\
 &\quad (2.40214) \quad (-2.98588) \quad (3.66695) \\
 &+ 0.426973 \text{ LPIAPUC}(-1) \\
 &\quad (2.52797)
 \end{aligned}$$

La demanda es el arroz pulido (QUAPU), es una proporción fija de la producción interna del arroz con cáscara (PROTOP) el 66%:

²⁸ Esta especificación es usualmente criticada por la ventaja que significa que los coeficientes representen de forma directa las elasticidades, donde otras, con algunos ajustes adicionales.

²⁹ Se estimó el modelo con series desestacionalizadas y estacionalizadas que estadísticamente no dieron mejores resultados, comparado con la especificación de logaritmo en niveles, tal como en las ecuaciones que se señalan. Por otro lado, los coeficientes estimados con series desestacionalizadas están "más cerca", lo que sugiere que se está modelando un fenómeno diferente a los que el modelo tiene como objetivo. El hecho de que las tendencias de las variables explicativas se muevan en la misma dirección es un indicio, como se señala más adelante, por lo que se procedió a trabajar sin estacionalizar la forma funcional. Otra opción es el uso de modelos de orden de integración (JENNINGS, 1970) que tiene sentido cuando se trata de series de corto plazo, o cuando el caso de las modelos autorregresivos (BOX, JENKINS, 1976).

$$2) \text{ QUAPU} = 0.66 \text{ PROTOP}$$

3.2 Mercado de Arroz pulido.

El consumo aparente del arroz pulido, está definido, como la suma de la producción nacional de arroz pulido (QUAPU), las importaciones (MAPU), menos las exportaciones (X), menos el cambio en los inventarios, o la variación de existencias (VAREX).

$$3) \text{ CA} = \text{QAPU} + \text{MAPU} - \text{X} - \text{VAREX}$$

Las importaciones son una función en diferencias, del precio relativo del arroz pulido, el nacional en relación con el internacional, la tasa de interés, y la segunda diferencia de las importaciones.

$$4) \text{DMA} = -21.2836 \text{DPREI} + 16.1611 \text{DPREI}(-1) + 2.83549 \text{DTIR} - 2.11024 \text{DTIR}(-1) \\
\begin{array}{cccc}
(-2.02972) & (1.25682) & (1.70970) & (-2.21306) \\
-1.30451 \text{DMA}(-2) & & & \\
(-3.57833) & & &
\end{array}$$

Debe señalarse que hasta 1988, las importaciones presentaban un patrón de ciclo regular de comportamiento, con una duración aproximada de 4-5 años. A partir de ese período, la eliminación de controles de importación, y el precio con el que ingresó el arroz proveniente del sudeste asiático, como se señala en la sección anterior, llevó a algunas dificultades en la estimación de esta ecuación. Si el período de observación se mantenía hasta 1988, se encontraron estimaciones robustas, pero al incluirlas en el sistema de ecuaciones para predicción se obtenían resultados insostenibles, y el modelo era altamente explosivo. Si en el período se incluían las observaciones hasta 1992, además del problema anterior, ninguna estimación era robusta. Este comportamiento sugiere que el impacto del precio internacional, bajo condiciones de apertura súbita, sobre la producción interna y el precio nacional es altamente significativa, como ya se comentó en la sección anterior.

Se define la variación de existencias (VAEX) como variable de flujo, entre las existencias en inventarios finales (INFI), menos las iniciales (INFI(-1)).

$$5) \text{VAEX} = \text{INFI} - \text{INFI}(-1)$$

La demanda de arroz es el consumo aparente, y se estima como una función del ingreso per cápita (LYPC), el precio de garantía del frijol (LPGFR), el precio

registrado el año anterior por la tortilla (LPTOR_{t-1}), y el precio nacional del arroz pulido (LPIAPUC), log-lineal:

$$6) LCA = 0.4136313 LYPC + 0.720972 LPGFR - 0.1699264 LPTOR(-1) - 0.3095068 LPIAPUC$$

$$(3.39522) \quad (2.3823) \quad (-1.04356) \quad (-1.422463)$$

Aunque esta estimación presenta un ajuste pobre, se seleccionó en función de su consistencia teórica. Se realizaron estimaciones que presentaban un mejor ajuste, por ejemplo, la misma especificación, sólo incluyendo un intercepto, resultaba con una elasticidad-ingreso superior a uno, lo que implica que el arroz no es un bien básico, sino uno superior, y la elasticidad precio no era significativamente diferente de cero, pero además con signo positivo, lo que no es teóricamente aceptable; en la seleccionada, si bien el coeficiente no es significativamente distinto de cero a un nivel de confianza del 15%; los coeficientes del precio del frijol y de la tortilla no cambiaron en ambas especificaciones. Otras variables que se incluyeron, pero no fueron significativamente distintas de cero, fueron el precio internacional del arroz, y el precio del pan blanco.

El precio nacional del arroz pulido es una función del precio medio rural del arroz, lineal:

$$7) PIAPUC = 1.2296 PMRCA$$

$$(40.4787)$$

Los inventarios son un proceso autorregresivo de orden 3 (LINFIt-1, LINFIt-2, y LINFIt-3), y dos memorias del consumo aparente (LCA_{t-1}, LCA_{t-2}) en su forma logarítmica.

$$8) LINFIt = 1.24779 LINFIt(-1) - 0.871438 LINFIt(-2) + 0.39377 LINFIt(-3) - 1.03311 LCA(-1) + 1.20334 LCA(-2)$$

$$(12.5163) \quad (-5.974337) \quad (4.377815) \quad (-2.61637) \quad (4.37781)$$

La variable de inventarios se construye, al carecer de series observadas, como una relación técnica del consumo aparente de 3 o 4 meses por lo que se supone se mantienen relativamente constantes en el tiempo; esta relación puede variar cuando las condiciones macroeconómicas, como el costo de mantener inventarios es muy alto, o bien, cuando alguno de los componentes de la oferta o de la

demanda presentan inestabilidad, como es el caso de las importaciones y de la producción en este mercado, como ya se señaló.

3.3 Demanda de Tierras.

Se define la producción como la suma de dos productos: las hectáreas cosechadas de riego (HARI) por sus rendimientos (RERI), más las hectáreas cosechadas de temporal (HATE), por sus rendimientos (RETE).

$$9) \text{ PROTOP} = \text{HARI} * \text{RERI} + \text{HATE} * \text{RETE}$$

Los rendimientos de temporal, en su forma funcional se presentan con elasticidades positivas con la lluvia, y dos memorias, la del año anterior y la del tercer año.

$$10) \text{ LRETE} = - 3.083873 + 0.5216 \text{ LRETE}(-1) + 0.308383 \text{ LRETE}(-3) \\
\begin{matrix} (-1.68285) & (2.77631) & (2.10497) \\ & 0.595309 \text{ LLUVIA} & \\ & (1.8009) & \end{matrix}$$

Las hectáreas de temporal, son una función de las primeras memorias de sí misma, de las importaciones y del precio nacional del arroz pulido, todas con elasticidades positivas, y negativa, con respecto de los inventarios corrientes, la forma es log-lineal.

$$11) \text{ LHATE} = 0.559928 \text{ LHATE}(-1) - 0.09751 \text{ LINFI} + 0.04344 \text{ LMAPU}(-1) \\
\begin{matrix} (3.23027) & (-2.35072) & (3.6773) \\ +0.516681 \text{ LPIAPUC}(-1) & & \\ (2.70981) & & \end{matrix}$$

Las hectáreas de riego, son una función del precio medio rural del arroz, con elasticidad positiva y mayor a uno, y negativas del precio de soya y de la memoria del año anterior.

$$12) \text{ LHARI} = -0.546129 \text{ LPSOY} + 1.850587 \text{ LPMRCA} - 0.177655 \text{ LHARI}(-1) \\
\begin{matrix} (-2.5797) & (7.43302) & (-1.40199) \end{matrix}$$

4. Elasticidades simultáneas.

Se calcularon las de corto plazo y las correspondientes al estado estacionario de largo plazo. Se presentan en los cuadros anexos correspondientes.

La solución del sistema de ecuaciones supone que todas las variables son diferenciables en el tiempo. El resultado son las elasticidades de las variables endógenas en términos de las elasticidades de las exógenas. (Véase anexo).

4.1 Elasticidades de Corto Plazo. Para ejemplificar su interpretación, describiremos los efectos que una variación del 1% en la tasa de interés real corriente: un aumento de ésta variable impacta negativamente a la producción total del arroz verde y en el pulido en .06%, sobre todo en lo que se refiere a las hectáreas cosechadas de riego que se reducen en 0.15%, a través de su impacto negativo en el precio interno del arroz palay y pulido en 0.08%, mientras que las importaciones crecen en un 0.60%.

El efecto del precio internacional del arroz sobre el comportamiento de los mercados, apuntala la hipótesis de su impacto en la conducta de los agentes; su efecto inmediato, al aumentar en 1%, tiene repercusiones negativas simultáneas, aparentemente inconsistentes, en la producción interna en -0.08% de uno por ciento, y en el precio interno del arroz, de -0.11%; si el precio internacional ha estado declinando durante los tres últimos años consistentemente en la misma proporción, el efecto neto es positivo, esto es el precio interno sigue al precio internacional. Más aún, el comportamiento aparentemente contradictorio se desvanece al analizar en el corto plazo los efectos conjuntos de las memorias de la cotización internacional del arroz pulido, que tienen impactos directos sobre el precio doméstico del arroz pulido, de 0.13% y 0.23% para la primera y segunda memorias respectivamente; mientras que sobre la producción es la primera en 0.1%, la segunda en 0.17%; este comportamiento de ajuste a partir de los precios internacionales es consistente con los ciclos en los volúmenes de importación, que duran alrededor de 4 años. Esta conclusión se puede generalizar a los efectos de la tasa de interés real.

La ecuación de las importaciones se caracteriza por ser francamente inestable, asociado a las memorias de las importaciones, que tienen un impacto creciente en el tiempo, mayor a uno en las tres memorias consideradas, sobre el comportamiento de las importaciones presentes. El modelo es altamente sensible, a cualquier cambio, como por ejemplo, para 1993 resultarían de casi dos veces el consumo nacional aparente observado en 1988-1989 de sólo considerar para su cálculo las cantidades crecientemente importadas durante 1990-1992 que entraron como consecuencia de la liberación del producto y de su bajo precio.

4.2 Elasticidades simultáneas de largo plazo. La solución general al sistema de ecuaciones en diferencias se plantea en el anexo. El ajuste del modelo en las ecuaciones estimadas queda como:

$$(4') \text{DMA} = A_1 \text{DPREI} + A_2 \text{DPREL}_{-1} + A_3 \text{DTIR} + A_4 \text{DTIR}_{-1} + A_5 \text{DMA}_{-2}$$

Transformando las diferencias en las variables se obtiene:

$$\text{MAPU} (1-A_5) = \text{PREI} (A_1+A_2) + \text{TIR} (A_3+A_4), \text{ y como } \text{DPREI} = (\text{PIAPUC}/\text{CIAPUC})_t - (\text{PIAPUC}/\text{CIAPUC})_{t-1}, \text{ entonces se obtiene } \text{PIAPUC}/\text{CIAPUC}(A_1+A_2)d\text{PIAPUC}/\text{PIAPUC} - \text{PIAPUC}/\text{CIAPUC}(A_1+A_2)d\text{CIAPUC}/\text{CIAPUC},$$

donde las variables son su promedio, y A son los coeficientes de la regresión. Sustituyendo el valor de los coeficientes respectivos se obtiene:

$$\text{MAPU}(-2.30451) = 1.91727(-5.1225) - 1.91727(-5.1225) + \text{TIR}(.72525),$$

$$(5') \text{INFI} = t\text{VAEX}$$

$$\text{VAEX} = 1/T \text{INFI}, \text{ si } T=20, \text{ entonces: } \text{VAEX} = 1/20 \text{INFI}$$

$$(8') \overline{\text{INFI}}(.229878) = \text{DC}(82977)$$

$$(11') \text{LRETE}(.170017) = .595309 \text{LLUVIA}$$

$$(12') \text{LHATE}(.440072) = -0.09751 \text{LINFI} + .96644 \text{LMAPU} + .4844 \text{LPIAPUC}$$

$$(13') \text{LHARI}(1.177655) = -.546129 \text{LPSOY} + 1.850587 \text{LPMRCA}$$

Como puntos relevantes del análisis deben señalarse los siguientes: El impacto en el largo plazo de la tasa de interés real sobre todas las variables endógenas es cero. En el caso de la lluvia, si bien su impacto sobre la producción es igual a cero, esto es debido a que, como puede observarse en el cuadro, aumentan los rendimientos de temporal en 3.5 veces, mientras que las hectáreas de riego, y los rendimientos obtenidos, se reducen ante un régimen mayor de precipitación pluvial, anulándose ambos efectos.

Los efectos de largo plazo medidos a través de las elasticidades simultáneas sólo son detectables en los precios internos, el medio rural y el interno del pulido, y en las reacciones de las hectáreas cosechadas, tanto de riego como de temporal. El precio medio rural, presenta elasticidades negativas, con la lluvia, y el ingreso per cápita, y positiva con el precio de la tortilla, y el precio del fertilizante, en todos los casos menores a la unidad.

Resultados. Se presentan las predicciones obtenidas con el modelo, a partir del escenario, y la comparación entre las estimaciones con las observaciones, con el fin de apreciar la sensibilidad y capacidad de ajuste del modelo.

En general el modelo tiene un desempeño aceptable. En la estimación de la producción, con respecto a los datos observados una subestimación de aproximadamente 21% de la producción observada en 1991, no existe información sobre la producción en 1992, en las importaciones, se sobrestima 1991, en 30% del dato observado, mientras que en 1992, la subestimación es de alrededor de la mitad de la cantidad observada; de acuerdo a las tendencias observadas en 1993, y si consideramos como límite superior el consumo nacional aparente de los últimos dos años, el desempeño posterior, tanto de la producción como de las importaciones es consistente, y el consumo nacional aparente mantiene una tasa de crecimiento anual de alrededor del 20%, similar a la observada en la población.

De mantenerse la cotización internacional en alrededor de 35 nuevos pesos de 1980 por tonelada, el precio interno del arroz, durante 1994 sería 5% superior, para alinearse al precio internacional en 1995.

En el mercado de tierras, los rendimientos de temporal se estiman se mantendrán alrededor de 3 toneladas por hectárea, mientras que las hectáreas de temporal se estiman continuarán con el ritmo decreciente observado a partir de 1989, situándose en 1995 en 54.397 miles de hectáreas; los rendimientos de riego se sostienen en el último dato observado, 4 toneladas por hectárea, y por tanto, el comportamiento de las hectáreas de riego cosechadas sería, para 1995, aproximadamente la mitad de las que se estimaron en 1990.

6. CONCLUSIONES.

6.1 A nivel de estadística de la cadena de arroz, se a podido dar consistencia y construir la contabilidad de disponibilidad y usos, lo cual ya es una contribución de este trabajo.

5.2 El modelo ha permitido probar hipótesis de significación sobre variables que explican la cadena en el período 1965-1990.

5.3 Las matrices de elasticidades simultáneas, tanto de corto como de largo plazo, se constituyen en un instrumento de análisis y de política, permitiendo anticipar el sentido y la magnitud de los cambios de as variables endógenas en los dos plazos, ante cambios en las exógenas.

El precio de garantía del frijol, impacta negativamente al precio medio rural, con elasticidad cercana a la unidad, (1.31), sugiriendo que es a través del mecanismo de demanda de tierras: un aumento en el precio del frijol, reduce las tierras de riego cosechadas en casi tres veces, mientras que aumentan las hectáreas de temporal dedicadas a su producción. Como su efecto sobre los rendimientos de temporal es nulo, sólo quedan las tierras de riego más eficientes para su producción, por lo que aumentan los rendimientos en una proporción menor a la disminución de las tierras cosechadas. El efecto neto sobre la producción, es de 0.03% positivo.

El precio internacional tiene efectos de 0.02% en el largo plazo, consistente porque el ciclo de importaciones que ha alcanzado en 3 o 4 años tienden a reducirse casi a cero, estableciéndose la estabilidad de precios y producción, como se discute en los resultados de corto plazo.

5. Simulación.

Se realizó un ejercicio de simulación resolviendo el modelo para el período 1991-1995. No obstante conocer la información de la producción de arroz, así como el desempeño de algunas de las variables exógenas para el período 1991-1992, se ignoran los valores de otras, por lo que el ejercicio se realizó para éste período estableciendo la comparación de lo observado para 1991-1992, con lo predicho en el modelo. (Cuadros Anexos).

Escenario Macroeconómico. Se supuso que la tasa de crecimiento medio anual de la población sería del 2.2% hasta 1993, y a a partir de este año el crecimiento sería del 2.0%. El producto interno bruto crecería, en 3% entre 1990 y 1993, y en 4% entre 1994 y 1995; la inflación, medida por el deflactor implícito del PIB se sitúa en 9% para 1993, y 6.5% entre 1994 y 1995; la tasa de interés real se mantiene en 18% anual para todo el período, y el tipo de cambio crece en 4% anual.

Los precios del fertilizante, se supone que se mantienen constantes y el 10% inferior al último dato observado, los de la pasta de soya, de la tortilla, y del frijol, se supone que se mantienen en el promedio observado, el primero entre 1981 y 1991, para los restantes, entre 1985 y 1991.

La lluvia se supone sigue el mismo régimen que el observado en la década de los ochenta.

5.4 Destaca la sensibilidad en la producción ante los cambios en las condiciones del comercio internacional del producto.

ANEXO I

PRONOSTICOS DEL MODELO DEL ARROZ

	PRODUCCION	ARROZ PULIDO	IMPORTACIONES PULIDO	INVENTARIO	VAR EXIST.	CONSUMO APARENTE	OTRAS VARIABLES: VG.PER CAPIT. LLUVIA	
1987	591.000	390.060	17.400	99.990	-0.960	508.410	59339	735.400
1988	456.000	300.960	0.900	100.000	0.010	401.860	59016	639.600
1989	527.000	347.820	182.660	78.720	-21.280	609.190	59758	773.600
1990	349.380	230.591	150.760	125.720	47.000	507.071	61152	831.500
1991	273.284	180.367	183.172	78.720	-47.000	442.260	61691	586.400
1992	243.736	160.866	189.965	90.000	11.280	440.831	62850	733.400
1993	270.912	178.802	230.982	77.761	-12.239	487.545	68405	806.000
1994	194.528	128.388	272.000	54.991	-22.770	455.378	68729	676.900
1995	352.091	232.380	232.387	56.776	1.786	521.543	41478	750.000

PRECIOS

	ARROZ PULIDO		ARROZ	OTROS BASICOS		MACROECONOMICOS			INFLACION
	INTERNACIONAL	NACIONAL	MEDIO RURAL	FERTILIZANTE	GA. FRUJ	TORTILLA	T.I.R.	T.C.R.	
1987	162.27	76.95	54.46	21.98	130.5775	1.881	46.42	0.5468	1.6
1988	121.2381	60.74	54.31	28.64	96.95	1.678	-4.39	327859	0.9
1989	89.2714	56.5	67.02	22.63	90.13745	1.8	19.9	0.257268	0.85
1990	79.01	55.9873	46.15	29.91	144.8685	1.8	20.06	0.226361	0.45
1991	78	50	37.85	28	142	1.8	35	0.1982	0.154
1992	39	45	41.3	24	140	1.8	23	0.192634	0.138
1993	32.6	40	32.07	22	138	1.8	18	0.183798	0.093
1994	35	38	61.2	22	120	1.8	16	0.186386	0.061
1995	38	38	62.23	20	108	1.8	12	0.18201	0.05

MERCADO DE TIERRAS

	TEMPORAL		RIEGO			
	RENDIMIENTOS	HECTARE	PRODUCCION	RENDIMIENTO	HECTARE	PRODUCCION
1987	3.43	83	284.69	4	76.578	306.31
1988	3.32	91	302.12	4	38.470	153.88
1989	2.33	66	153.78	4	93.305	373.22
1990	2.911	65.159	189.68	4	39.926	159.70
1991	3.0703	67.385	206.92	4	16.590	66.36
1992	2.894	64.485	186.62	4	14.279	57.12
1993	3.178	60.529	192.36	4	19.638	78.55
1994	3.058	57.345	175.36	4	4.792	19.17
1995	3.129	54.398	170.21	4	45.470	181.88

ELASTICIDADES SIMULTANEAS DE CORTO PLAZO

(Continúa)

MATRIZ DE ELASTICIDADES SIMULTANEAS DE CORTO PLAZO

	EXPORT.	LLUVIA	PRECIO NACIONAL ARROZ PULIDO			COTIZACION INTENAL ARROZ PULIDO			TASAS DE INTERÉS CTE REAL				ING. PER- CAPITA	PRECIOS DE			CONSUMO APARENTE ARROZ PULIDO	
			(-1)	(-2)	(-3)	(-1)	(-2)	(-3)	(-1)	(-2)	(-1)	(-2)		(-1)	(-1)	(-1)	(-2)	
																		FRIJOL
1 produccion total	0.00	0.12	-0.10	-0.03	0.08	-0.08	0.10	0.17	-0.08	-0.06	0.02	0.05	0.46	0.80	-0.19	-0.09	0.17	-0.20
2 cantidad pulido	0.00	0.12	-0.10	-0.03	0.08	-0.08	0.10	0.17	-0.08	-0.06	0.02	0.05	0.46	0.80	-0.19	-0.09	0.17	-0.20
3 consumo aparente	0.00	0.10	0.04	0.19	-0.03	0.03	-0.04	-0.07	0.03	0.02	-0.01	-0.02	0.23	0.39	-0.09	-0.07	-0.07	0.08
4 importaciones pulido	0.00	0.23	0.98	2.00	-0.77	0.83	-0.98	-1.72	0.77	0.60	-0.15	-0.44	-0.46	-0.79	0.19	-0.17	-0.17	0.20
5 variacion existencias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-16.21	18.88
6 precio medio rural palay	0.00	-0.32	-0.13	-0.62	0.11	-0.12	0.13	0.24	-0.11	-0.08	0.02	0.06	0.62	1.09	-0.26	0.23	0.23	-0.27
7 precio interno pulido	0.00	-0.31	-0.13	-0.60	0.10	-0.11	0.13	0.23	-0.10	-0.08	0.02	0.06	0.61	1.06	-0.25	0.23	0.22	-0.26
8 inventarios finales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.03	1.20
9 rendimientos de riego	0.00	0.45	-0.18	1.10	-0.08	0.08	-0.10	-0.17	0.08	0.06	-0.02	-0.04	-0.45	-0.78	0.18	-0.57	-0.22	0.26
10 rendimientos de tempor.	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11 has. de temporal	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.12
12 has. de riego	0.00	-0.59	-0.25	-1.15	0.20	-0.21	0.25	0.44	-0.20	-0.15	0.04	0.11	1.15	2.01	-0.47	0.43	0.43	-0.50

ELASTICIDADES SIMULTANEAS DE CORTO PLAZO

	inventario final			hate	rete (-1)	rete (-3)	hari (-1)	importaciones arroz pulido			ppsoyc
	(-1)	(-2)	(-3)	(-1)				(-1)	(-2)	(-3)	
produccion total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cantidad pulido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
consumo aparente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
importaciones pulido	0	0	0	0	0	0	0	74.76	62.78	91.98	0
variacion existencias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
precio medio rural palay	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
precio interno pulido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
inventarios finales	1.25	-0.67	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0
rendimientos de riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rendimientos de temporal	0	0	0	0	0.522	0.308	0	0	0	0	0
has. de temporal	0	0	0	0.559928	0	0	0	0.043	0	0	0
has. de riego	0	0	0	0	0	0	-0.17766	0	0	0	-0.54613

ELASTICIDADES SIMULTANEAS DE LARGO PLAZO

	exportac. arroz pul.	lluvia	cot.inter. arroz pul.	ingreso percapita	pre garan frijol	precio tortilla	precio fertilizante	tasa inte- res real	precio de soya
produccion total	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00
cantidad pulido	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	-0.01	0.00	0.00	0.00
consumo aparente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
importaciones pulido	0.00	0.00	0.08	0.10	0.18	-0.04	0.00	0.01	0.00
variacion existencias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
precio medio rural palay	-0.02	-0.48	0.02	-0.75	-1.31	0.31	0.36	0.00	0.00
precio interno pulido	0.00	0.00	0.00	1.34	2.33	-0.55	0.00	0.00	0.00
inventarios finales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
rendimientos de riego	0.03	-0.82	-0.02	0.86	1.50	-0.35	-0.80	0.00	0.66
rendimientos de temporal	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
has. de temporal	0.00	0.00	0.01	1.58	2.75	-0.65	0.00	0.00	0.00
has. de riego	-0.05	-1.08	0.04	-1.69	-2.95	0.70	0.80	0.00	-0.66

**RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE HIPOTESIS
MODELO ARROZ**

ECUACION	HECTAREAS				RENDIMIENTOS		
	PRODUCCION	IMPORTACION	INVENTARIO	DEMANDA	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
R	0.5825	0.783	0.947	0.551	0.755	0.712	0.662
R AJUS	0.4931	0.675	0.936	0.483	0.711	0.676	0.59
D.W	3.028	1.751	2.595	1.2682	1.711	2.468	2.062
F	6.511	7.21	89.917	8.166	17.421	19.77	9.161
CORRELACION SERIAL, F							
LM 1 LAG	5.56	0.11256	5.545	2.727	0.0003	1.793	0.171
LM 3 LAGS	2.115	0.2874	1.774	1.908	1.522	1.075	0.701
LM 5 LAGS	1.397	0.3597	1.104	1.174	1.42	2.677	1.448
ESTADISTICO Q							
BOX-PIERCE	24.86	3.47	14.71	11.42	10.15	10.31	8.26
LJUNG	42.22	8.25	38.35	24.56	29.91	24.00	21.59
NORMALIDAD							
JARQUE-BERK	1.464	1.699	1.173	1.547	0.622	0.961	0.969
HETEROSCEDASTICIDAD, WHITE							
F	2.478	0.249	2.113	1.1202	0.544	1.459	0.814
CUSUM							
RESIDUALES	N R Ho	N R Ho	N R Ho	R. Ho 81,84	N R Ho	R. Ho 87	R. Ho 89
CUSUM Q	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho
CUSUM V	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho	N R Ho
COEFICIENTE:	ESTABLES	ESTABLES	ESTABLES	ESTABLES	ESTABLES	ESTABLES	ESTABLES

ANEXO II

CUADRO 1
 PRODUCCION NACIONAL DE ARROZ PALAY
 1965-1991

	SUPERFICIE COSECHADA		PRODUCCION			RENDIMIENTOS			
	TEMPORAL	RIEGO TOTAL	TEMPORAL	RIEGO TOTAL	TEMPORAL	RIEGO TOTALES			
	Miles Has		Miles Ton			Ton/Ha			
1965			138			373		2.7	
1966			153			367		2.4	
1967			168			420		2.5	
1968			139			348		2.5	
1969			153			398		2.6	
1970	87	63	150	133	272	405	1.53	4.32	2.7
1971	90	63	153	102	266	368	1.13	4.22	2.4
1972	93	67	160	159	244	403	1.71	3.64	2.5
1973	92	58	150	203	249	452	2.21	4.29	3.0
1974	98	75	173	181	311	492	1.85	4.15	2.8
1975	132	125	257	208	509	717	1.58	4.07	2.8
1976	97	62	159	197	267	464	2.03	4.31	2.9
1977	72	108	180	142	425	567	1.97	3.94	3.1
1978	46	75	121	90	312	402	1.96	4.16	3.3
1979	43	108	151	96	398	494	2.23	3.69	3.3
1980	52	75	127	120	325	445	2.31	4.33	3.5
1981	66	109	175	164	488	652	2.48	4.48	3.7
1982	67	89	156	170	348	518	2.54	3.91	3.3
1983	77	56	133	166	251	417	2.16	4.48	3.1
1984	53	73	126	137	346	483	2.58	4.74	3.8
1985	83	133	216	214	594	808	2.58	4.47	3.7
1986	78	80	158	235	310	545	3.01	3.88	3.5
1987	83	72	155	285	306	591	3.43	4.25	3.8
1988	91	35	126	302	154	456	3.32	4.40	3.6
1989	66	85	151	154	373	527	2.33	4.39	3.5
1990	52	53	105	155	239	394	2.98	4.51	3.7
1991	41	44	85	132	215	347	3.22	4.89	4.0

FUENTE: Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos.

CUADRO 2

ESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL ARROZ

ESTRATO	PRODUCTORES		SUPERFICIE (HAS)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	COSTO MEDIO	
	NUMERO	CIE				P/HA	P/TON
I	7		548	ND	ND	1323	ND
II	165		3159	5229	1.7	1880	1136
III	2607		29628	88340	3	1942	651
IV	2665		30855	123727	4.01	1726	430
V	1381		8297	41164	5	1689	340
VI	362		5643	23078	4.1	1184	289
VII	90		1215	5617	4.6	776	168
TOTAL			79344	287155			

FUENTE: SARH, Encuesta Nacional de Costos Coeficientes Técnicos y Rendimientos de La Producción Agrícola. ARROZ p-v, 1990. México, 1991.

CUADRO 4
CONSUMO NACIONAL DE ARROZ
1965-1991

(Miles toneladas)

	PRODUC CION TOTAL	IMPORTA CIONES	EXISTEN CIAS	EXPORTA CIONES	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1965	249	17.83		0.03	266.97
1966	246	11.51	-2.22	0.00	259.40
1967	276	0.03	-0.41	0.00	276.25
1968	229	9.10	0.00	45.73	192.55
1969	261	4.84	0.99	0.00	264.51
1970	268	16.30	10.25	0.00	273.60
1971	244	0.80	-2.85	0.00	247.30
1972	266	0.66	0.40	11.78	254.59
1973	297	37.87	10.09	12.00	313.16
1974	324	71.27	28.55	4.15	363.03
1975	473	0.01	20.05	0.00	452.93
1976	306	0.02	7.35	0.27	298.27
1977	374	0.09	70.07	3.21	301.25
1978	265	0.11	-57.72	59.63	263.36
1979	326	35.68	-22.18	0.00	383.76
1980	294	95.00	44.71	0.00	344.23
1981	430	93.25	16.00	0.00	507.25
1982	342	21.69	10.00	0.00	353.69
1983	275	0.22	-112.00	0.00	387.22
1984	319	170.45	81.00	0.00	408.45
1985	533	165.17	58.00	0.00	648.17
1986	360	0.99	-84.00	0.00	444.99
1987	390	17.36	83.00	0.15	324.21
1988	301	0.90	-47.00	0.10	348.80
1989	347	182.65	11.00	0.00	518.65
1990	272	150.76	80.00	0.00	342.76
1991	247	183.00	-90.00	0.03	519.97

FUENTE: SARH y CONASUPO.

BIBLIOGRAFIA

- AMEMIYA, T. *Advanced Econometrics*, Harvard University Press, 1985.
- ALSTON, M. J; CARTER, C; PICK, D. *Whither Armington Trade Models?* American Journal of Agriculture Economic May, 1990.
- BAIN, J. *Organización Industrial*
Ed. Omega, Barcelona, 1963.
- BARKIN, D., SUAREZ, B. *El Fin de la Autosuficiencia Alimentaria*. Ecodesarrollo, México, 1985.
- CALVA J. L. *Probables Efectos de un Tratado de Libre Comercio en el Campo Mexicano*. Fontamara, México, 1992.
- CASAR J.; ROS, J. *La Organización Industrial en México*. Siglo XXI, México, 1990.
- COLLINS, N; PRESTON, L. *Concentration and Price-cost Margin in Manufacturing Industries*. University of California Press, EU., 1970.
- COLMAN, D; TREVOR, Y. *Principles of Agricultural Economies Market and Prices in Less Development Countries*. W.Y.E. Studies in Agricultural and Rural Development. Cambridge University Press. 1990.
- CONASUPO. *Conasupo en Cifras*.
- DONNA H. R. *MEXICO and Export Market Profile*. International Economics Division. Economic Research Service. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Economic Report, no. 220, may 1986.
- GREEN, R; ALSTON, J. *Elasticities in AIDS Models*. American Journal of Agriculture Economics. May, 1990.
- HAHN, F. WILLIAM. *Assymetric Price Interaction in Pork and Beef Markets*. Economic Research Service, Technical Bulletin No. 1769. December, 1989.
- HALEY, S. *Using Producer and Consumer Subsidy Equivalents in the SWOPSIM Modeling Framework* Division. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. August 1988.
- HALLAM, DAVID. *Econometric Modelling of Agricultural Markets*. Rotledge Commodity Series. London 1990.

HAMMOND, S. *Limits to the Potential Gains from Market Integration and Other Supply-Side Policies*. Stanford University, California, USA. March, 1992.

HAY, G; MORRISON, D. *Industrial Economics and Organization. Theory and Evidence*. OXFORD, 1991.

INEGI-CONASUPO-SECOFI. *Ahasto y Comercialización de Productos Básicos. Arroz*. México, 1988.

INEGI. *Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario*. México, 1990.

INEGI-SARH. *Características del Sector Agropecuario en México*. México, 1980.

-- *El Sector Alimentario en México 1990*. México, 1990.

-- *Información Básica para la Toma de Decisiones en el Sector Agrícola*. México, 1979.

-- *Censo Industrial*. México, 1975, 1980 y 1989.

JUDGE, G.G. *Introduction to the Theory and Practice econometrics*. John Wiley & Sons, USA., 1982.

KIM, C.M. *Modeling Import Demand under Government Intervention and Financial Constraints: The Case of Corn in Mexico*. International Economics Division. Economic Reserch Service. United States Department of Agriculture. August, 1986.

LARSON, D. *Price Variability and the Implications for Maize and Wheat*. World Bank, December, 1991.

LEIGH, E. *Price Seasonality and Trade Liberalization: A Dinamic Spatial Model of the Mexican Feedgrains Sector*. Stanford University, february, 1992.

LEROY, R. *Microeconomía*. Mc. Graw-Hill, Colombia, 1988.

LEVY, S; WIJNBERGEN, S. *Mexican Agriculture in the Free Trade Agreement: Transition Problems in Economic Reform*. OCDE/GD(92)77. Technical Papers No. 63. Paris, 1992.

LLAPIS, P. *Incorporating Inputs into the Static World Policy Simulation Model (SOWPSIM)*. Economic Reserch Service, U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin 1780, June, 1990.

MASERA CERRUTI O. *Crisis y Mecanización de la Agricultura Campesina*. COLMEX., México, 1983.

MONTAÑEZ, Villafaña, M. *Las Condiciones de la Política Agropecuaria*, en Comercio Exterior, vol. 38, No. 8. México, agosto, 1988.

ROBINSON, S. *Agricultural Policies and Migration in U.S.-México Free Trade Area: A Computable General Equilibrium Analysis*. University of California at Berkeley. December, 1991.

ROXINGEN, BRAHMEEN, D. *Modeling Bilateral Trade Flows with the Static World Policy Simulation (SOWPSIM), Modeling Framework*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. ERS Staff Report.

SARH. *Análisis Estatal de los Efectos de la Política Económica y Bases de la Estrategia para la Conversión de la Agricultura*. México, 1992.

-- *Encuesta Nacional de Costos, Coeficientes Técnicos y Rendimientos de la Producción Agrícola, Arroz*. México, 1992.

-- *La Política de Subsidios a la Actividad Agropecuaria en México, Estados Unidos y Canadá*. México, 1991.

-- *Los Distritos de Desarrollo Rural Sujetos de Atención del programa de Ajuste* México, Mayo de 1992. Preliminar.

-- *Propuesta de un Programa Integral de Apoyos a Productos Agrícolas Básicos*. México, 1992. Preliminar.

SARH-DGEIES *Compendio Histórico del Subsector Pecuario*.

SCHWARTZ, N. *How Strategies to Reduce U.S. Bilateral Trade Deficits in Manufactures Affect U.S. Agricultural Exports*. Economic Research Service. U. S. Department of Agriculture. October, 1987.

SECOFI, *Compendio de Estadísticas Básicas del Sector Comercio y Fomento Industrial. 1988-1989*. Tomo II.

S.P.P. *Manual de Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario y Forestal*. CGSNI-SPP, México, 1979.

STIGLER, G. *The Organization of Industry*. D. Irwin, E.U., 1968.

STEPHEN, Haley. *Joint Products in the SWOPSIM Modeling Framework*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, November, 1988.

STILLMAN, R. *A Quarterly Model of the Livestock Industry*. Economic Research Service U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1711, December, 1985.

SULLIVAN, J. *A Database for Trade Liberalization Studies*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, March, 1989.

SCITOVSKY, T. *Economic Theory and the Measurement of Concentration*. Chicago, 1955.

TINTNER, G; CONCIGLIERE, I; CARNEIRO, J. *An Econometric Model Applied to the Brazilian Economy*. R. Bras. Econ., Rio de Janeiro, 24(1):18/19. Jan/march. 1970.

U.S. International Trade Commission. *Estimated Elasticities of Substitution for Analysis of North American Free Trade Area*. Staff Research Study 19.

VALDES, C. *Mexican Food and Agriculture Policies*. USDA., 1991.

WESCOTT, P. *A Quarterly Forecasting Model for U.S. Agriculture. Subsector Models for Corn, Wheat, Soybeans, Cattle, Hogs and Poultry*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1780. June, 1990.

WILLIAMSON, J ; CHEETHAN, R; KELLY, A. *Dualistic Economic Development*. The University of Chicago Press, 1972.