

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

**División de Ciencias Económico-Administrativas
Dirección de Programas de Posgrado**

**"APLICACIÓN DE UN MODELO DE DEMANDA DE MAÍZ EN MÉXICO
PARA EL PERÍODO 1975 - 1996, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA
DE RETRASOS DISTRIBUIDOS"**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA
DEL DESARROLLO RURAL**

PRESENTA

SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR



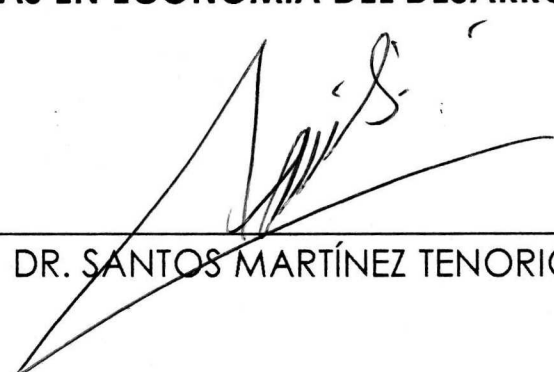
CHAPINGO, MÉXICO, MAYO DE 1999

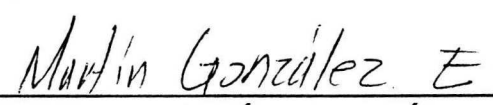
Bib. 89969

“APLICACIÓN DE UN MODELO DE DEMANDA DE MAÍZ EN MÉXICO PARA EL PERÍODO 1975 – 1996, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE RETRASOS DISTRIBUIDOS”

Tesis realizada por **SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR: 
DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO

ASESOR: 
M.C. J. MARTÍN GONZÁLEZ ELÍAS

ASESOR: 
M.C. JESÚS LOERA MARTÍNEZ

“APLICACIÓN DE UN MODELO DE DEMANDA DE MAÍZ EN MÉXICO PARA EL PERÍODO 1975 – 1996, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE RETRASOS DISTRIBUIDOS”

El Jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR**, autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural estuvo constituido por:

PRESIDENTE: _____

DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO

ASESOR: _____

M.C. J. MARTÍN GONZÁLEZ ELÍAS

ASESOR: _____

M.C. JESÚS LOERA MARTÍNEZ

DEDICATORIA

A REYNA

POR TODOS LOS MOMENTOS QUE HEMOS COMPARTIDO, POR TODO TU AMOR, APOYO Y COMPRENSIÓN, GRACIAS POR SEGUIR CONMIGO.

Y PARA SIEMPRE...

A MIS PADRES: PRÓCORO Y GOYA

POR DARME LA EXISTENCIA, LA VIDA; POR SU GRAN ESFUERZO, CONFIANZA Y UNA GRAN FE EN MI PARA CULIMINAR MIS ESTUDIOS.

A MIS HERMANOS

POR TODOS ESOS FELICES Y GRANDES MOMENTOS QUE HEMOS PASADO JUNTOS.

Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DIRECTA O INDIRECTAMENTE INFLUYERON EN MI PERSONA PARA CULMINAR MIS ESTUDIOS Y SOBRE TODO, LA TESIS PROFESIONAL. GRACIAS MIL.

SAMUEL

AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA MATER, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO, EN ESPECIAL AL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AL POSGRADO, POR HABER PERMITIDO TERMINAR OTRA ETAPA MÁS DE MI VIDA.

AL DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO POR HABER DIRIGIDO ACERTADAMENTE ESTA TESIS Y POR SUS VALIOSAS APORTACIONES PARA EL TÉRMINO DE LA MISMA.

AL M. EN C. JESUS LOERA MARTÍNEZ POR HABER ASESORADO, ENRIQUECIDO, APORTADO Y COMENTADO EL DESARROLLO DE ESTA INVESTIGACIÓN.

AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACyT) POR HEBERME APOYADO CON LOS RECURSOS FINANCIEROS, QUE SIN ELLOS, NO HUBIÉSE SIDO POSIBLE CULMINAR LA MAESTRÍA.

A TODOS MIS QUERIDOS PROFESORES QUE COADYUVARON DE ALGUNA MANERA EN ESTA MI SIGUIENTE ETAPA DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y QUE INFLUYERON EN LA REALIZACIÓN DE ESTA TESIS.

BIOGRAFÍA

Ingresé a la Universidad Autónoma Chapingo en agosto de 1987 para egresar en julio de 1994 de la carrera de Ingeniero Agrónomo especialista en Economía Agrícola, titulado con Mención Honorífica y galardonado con los Cuadros de Honor durante 1991, 1992 y 1994.

Durante el bienio 1996-1997, cursé la Maestría en Economía del Desarrollo Rural en esta misma institución. Una vez terminado los cursos, salí a desempeñarme como profesional en el sector agropecuario y actualmente me encuentro laborando como profesor investigador en la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México en el área de Administración y Evaluación de Proyectos.

RESUMEN

“APLICACIÓN DE UN MODELO DE DEMANDA DE MAÍZ EN MÉXICO PARA EL PERIODO 1975-1996, A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DE RETRASOS DISTRIBUIDOS”.

SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO

El maíz como cereal importante ha experimentado cambios en el comercio internacional. De ser México un país exportador, en los setenta pierde su posición y actualmente requiere grandes volúmenes de importación para satisfacer su demanda interna. Dicha demanda se analiza a través de un modelo econométrico de retrasos distribuidos de Nerlove, en el que se mide desde un punto de vista dinámico los factores que determinan su consumo.

Los cultivos analizados son: maíz, trigo, sorgo, frijol y arroz, cuyas elasticidades precio e ingreso de la demanda fueron de -0.16 y de 0.0004, cruzadas entre maíz-trigo de 0.028, maíz-sorgo 0.08, maíz-frijol -0.05, y maíz-arroz de -0.033 todas ellas para el corto plazo. Las elasticidades precio e ingreso de largo plazo son: -0.39 y 0.001 y las cruzadas para los cultivos mencionados fueron de 0.07, 0.19, -0.12 y 0.08. El maíz es un bien inelástico, siendo la velocidad de ajuste de 0.41. Existe una tendencia lenta de ajuste entre el consumo corriente y el consumo deseado.

Palabras clave: Maíz, Demanda, Elasticidad, Corto plazo, Largo plazo

SUMMARY

SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR

“APPLICATION OF A DEMAND MODEL OF CORN IN MEXICO FOR THE PERIOD
1975-1996, THROUGH THE TECHNIQUE OF DISTRIBUTED DELAYS”

MAY, 1999

The corn as an important cereal has experienced changes in the international trade. Of being Mexico an exporter country, in the seventies lost its position and the present time requires great volumes of importation to satisfy its internal demand. Such demand is analyzed through of an econometric model of distributed delays of Nerlove, in which is measurable from a dynamic point of view, the factors that determine its consumption.

The crops analyzed are: corn, wheat, sorghum, bean and rice, whose elasticities, price and demand income were: -0.16 and of 0.0004. acrossed between corn and wheat of 0.028, corn-sorghum 0.08, corn-bean -0.05 and corn rice of -0.033, all of them for the short time. The elasticities, price and income of long time are: -0.39 and 0.001 and the acrossed for the crops mentioned were: 0.07, 0.19, -0.12 and 0.08. The corn is an inelastic product, being the hiring velocity of 0.41. There is a slow tendency of hiring between actual consumption and the desired consumption.

Key words: Corn, Demand, Elasticity, Short time, Long time.

CONTENIDO

RESUMEN	i
SUMMARY	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes de estudio	4
II. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO	7
2.1 Planteamiento del problema	7
2.2 Objetivos	9
2.3 Hipótesis	10
III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL MODELO.	11
3.1 La demanda	11
3.2 El modelo de retrasos distribuidos de Nerlove	16
3.3 La teoría dinámica de Nerlove	18
IV. METODOLOGÍA	24
4.1 Modelo económico	26
4.2 Modelo matemático	27
4.3 Modelo estadístico	28
V. CARACTERÍSTICAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DEL MAÍZ	30
5.1 Origen del maíz	30
5.2 Clasificación de la planta	31
5.3 Clasificación del maíz	32
5.4 Cómo se produce el maíz?	34
VI. SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN MÉXICO	39
6.1 Importancia del maíz y análisis de la producción	39
6.2 Importancia del maíz y análisis de la producción	43
6.3 Importancia del cultivo	43
6.4 Los productores de maíz	44
6.5 Principales estados productores	47
6.6 Análisis del comercio exterior	47
6.7 La industrialización del maíz en México	51
6.8 Precios agrícolas y rendimientos de maíz en México	53
6.9 La producción de maíz en México y el Tratado de Libre Comercio	55
6.10 Problemas de alimentación en México	56
6.11 Soberanía alimentaria	57
VII. SITUACIÓN DEL MAÍZ EN EL ENTORNO INTERNACIONAL	60
7.1 Importancia mundial	60
7.2 Principales países productores de maíz	61
7.3 Principales países importadores y exportadores de maíz	62

7.4 Comercio internacional de maíz	63
VIII. BOLSA AGROPECUARIA	64
8.1 Propósito	64
8.2 Antecedentes	64
8.3 ¿Qué es una bolsa agropecuaria?	65
8.4 Mercados	69
8.5 ¿Qué bienes abrirán con la bolsa de futuros y porqué?	70
8.6 Los precios a futuro	71
8.7 ¿Qué son los contratos a futuro?	73
8.8 Control de las operaciones	74
8.9 La especulación en la bolsa	75
8.10 La oferta y la demanda de bienes	76
8.11 Subasta de maíz en México	89
IX. RESULTADOS	81
9.1 Análisis estadístico y económico de los resultados	82
9.1.1 Análisis estadístico	82
9.1.2 Análisis económico	83
9.2 La velocidad de ajuste	88
X. CONCLUSIONES	91
XI. RECOMENDACIONES	94
XII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	96
XIII. ANEXOS	97

I. INTRODUCCIÓN

La interdependencia entre las naciones de la comunidad internacional es cada día más grande. En la actualidad es prácticamente imposible concebir a una sociedad que no participe en el comercio mundial comprando y vendiendo diversas clases de artículos, entre los que destacan los productos agrícolas.

El maíz como cereal importante dentro del intercambio mundial, ha experimentado un gran cambio en sus aportaciones al comercio internacional. En la década de los sesenta, México se colocó entre los principales exportadores y en los setenta pierde su posición de exportador, requiriendo hoy en día, de grandes importaciones para satisfacer sus necesidades internas del grano.

El maíz se produce prácticamente en todo el mundo, es decir, lo encontramos en América, Europa, Asia y Oceanía. Los principales países productores son: Estados Unidos, China, Brasil y México. La expansión de este cultivo se debe, en gran parte, a que es una especie vegetal con una gran área de adaptación bajo diversas condiciones ecológicas y edáficas.

En México, los principales estados productores de maíz son: Jalisco, Veracruz, Estado de México, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán, Chiapas, Puebla y Tamaulipas.

Por otro lado, existe una fuerte preocupación dentro del sector agrícola, ante la incertidumbre que representa para algunos cultivos el hecho de entrar a formar parte del juego de la oferta y la demanda mundiales. Para el caso del maíz, la tendencia es que a mediano plazo los precios busquen alinearse a los precios internacionales, para esto se busca iniciar un proceso de recuperación en dicho cultivo, del estancamiento en que se encuentra y dejar de proteger a una agricultura tradicionalista y de baja productividad. Sin embargo, también es cierto que los productores necesitan protección.

Por lo anterior y por la gran importancia que el maíz tiene en la economía nacional la presente investigación analiza el comportamiento de la demanda nacional del mismo a través de un modelo econométrico usando la metodología de "retrasos distribuidos de Nerlove", con una serie histórica que abarca el período de 1975 a 1996.

La investigación se inicia con un planteamiento del problema, la revisión de un marco teórico y una serie de antecedentes generales del maíz con la finalidad de poder ofrecer una reseña sobre su situación actual. Así también, se recaba la

información estadística de las variables que se supone van a considerarse en el estudio. En sí, se lleva a cabo un análisis detallado sobre el consumo nacional de maíz, mediante el análisis de las principales variables que inciden en su mercado, como lo son: precio al consumidor real de maíz, ingreso nacional disponible, población, precio al consumidor real de frijol, del sorgo, del arroz, del trigo y del consumo nacional de maíz retrasado un año.

1.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

El maíz es un cultivo de tanta importancia y tradición en la alimentación mexicana, que ha sido sometido a diversos estudios en el transcurso de los años.

- La Dirección General de Economía Agrícola (1978), elaboró un estudio econométrico para estimar la elasticidad precio de la oferta de maíz, la que resultó ser de 0.69. El estudio concluye que el comportamiento del precio de garantía y del precio medio rural explican en buena medida las variaciones de la superficie cosechada y de la producción.

- Montañés y Aburto (1979), elaboraron un estudio sobre la problemática de maíz, señalando que el descenso observado en la superficie cosechada de maíz a partir de 1966 se explica en lo fundamental por el prolongado período de estabilización de los precios de garantía y de mercado de este cultivo, con el consiguiente abatimiento de su rentabilidad, tanto en términos absolutos con relación a otros cultivos.

- Ávila (1981), tomando la producción de maíz como la respuesta de los agricultores al mecanismo de los precios, obtuvo los siguientes resultados: la elasticidad al precio rural atrasado del maíz varió 0.89 y 1.3; la elasticidad al precio rural atrasado del sorgo varió de -1.1 a -1.2; la elasticidad al precio del fertilizante estuvo entre -0.36 y -0.40.

- Hernández (1982), hizo un estudio del mercado de maíz considerando la intervención del Estado tanto por el lado de la oferta como de la demanda. El estudio concluye en que los productores sí responden a la política de precios de garantía, que la oferta de maíz tiende a ser inelástica respecto a su precio (0.71) y que el sorgo compite fuertemente con el maíz por los factores productivos, dado que la elasticidad de la producción de maíz respecto al precio del sorgo está entre -0.6 y -0.8.

- Calzada (1992), en su estudio de la política de precios de maíz en México, concluye que la oferta de este grano tiende a ser elástica (1.74).

- García (1993), realizó una estimación de la demanda de productos básicos (maíz, frijol y arroz), en ella se ve que el factor que determina en un mayor porcentaje los aumentos en la demanda de maíz, frijol y arroz lo constituye el incremento de la población. Las ventas no siguen una tendencia sexenal, sino que se ven influenciados por la eficiencia del aparato técnico de comercialización de CONASUPO.

- Jiménez (1996), realizó un estudio de la demanda de maíz en México, en donde concluye que el incremento en el precio del maíz responde de manera directa al aumento en la cantidad demandada, justificando que debido al fenómeno de la

inflación, el consumidor no tiene posibilidades de adquirir productos que están más allá de sus ingresos. Clasifica al producto como un bien inelástico.

II. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente muchos países siguen presentando crisis en sus economías, casi todos los integrantes de los sectores productivos han visto deteriorado su nivel de vida. Uno de los principales factores que constituyen esta crisis es la insuficiencia en la producción de alimentos que aquejan a muchas naciones.

Existen países que producen alimentos en forma abundante y los utilizan como mecanismos de control, tanto económico, como político sobre los países que no los producen, o que los producen muy deficientemente, lo cual coloca a estos últimos en una posición de desventaja debido a la alta dependencia del exterior para su alimentación.

México, es un país que no produce los suficientes alimentos para satisfacer su demanda interna de, especialmente granos básicos, de los cuales el maíz es el principal, pese a que se dice que el déficit interno de la producción de este grano se ha originado debido a un sistema de precios que no ha sido compensado con programas de estímulo vía financiamiento y desarrollo tecnológico y que permitan abatir los costos de producción.

Por otro lado, la producción de maíz ha experimentado rendimientos casi constantes en el tiempo, lo cual conduce a que el consumo sea mayor a lo que se produce, por lo que el Estado tiene que recurrir a las importaciones para cubrir este déficit.

En la actualidad, la economía mexicana se enfrenta a una apertura comercial, en la cual la agricultura está experimentando un proceso de modernización que obliga al gobierno a reflexionar acerca de la situación en que se encuentra la producción de maíz, principal grano básico en México.

Por lo anterior y debido a que es un producto agrícola de consumo primordial en la dieta mexicana, se plantea conocer el comportamiento en el tiempo de los volúmenes demandados de maíz a nivel nacional por la población, a través de un modelo econométrico de retrasos distribuidos, en el que se puedan medir desde un punto de vista dinámico, los factores que afectan a las cantidades que se puedan absorber en el mercado nacional con una serie histórica que va de 1975 a 1996.

2.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

En base al problema planteado, es muy importante conocer los factores que inciden en el cambio de la demanda de maíz ante cambios en su precio.

Desde este punto de vista, existe un gran número de estudios que consideran la estimación de las tasas de cambio y/o elasticidades precio de la demanda, bajo el supuesto de competencia perfecta o bien bajo condiciones de monopolio; en la presente investigación, se tiene como principal objetivo estudiar bajo condiciones reales, que prevalecen, la demanda de maíz en México y las explicaciones que de ello se derivan.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Elaborar una función de demanda para el maíz a nivel nacional
2. Conocer y analizar el grado de influencia de las variables más relevantes que determinan el consumo de maíz en México.
3. Determinar y cuantificar los cambios en la cantidad demandada de maíz ante cambios en su precio (elasticidad) a nivel nacional.

4. Determinar la velocidad de ajuste de las cantidades consumidas con respecto al "consumo meta".

2.3 HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL.

Las variables que determinan el consumo nacional de maíz en México son: el PIB o en su caso, el ingreso nacional disponible, la población, el precio real al consumidor de maíz, precio real al consumidor del frijol, precio real al consumidor del sorgo, precio real al consumidor del arroz y el precio real al consumidor del trigo.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.

1. La demanda de maíz en México, está influida por el precio y por el ingreso
2. El consumo de maíz está más fuertemente influenciado por su precio que por el ingreso
3. Hay una relación inversa entre el ingreso nacional y el consumo de maíz.
4. El consumo actual de maíz está alejado del consumo meta, por lo que la velocidad de ajuste estimada debe ser una proporción relativamente pequeña.

III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA FORMULACIÓN DEL MODELO.

3.1 LA DEMANDA

Esta sección se basa en los desarrollos presentados por (Henderson y Quandt, 1982) y (Ferguson y Gould, 1979).

La curva de demanda de un bien cualquiera relaciona las cantidades de equilibrio que se compran al precio de mercado del bien, cuando el ingreso y los precios de otros bienes permanecen constantes. También se define a la demanda como las diferentes cantidades de un bien que se retirarán del mercado por los consumidores en el tiempo, a todos los precios alternativos posibles, manteniendo constantes todos los demás factores.

A excepción de los bienes Giffen, la cantidad demandada varía inversamente con el precio, es decir, a mayores precios corresponden menores cantidades demandadas. Esta es la conocida ley de la demanda.

La función de demanda se deriva a partir de los supuestos de la teoría del consumidor y la función de utilidad, considerando que el consumidor trata de

maximizar la satisfacción derivada del consumo de los n bienes y servicios en que se gasta su ingreso limitado.

Supóngase que la función de la utilidad del consumidor es :

$$U = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

Dado que el gasto del consumidor es igual al total de pagos que realiza por todos los bienes que consume, entonces la ecuación de balance que se establece bajo el supuesto de que todo el ingreso, se gasta es:

$$Y - \sum_{i=1}^n q_i p_i = 0$$

Bajo el supuesto de maximizar su utilidad sujeto a la restricción de su ingreso limitado, utilizando la técnica del multiplicador de Lagrange, se tiene la expresión:

$$V = f(q_1, q_2, \dots, q_n) = (Y - \sum_{i=1}^n P_i q_i)$$

e igualando a cero las derivadas parciales:

$$\frac{\partial V}{\partial q_i} = f_i - \lambda P_i = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Las condiciones anteriores pueden modificarse de modo que establezcan la igualdad de las razones entre la utilidad marginal y el precio de cada producto, que es la condición de maximización de la satisfacción del consumidor. Las curvas de demanda de los n bienes, pueden obtenerse resolviendo el sistema de ecuaciones anterior, las cuales pueden escribirse así:

$$\frac{\lambda q_i}{\lambda q_j} = \frac{P_j}{P_i}$$

para cualquier i y j , o sea, la relación de sustitución entre los bienes i y j , debe ser igual a la razón de precios P_j / P_i .

El concepto estático de demanda se refiere a los cambios en la cantidad cuando el precio de un bien varía, manteniendo constantes los otros factores. Sin embargo, con el tiempo, los otros factores no permanecen constantes. Por ello, los modelos empíricos deben considerar esos otros factores.

Los factores que influyen sobre el nivel de la demanda pueden agruparse en cuatro categorías:

a) El tamaño de la población, su estructura por edades y su distribución geográfica.

- b) El ingreso del consumidor y su distribución
- c) Precios y la disponibilidad de otros bienes y servicios
- d) Gustos y preferencias del consumidor.

En el análisis de la demanda, el interés se centra en medir las variaciones de la cantidad demandada ante variaciones en sus factores determinantes. Para ello se utilizan los conceptos de elasticidad-precio, elasticidad cruzada y elasticidad ingreso de la demanda.

El conocimiento de las elasticidades es importante si se intenta ejercer influencia sobre los patrones de consumo, o si se desea conocer el efecto que tienen sobre el precio, determinados aspectos de la oferta y de la demanda.

La elasticidad precio de la demanda se define como el cambio relativo en la cantidad demandada de un bien, ante un cambio proporcional de su precio, **ceteris paribus**. Se dice que la demanda es elástica, unitaria o inelástica, si el valor absoluto del coeficiente es mayor, igual o menor que uno, respectivamente.

La elasticidad cruzada de la demanda se define como el cambio relativo en la cantidad de un bien y, debido a un cambio proporcional en el precio de un bien relacionado x, ceteris paribus. El valor del coeficiente de la elasticidad cruzada

indica que tipo de relación existe entre los dos bienes, si es menor que cero son complementarios y si es mayor que cero, son sustitutos.

La elasticidad ingreso de la demanda se define como el cambio relativo en la cantidad demandada de un bien ante un cambio proporcional en el ingreso, ceteris paribus. Los bienes se clasifican en inferiores, normales o superiores, dependiendo de si el valor de la elasticidad es menor que cero, está entre cero y uno o es mayor que uno, respectivamente.

La función de demanda derivada o función de demanda por insumos se deriva a partir de las condiciones de maximización de beneficios para la empresa, las cuales están dadas por la siguiente expresión:

$$r_j = P_k \frac{\lambda q_k}{\lambda X_j}$$

Resolviendo esta expresión para los n insumos y expresando las X_j como funciones de j y P_k se obtienen las correspondientes funciones de demanda por insumos.

La demanda de cada insumo descenderá al aumentar su precio y aumentará al hacerlo el precio del producto para el que sirve de insumo.

3.2 EL MODELO DE RETRASOS DISTRIBUIDOS DE NERLOVE

Los adelantos en el análisis de las series de tiempo se originan a partir de la convicción de que el comportamiento de la demanda no es sólo estático, sino que puede ser dinámico, esto es, que la respuesta de la demanda puede abarcar o extenderse por más de un período de tiempo. En 1954 Koyck demostró que ese comportamiento dinámico podría ser explicado por un modelo de retraso distribuido.

Según Gujarati 1981, se tiene un modelo de retrasos distribuidos cuando en el análisis de regresión de series de tiempo, el modelo incluye no sólo los valores corrientes de las variables explicativas, sino también sus valores rezagados, entendiéndose a un rezago, como lo apuntan Tomek y Robinson 1981, "se le llama retraso al lapso de tiempo que hay entre una causa y su efecto". En la teoría de la demanda, el cambio de precios es especificado como la causa y el cambio en la cantidad como el efecto. Las razones que explican los retrasos son:

1. Razones psicológicas. La gente, ante una baja en el precio o aumento en el ingreso, no cambia inmediatamente sus hábitos de consumo, principalmente por la fuerza de la costumbre, del hábito (inercia) y también porque el proceso de cambio puede implicar algunas pérdidas. Estos cambios en los hábitos pueden ser permanentes o transitorios.

2. **Razones tecnológicas.** Si se supone que el precio del capital con relación al del trabajo decrece, volviéndose económicamente posible la sustitución del trabajo por capital. Las adiciones del capital toman naturalmente tiempo (el período de gestación) y además, si se espera que la caída del precio del capital sea tan sólo temporal, las empresas no se apresurarán a sustituir trabajo por capital, especialmente si creen que después de la caída temporal, el precio del capital supera sus niveles anteriores.

3. **Razones institucionales.** Se tiene, por ejemplo, que las obligaciones contractuales pueden impedir a las empresas cambiar de un tipo de trabajo a otro o de una materia prima a otra.

Por estas razones, los retrasos ocupan un lugar central en la economía, lo cual se refleja claramente en la metodología económica de corto y largo plazo. Por esto, se sostiene que las elasticidades de precio e ingreso a corto plazo, son generalmente más pequeñas (en valor absoluto) que las elasticidades correspondientes a largo plazo.

Así, se tiene que Nerlove desarrolló en 1958 una toma similar de relación, la cual está basada en la teoría de las expectativas, e introduce implícitamente el retraso distribuido, enfoque que descansa en el concepto de ajuste parcial.

La experiencia en las relaciones de ajuste dinámico es creciente ya que resulta más apropiado describir dinámicamente el comportamiento en la demanda de un bien, debido a que una mayor variedad de este tipo de relaciones están formuladas y probadas empíricamente. Cuando el ingreso o los precios cambian, los consumidores de bienes no responden inmediatamente, ni tampoco suspenden su respuesta, más bien la distribuyen en un lapso de tiempo. Por supuesto que la naturaleza de tal respuesta podría variar de un bien a otro, siendo el principal factor de diferenciación la durabilidad o lo perecedero del bien.

3.3 LA TEORÍA DINÁMICA DE NERLOVE

El modelo dinámico de Nerlove es una forma de racionalizar el modelo de Koyck-Nerlove, mediante el llamado modelo de ajuste parcial o ajuste de las existencias.

Ahora, si hace una distinción más marcada entre la demanda a corto plazo y la de largo plazo, se supone que existe una demanda deseada, óptima, equilibrada o de largo plazo ("demanda meta", información no observable) y que la demanda de cualquier período se ajusta sólo parcialmente hacia ese nivel (expectativas de la demanda).

Nerlove empieza por considerar la demanda de largo plazo por un bien, la cual podría existir si no se presentan rigideces en su demanda.

$$C_t^* = a_0 + a_1 Y_t - a_2 P_t + U_t \quad \text{Modelo estructural} \quad (1)$$

donde c_t^* representa a la demanda de largo plazo, en equilibrio o deseada y a su vez ésta es expresada como una función lineal del precio del producto (P_t) y del ingreso de los consumidores en términos reales (Y_t).

donde

a_0 = Consumo autónomo

a_1 = Incremento en Q^* atribuible a un incremento de unidad en el ingreso

a_2 = Cambio en la “demanda deseada” ante un cambio en el precio con signo negativo, que denota una relación inversa entre estas dos variables.

Como el nivel deseado de demanda no es discretamente observable, tampoco puede estimarse la ecuación (1). Por ello, Nerlove postula la “**hipótesis del ajuste parcial**” la que establece que el cambio real en el consumo corriente ($C_t - C_{t-1}$) varía en una proporción de la diferencia del consumo en equilibrio o de largo plazo y el consumo pasado (es decir, el cambio deseado $C_t^* - C_{t-1}$); esto es:

$$C_t - C_{t-1} = \$ (C_t^* - C_{t-1}) \quad (2)$$

donde $\$$ es un coeficiente que describe la tasa o la velocidad del ajuste y es tal que $0 < \$ < 1$. Esta ecuación (2) postula que el cambio real en la demanda en un momento cualquiera del tiempo t es sólo una fracción S del cambio deseado para ese período. La ecuación (2) implica también que el consumo corriente es una función de retrasos distribuidos del consumo pasado deseado o en equilibrio:

$$C_t = \sum_{i=0}^t S (1 - S)^i C_{t-i}^*$$

Si se puede obtener una ecuación dinámica apropiada para la estimación, sustituyendo la relación de ajuste (2) en la ecuación de demanda de largo plazo (1) y eliminando la variable C_t^* no observable para ello se despeja a C_t^* en (2):

$$\Rightarrow C_t^* = \frac{1}{S} C_t - \frac{1}{S} C_{t-1} + C_{t-1} \quad (3)$$

ahora, se igualan (1) y (3) y queda:

$$\frac{1}{S} C_t - \frac{1}{S} C_{t-1} + C_{t-1} = a_0 + a_1 Y_t - a_2 P_t + U_t$$

agrupando términos y despejando al consumo actual que si es observable se tiene:

$$\frac{1}{S} C_T = a_0 + a_1 Y_t - a_2 P_t + \frac{1}{S} C_{t-1} - C_{t-1} + U_t$$

Por lo tanto:

$$C_t = a_0 S + a_1 S y_t - a_2 S p_t + (1-S) C_{t-1} + S u_t$$

donde $(1-S) C_{t-1}$ es cierto retraso o inercia del consumo.

Para correrse económicamente, se hace lo siguiente:

$$C_t = b_0 + b_1 Y_t - b_2 Y P_t + b_3 C_{t-1} + t$$

donde:

$$b_0 = a_0 S$$

$$b_1 = a_1 S$$

$$b_2 = a_2 S$$

$$b_3 = (1-S)$$

De esta regresión se obtiene $b_3 = 1-S$; luego $S = 1-b_3$.

Con los respectivos coeficientes estimados podemos calcular las elasticidades precio e ingreso de corto y largo plazos.

Así:

$$\varepsilon_{\frac{D}{P}}^{\text{Corto plazo}} = -b_2 \left(\frac{\frac{D}{P}}{\frac{C}{C}} \right); \quad \varepsilon_{\frac{D}{P}}^{\text{largo plazo}} = \left(\frac{\frac{D}{P1}}{S} \right)$$

$$\varepsilon_{\frac{D}{P}}^{\text{Corto plazo}} = b_1 \left(\frac{\frac{C}{M}}{\frac{M}{P}} \right); \quad \varepsilon_{\frac{D}{P}}^{\text{largo plazo}} = \left(\frac{\frac{M, \text{ corto plazo}}{S}}{S} \right)$$

i. Si $S=1$, esto implica que el consumo corriente es igual al consumo deseado ($C_t = C_t^*$ porque $C_t = 1_t = -C_t^* - 1C_{t-1} + 1C_{t-1}$), es decir, que el consumo actual se ajusta al consumo deseado, de manera instantánea (en el mismo período de tiempo); también $C_{pcp} = C_p C_{op}$.

ii. Si $S = 0$, implica que nada cambia, puesto que el consumo actual en el tiempo t es igual al observable en el período anterior de tiempo ($C_t = C_{t-1}$), es decir, el ajuste es muy lento y se está muy lejos del consumo deseado (ε_t). Por eso, se espera que esté entre esos dos extremos, porque es probable que el ajuste hacia el consumo deseado sea incompleto por la rigidez y la inercia, entre otros factores.

iii. Si $S > 1$ implica que $\varepsilon_{p.c.p} > \varepsilon_{p.c.p}$, es decir, que los participantes del mercado están sobre reaccionando a los cambios en los precios; el mercado es muy inestable, no controlado. La sociedad sobre reacciona por el rumor, por la incertidumbre o por la inflación.

IV METODOLOGÍA

Para la realización de la presente investigación, se tomaron en cuenta materiales bibliográficos, de los cuales se obtuvieron las bases teóricas para la concepción global del producto y la interpretación económica del modelo que se plantea.

Para lograr los objetivos planteados y probar las hipótesis propuestas se procedió en primer lugar a hacer una revisión general sobre el cultivo, tocando puntos como: la importancia del maíz tanto nacional como mundial; su desarrollo histórico, considerando su rendimiento, superficie cosechada y consumo. Además se analiza el papel que desempeña la producción de maíz en México en el contexto internacional.

Después se recabaron los datos de las principales variables determinadas por la teoría económica y que explican a la demanda del maíz. Tales datos se obtuvieron de varias fuentes como son: anuarios estadísticos, publicaciones de ASERCA, INEGI, el CNA, Banco de México, SAGAR, entre otros.

Posteriormente se procedió a deflactar las series de precios de los productos considerados en el modelo que se propone, con el fin de hacer una comparación de las variables monetarias transformándolas a precios constantes. Los precios de los cultivos incluidos en el modelo están deflactados con el INPC del sector

agropecuario (1978 = 100) y el ingreso nacional disponible con el Índice de Precios Implícito del PIB.

Una vez deflactados los precios de las variables, se identificó el modelo teórico utilizando los precios reales y se estimó el modelo estadístico, a través de la prueba de varios modelos con el fin de poder encontrar el que mejor se ajustara a la masa de datos de la demanda.

Dentro del modelo se tomaron en cuenta los principales estadísticos que determinan el ajuste, los cuales son: el coeficiente de determinación (R^2), el nivel de significancia de cada variable con la t de student y, para la prueba conjunta incluyendo a todos los estimadores, se empleó la F de Fisher.

En la estimación de los coeficientes de la ecuación de demanda, se utilizó el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios a través de la regresión múltiple contenido en el paquete computacional SAS.

Por último, se calcularon las elasticidades de la demanda, así como la velocidad de ajuste, para medir las variaciones porcentuales de la cantidad demandada.

4.1 MODELO ECONÓMICO.

Si consideramos el comportamiento y el consumo de la producción de maíz en México, además de los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica y los conceptos básicos de la teoría económica, el modelo planteado que se espera explique el comportamiento de la demanda de maíz en México es:

$$CNM = f(PCRM, IND, POB, PCRF, PCRS, PCRA, PCRT, C_{t-1})$$

donde:

CNM = Consumo nacional de maíz

PCRM = Precio al consumidor real del maíz

IND = Ingreso nacional disponible o en su caso producto interno bruto agrícola real

POB = Población

PCRF = Precio al consumidor real del frijol

PCRS = Precio al consumidor real del sorgo

PCRA = Precio al consumidor real del arroz

PCRT = Precio al consumidor real del trigo

C_{t-1} = Consumo nacional de maíz retrasado un año.

La teoría económica señala en el caso de la demanda, que ésta depende o está en función del precio al consumidor real del maíz, del producto interno bruto

agrícola real, de la población, del precio al consumidor real del frijol, del precio al consumidor real del sorgo, del precio al consumidor real del arroz, del precio al consumidor real del trigo y del consumo de maíz retrasado un año. Además, teóricamente existe una relación inversa entre las cantidades demandadas del bien y los precios del mismo, y una relación directa entre los distintos niveles de ingreso del consumidor y las cantidades demandadas.

4.2 MODELO MATEMÁTICO.

Al darle forma al modelo económico planteado, se obtiene el modelo matemático representado por una función determinística (que puede ser lineal, cuadrática, logarítmica, etc), el cual es:

$$CNM = \beta_0 + \beta_1 PRCM + \beta_2 IND + \beta_3 POB + \beta_4 PRCF + \beta_5 PCRS + \beta_6 PCRA + \beta_7 PRCT + \beta_8 C_{t-1}$$

donde:

$\beta_0 + \beta_1 + \dots + \beta_n$ = son los coeficientes de regresión

C_{t-1} = es el consumo retrasado un año

$$\beta_8 = 1 - S$$

$$S = 1 - \beta_8$$

4.3 MODELO ESTADÍSTICO

En el análisis de regresión múltiple se aplican todo un conjunto de técnicas cuantitativas basadas en la teoría estadística, las cuales proporcionan modelos para relacionar funcionalmente las variables de interés en el análisis de problemas económicos.

En esencia, consiste en un ajuste algebraico de la relación entre dos o más variables observadas. Esta técnica intenta ajustar todos los datos de las variables a una recta de regresión, en la que se reduce al mínimo la sumatoria de los cuadrados de las diferencias de las observaciones con respecto a la línea de regresión.

Econométricamente, la variable a definirse presenta un comportamiento aleatorio, lo que implica introducir al modelo un término estocástico o de error (E_1) el cual refleja el comportamiento aleatorio de la variable económica a estimar (Gujarati, 1993).

De esta manera. El modelo de consumo de maíz queda establecido por la función lineal siguiente:

$$\text{CNM} = \beta_0 + \beta_1 \text{PRCM} + \beta_2 \text{IND} + \beta_3 \text{POB} + \beta_4 \text{PRCF} + \beta_5 \text{PCRS} + \beta_6 \text{PCRA} + \beta_7 \text{PRCT} + \beta_8 C_{t-1} + E_1$$

donde: $\beta_0 + \beta_1 + \dots + \beta_n$ = son los coeficientes de regresión

V. CARACTERÍSTICAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DEL MAÍZ

5.1 ORIGEN DEL MAÍZ

"El maíz es de origen americano y fue introducido al Viejo Mundo sólo a partir del descubrimiento del Nuevo Mundo. Considero válidas estas afirmaciones a pesar de las opiniones en contra de algunos autores (A. de Candolle, 1886)"

La cita anterior es hoy tan vigente como lo fue hace justamente un siglo, salvo que las evidencias encontradas desde entonces hacen de tal afirmación una verdad incuestionable.

Con todo, hoy como ayer existen opiniones que no aceptan ni que el maíz sea de origen americano ni que en el Viejo Mundo (Europa, Asia y Africa) se haya conocido a raíz del descubrimiento de América. Los principales opositores son los llamados "difusionistas", empeñados en demostrar a toda costa de que los americanos prehistóricos hayan domesticado la planta de maíz y se afanan en buscar pruebas que demuestren que el maíz no nació en América, sino en el seno de algunas civilizaciones antiguas del Viejo Mundo.

Sin embargo, no han podido aportar pruebas para comprobar sus hipótesis. Entre los difusionistas hay geógrafos, antropólogos y "un puñado de botánicos con mucha imaginación", como los califica un gran estudioso del origen del maíz, Paul C. Mangelsdorf.

Aparte de los difusionistas, otro grupo de estudiosos rechazaba el origen americano del maíz porque durante mucho tiempo se pensó que el pariente más cercano de dicha planta era un cereal originario del Viejo Mundo, el Coix, de donde desprendían que el maíz tenía el mismo origen. Pero este grupo aceptó el origen americano del maíz cuando se descubrió que una planta netamente americana, y no el Coix, tenía una relación muy estrecha con el grano en cuestión. Se trataba del teosinte. H. G. Wilkes participó en los trabajos que llevaron a este descubrimiento y publicó los resultados en 1967.

Esto bastó para que por décadas nadie propusiese nuevas hipótesis de que el maíz era originario del Viejo Mundo.

Hoy en día, la inmensa mayoría de los estudiosos coincide en que Cristóbal Colón y sus hombres fueron quienes a finales del siglo XV llevaron el maíz al Viejo Mundo, donde hasta entonces se desconocía.

Estando de acuerdo en que la comarca de su nacimiento radica en algún lugar de América, en uno u otro hemisferio, los investigadores Mangelsdorf y Reeves, llegaron a la conclusión de que el antecesor silvestre del Zea mays apareció probablemente en alguna localidad de las regiones llanas de Paraguay, Nordeste de Bolivia o Sudoeste de Brasil. Los centros secundarios de aclimatación se sitúan en la región andina, América Central y México, donde se ha observado gran diversidad genética.

Mangelsdorf y Reeves consideran el prototipo del maíz como un "maíz tunicado silvestre", originado en algún remoto antecesor perteneciente al género Andropogón, el cual dio origen a una sola especie Zea mays, en Sudamérica, y a un género más variable, Tripsacum, en América del Norte.

5.2 CLASIFICACIÓN DE LA PLANTA

Nombre científico	Zea mays
Familia	Gramíneas
Subfamilia	Maideas
Género	Zea
Especie	mays

5.3 CLASIFICACIÓN

La clasificación original del maíz la realizó el botánico Carlos Linneo, quien lo denominó *Zea mays*, pero años después otros científicos estudiaron las diferentes especies de esta gramínea para ampliar aquella clasificación primitiva.

Las principales especies del maíz que se conocen actualmente son:

- *Zea tunicata*, o maíz tunicado. No tiene importancia económica pero sí un valor como material genético y citogenético para el mejoramiento del maíz.

- *Zea everta*, o maíz palomero. Se utiliza solamente en la industria de la transformación para hacer palomitas de maíz y tiene una relativa importancia en la economía por su uso en confituras.

- *Zea indurata*, o maíz cristalino. Se usa tanto en la alimentación como materia prima para la obtención de alcohol y almidón.

- *Zea identata*, o maíz dentado. Es el grupo mayormente cultivado en el mundo; se usa en general, para alimentación animal, para consumo humano y para uso industrial en la producción de harina de maíz.

- *Zea amylacea*, o maíz semidentado. Incluye variedades que se utilizan en la alimentación humana por su alto contenido de lisina y triptofano, dos aminoácidos

esenciales para el organismo. Se utiliza también en programas para el mejoramiento del maíz.

- Zea saccharata, o maíz dulce. Su uso es para consumo directo del elote o para enlatar. Al secarse toma un aspecto arrugado.

- Zea cerea, o maíz cereo. Se usa en la elaboración de gomas y adhesivos.

Existen otras dos formas de maíz que son:

- Zea mays japonica. Se le clasifica como planta hortícola. Sus hojas son rayadas, las cuales tienen aplicaciones de tipo ornamental.

- Zea mays gracilina. Es una planta hortícola enana.

A nivel mundial se han identificado, hasta 1974, 305 razas de maíz llamadas maíces criollos, de las cuales 32 son mexicanas. Entre los principales maíces criollos mexicanos están el pepitillo, olotón, palomero toluqueño, blando de Sonora, cónico norteño, reventador, cacahuacintle o pozolero, zapalote grande, zapalote chico, chalqueño, mushito, conejo, Celaya, Tuxpeño, Vandeño. Estas tres últimas razas pertenecen al grupo del maíz dentado y se utilizan en la producción de semillas (CIMMYT).

5.4 ¿CÓMO SE PRODUCE EL MAÍZ?

La importancia socioeconómica que representa el cultivo del maíz en México, impone la necesidad de aumentar su productividad y de establecer las políticas pertinentes para mejorar las condiciones de su producción. Esta necesidad ha motivado la realización de diversas encuestas, estudios e investigaciones, a cargo de diferentes instituciones del sector público, dirigidos a identificar y ubicar las distintas modalidades con las que se produce este grano en nuestro país.

En el pasado se realizaron encuestas para clasificar al maíz según si era producido en zonas de temporal o de riego, primavera-verano u otoño-invierno, tipo de semilla, si se intercalaba o no, etc; ésta información resultó insuficiente para determinar el tipo de apoyo que necesitaba.

En 1981, el CONACyT elaboró una investigación basada en los climas que se registran en nuestro país para identificar las regiones agroclimáticas de México. Un año después, la CEPAL realizó una investigación orientada especialmente al maíz, que se basó en la estructura agraria de México, lo que permitió conocer los recursos tecnológicos con que cuenta cada grupo de productores.

El INIFAP patrocinó a su vez una investigación en la que se detallan aún más los aspectos económicos y sociales que rodean al cultivo del maíz. La clasificación propuesta se dividió en tres estratos: el maíz que se obtiene bajo riego; el que se

obtiene con la lluvia necesaria y bien distribuida, y el que se obtiene en zonas que no cuentan con la lluvia adecuada. Esto permitió establecer los recursos tecnológicos adecuados para cada estrato.

El estudio más completo en cuanto a modalidades de producción del maíz es el que emprendió el Centro de Ecodesarrollo (CECODES), dependiente del CONACyT, en 1980 con el apoyo de la SARH. Esta investigación se orientó no sólo a identificar las diversas maneras de cómo se produce el maíz, sino también a elaborar una política general que estimulara la autosuficiencia de los productores para los que el abasto de este grano representa un elemento de seguridad alimentaria.

El resultado que se obtuvo fue la clasificación de diez sistemas productivos divididos en dos grandes grupos: los sistemas ubicados en la áreas de temporal y los ubicados en la áreas de riego.

En las áreas temporaleras se presentan seis sistemas de producción que dependen de la lluvia como único sistema de abasto de agua. El primero de ellos es:

- EL ANUAL DE SECANO. Es el más importante y difundido de los sistemas productivos. Se caracteriza por presentar una sola cosecha al año. Por ejemplo,

en la depresión central de Chiapas llevan a cabo la recolección de la mazorca en la que interviene de manera muy importante el productor y su familia. En la región del norte del valle de Toluca, el trabajo de preparación de tierras se realiza con instrumentos mecánicos, y en otras regiones se usa la tracción animal.

El sistema anual de secano se utiliza de manera predominante, en los estados de México, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Puebla.

- SISTEMA TRADICIONAL DE ZONAS ÁRIDAS. El terreno también se cultiva una sola vez al año y se usa en zonas que cuentan con poca lluvia y de manera inconstante. En este sistema se combinan, por una parte, el trabajo humano directo apoyado por la tracción animal; por otro las dos posibilidades anteriores junto con la tracción mecánica. En estos sistemas abunda un alto grado de mecanización, como en los estados de Chihuahua, Durango y parte de Zacatecas.

- BARBECHO CORTO o también conocido como "año y vez". En este se somete el terreno a un periodo de barbecho que abarca de uno a dos años y se registran en él dos posibilidades: tracción mixta y tracción animal. Este sistema se aplica en 16 estados, pero es en Guerrero donde su uso adquiere mayor importancia.

- BARBECHO MEDIO. Cuenta con las lluvias suficientes como para permitir la explotación del terreno durante uno o dos años consecutivos para dejarlo descansar de dos a siete años, de no ser así, la productividad bajaría considerablemente. En este sistema sólo se utiliza el trabajo humano directo y se ubica, principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

- BARBECHO LARGO. También conocido con los nombres de milpa, roza-tumba-quema, agricultura trashumante o itinerante; se caracteriza por someter el terreno a un periodo de descanso mayor de siete años, ya que se basa en el aprovechamiento de la fertilidad natural del suelo y, por lo tanto, prescinde del uso de fertilizantes químicos. Se usa en los estados de Quintana Roo y Yucatán.

-INTENSIVO DE TEMPORAL. Se efectúan dos cultivos al año, utiliza tanto la tracción mixta, la animal y la mecánica, como es el caso de Tamaulipas. Este sistema se localiza en diez estados de la República y de entre ellos sobresale Veracruz.

Dentro de las áreas de riego y humedad se clasificaron cuatro sistemas productivos:

- USO INTENSIVO DEL SUELO CON HUMEDAD NATURAL. Aquí, se somete al terreno por lo menos a dos cultivo al año sin tiempo de descanso. Este sistema

se encuentra en el país en superficies pequeñas, tierras bajas y fértiles localizadas a la orilla de los ríos; se combinan el trabajo humano directo auxiliado por la tracción animal y por la mecánica. El abastecimiento de agua procede tanto de las lluvias como de otra fuente auxiliar (un pozo o una noria).

- USO INTENSIVO DE SUELOS CON OTRAS FUENTES DE HUMEDAD (CHINANPAS). Se basa casi por completo en el esfuerzo humano directo como fuerza de trabajo.

- USO INTENSIVO DE SUELOS IRRIGADOS. En los pequeños distritos de riego en los que se practica este sistema, suele utilizarse la tracción animal en combinación con el trabajo humano y la tracción mecánica. En los grandes distritos de riego se usa sólo la tracción mecánica.

- SISTEMA DE MEDIO RIEGO. Aparte de la lluvia, es irrigado por otra fuente de agua. Se somete al suelo a un solo cultivo al año y se apoya en el trabajo humano directo en combinación con la tracción animal o con la mixta (SARH).

VI. SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN MÉXICO.

6.1 IMPORTANCIA DEL MAÍZ Y ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN

Para el análisis del comportamiento de la producción de maíz a nivel nacional, se considerará el período de 1960 a 1996 debido, entre otras razones, a que se hará un esfuerzo por señalar algunas de las posibles causas por las que dejó de ser un país exportador de este grano, y actualmente necesita de grandes volúmenes de importación para cubrir su déficit en la demanda interna.

De 1960 a 1970, la producción de maíz aumentó de 5,419,783 t a 8,770,084 t en 1970, presentando una tasa de crecimiento del 4.5%; se asumen efectos de la puesta en marcha del Plan Puebla, sobre todo en el aumento de la superficie cosechada. Cabe hacer notar que el mencionado Plan inició en 1967 y terminó en 1973, y no se vieron aumentos sustanciales en el rendimiento promedio nacional, porque sólo se puso en marcha para los productores de una parte del estado de Puebla.

En este sentido, de 1971 a 1980 (cuadro No. 1) la producción creció en 2.37%, este crecimiento es ligeramente menor al decenio anterior, ya que la superficie cosechada disminuyó en 1.27%, es decir; en 1971 se cosecharon 7,601,656 ha;

y en 1980 6,766,479 ha. Asimismo, el rendimiento pasa de 1,179 kg./ha en 1971 a 1,829 kg./ha en 1980; esto es, hubo un crecimiento del 4.48%.

De 1981 a 1990, la producción creció sólo 0.5%, cosechándose 14,550,074 t en 1981 y 14,635,439 t en 1990. En este período hubo varios programas del Gobierno Federal orientados a mejorar la producción de granos básicos, dentro de los cuales se encontraba el maíz; algunos de éstos programas fueron: Apoyo a la Comercialización Ejidal, un canal de subsidios a los productores de maíz y frijol (1970-1995); el Sistema Alimentario Mexicano (1980-1982), cuyo fin último fue el de alcanzar la autosuficiencia alimentaria en 1982, la cual no se logró porque los objetivos planteados no se alcanzaron en la realidad; el Programa Nacional de Alimentación (1983-1988), que pretendió fomentar la producción de básicos en zonas de temporal, sin descuidar las de riego, que tampoco arrojó resultados positivos en la producción de maíz.

Aún con éstos programas de apoyo a este grano, el rendimiento pasó de 1,897 kg/ha en 1980 a 1,994 kg/ha en 1990, es decir; en este decenio el rendimiento creció 0.49%. Válgase mencionar que existen muchas otras causas que explican el débil aumento de la producción, como son: la crisis de 1982, aumento poblacional, alta inflación, procesos devaluatorios, incremento de las importaciones, cambio en los patrones de consumo, etc.

De 1991 a 1996, la producción creció 3.97%, esto es, el volumen producido pasó de 14,251,500 t a 18,005,000 t en 1996; el rendimiento pasó de 2,052 kg/ha en 1991 a 2,395 en 1996, es decir; creció en 2.60%. Asimismo, la superficie cosechada aumentó en 1.32% para este mismo período. Se tiene por tanto, que en el aumento del volumen producido, se han visto inmersos: el incremento de la superficie cosechada (6,946,831 ha en 1991 y 7,516,000 ha en 1996) y el aumento en el rendimiento. Además, se incluye el efecto positivo de los programas de apoyo a la producción de cultivos básicos, principalmente al maíz, como son: el Programa Nacional de Modernización del Campo (1990-1994), el PROCAMPO (1994-2009), Alianza para el Campo (1995) y el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT-96), entre otros.

Cuadro 1. Superficie cosechada, rendimiento y producción del maíz de grano en México (1975-1996).

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA(ha)	RENDIMIENTO kg/ha)	PRODUCCIÓN (t)
1975	6,694,267	1,262	8,448,708
1976	6,783,184	1,182	8,017,294
1977	7,469,649	1,357	10,137,914
1978	7,191,128	1,520	10,930,077
1979	5,581,158	1,515	8,457,849
1980	6,766,479	1,829	12,374,400
1981	7,668,692	1,897	14,550,074
1982	5,629,549	1,798	10,119,665
1983	7,421,317	1,777	13,188,000
1984	6,892,682	1,855	12,788,809
1985	7,589,537	1,858	14,103,454
1986	6,470,501	1,841	11,909,709
1987	6,804,274	1,706	11,606,945
1988	6,502,674	1,629	10,592,291
1989	6,469,702	1,693	10,952,847
1990	7,338,872	1,994	14,635,439
1991	6,946,831	2,052	14,251,500
1992	7,219,352	2,345	16,929,342
1993	7,428,225	2,440	18,125,263
1994	8,193,968	2,226	18,235,826
1995	7,962,811	2,299	18,305,780
1996	7,516,000	2,395	18,005,000

FUENTE: SAGAR-FAO-IMTA. Base de datos agrícolas. 1975-1996

6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MAÍZ

La producción nacional de maíz se obtiene de las cosechas de los ciclos primavera-verano (P/V) y otoño-invierno (O/I). El período comprendido en cada ciclo agrícola es: de marzo a agosto para (P/V) y de septiembre a marzo para (O/I). El primero es el más importante por la contribución que hace a la producción nacional.

En ambos ciclos agrícolas se cultivan alrededor de 7.5 millones de hectáreas al año, de las cuales más del 90% corresponden al ciclo P/V y el resto al ciclo O/I. De esta superficie, más del 85% se localiza en áreas de temporal y el resto en áreas de riego. Los rendimientos promedio nacionales que se han registrado son de 2.3 t/ha en temporal y de 3.2 t/ha en riego.

6.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El maíz ha sido históricamente y en la actualidad sigue siendo, el alimento básico de la población mexicana y el principal cultivo del país. Constituye el soporte fundamental de la economía campesina, ya que aproximadamente el 85% de la superficie cultivada se localiza en áreas de temporal.

Esto resulta así, debido a que las unidades de producción, en su mayoría minifundios con promedio de dos hectáreas de superficie, se encuentran dispersas en todo el territorio nacional, lo que hace a su vez, que gran parte del

producto cosechado sea de autoconsumo. Asimismo, proporciona ocupación para más del 30% de la Población Económicamente Activa del sector agrícola, lo cual representa el 12% de la población nacional económicamente activa (SARH, 1983).

Por otra parte, la comercialización y distribución del maíz se ha realizado a través del sector público por conducto de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares CONASUPO y el sector privado mediante múltiples agentes. La oferta comercial, representada por la producción nacional, más las importaciones, tiene los siguientes destinos: consumo humano, principalmente como tortilla; la manufactura industrial de almidones; glucosa; féculas o frituras y como semilla para siembra (INEGI-SPP, 1988).

6.4 LOS PRODUCTORES DE MAÍZ

El maíz es el cultivo más importante dentro de la agricultura nacional, y para entender su importancia socioeconómica en el México contemporáneo, es imprescindible esbozar por lo menos un perfil de los cultivadores de este grano.

En México se pueden diferenciar dos grandes grupos de productores de maíz: los minifundistas, ejidales o privados, que conforman entre el 70 y el 80% de los cultivadores de este grano y cuya motivación principal para desarrollar esta

actividad es el autoconsumo; y los productores que comercializan toda o la mayor parte de su producción.

El grupo de productores de autoconsumo reúne, por ejemplo, a los productores que por la reducida superficie de sus parcelas, por la inestabilidad de las lluvias, por la calidad y las condiciones del suelo, etc., no obtienen el maíz suficiente para cubrir sus necesidades; combinan el cultivo de este grano con otras actividades y sólo lo abandonan cuando se presenta una oportunidad de trabajo muy superior en cuanto a lo económico.

En este tipo de productores es especialmente importante el uso del trabajo no remunerado; además, la producción para el autoconsumo permite a los campesinos protegerse de las fluctuaciones del precio del maíz que imponen los acaparadores en las zonas rurales que han sido atendidas por los sistemas de abasto y de regulación del gobierno.

En ocasiones estos productores se ven obligados a vender parte de su producción para cubrir gastos familiares más urgentes como medicinas, ropa y alimentos complementarios.

La venta del maíz se hace al momento de la cosecha, es decir, cuando el cereal está más barato en el mercado; meses después el maíz sube de precio y no es el

productor el que goza de la ganancia. A esta pérdida del agricultor se suma otra: la que sufre cuando tiene que comprar maíz para cubrir el déficit que provoca en su consumo familiar el grano que vendió al momento de la cosecha.

Existen también otros tipos de productores de autoconsumo: los que sí obtienen de su parcela el maíz suficiente para el consumo familiar y los que, además de satisfacer sus necesidades de consumo humano, usan parte del maíz para alimentar a su ganado; usan sólo una parte de sus tierras para cultivarlo y combinan ésta con otras actividades agrícolas y pecuarias.

En ambos casos es más frecuente la contratación de trabajo remunerado, y en ocasiones el productor funge únicamente como administrador.

En cuanto a los agricultores comerciales también encontramos variantes: por una parte están los que venden cuando mucho, la mitad de su producción y por otra los que comercializan más de la mitad de su cosecha. Según estiman los especialistas, la mayor parte del maíz que ingresa al mercado nacional es a través de aquellos productores que comercializan menos de la mitad de su cosecha, es decir, como una venta que se hace para pagar las deudas adquiridas durante la producción de este cereal.

Los productores que comercializan más de la mitad de su producción, obtienen del maíz un ingreso importante para cubrir préstamos adquiridos durante su cultivo, y los que se erigen más bien como empresas capitalistas. Contratan trabajadores y disponen de maquinaria agrícola; utilizan fertilizantes y plaguicidas de manera intensiva y con frecuencia rentan tierras dada su capacidad productiva. Son productores que establecen compromisos financieros con la banca (CIMMYT, 1996).

6.5 PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES

Nueve entidades federativas representan los principales estados productores de maíz, éstos son: Jalisco, Estado de México, Chiapas, Veracruz, Puebla, Michoacán, Tamaulipas, Guanajuato y Oaxaca. La mayor parte de la producción que generan éstos estados, se localiza en zonas de temporal, a excepción de Tamaulipas, donde se produce en áreas de riego y aportan más del 75% del total nacional, ocupando aproximadamente el 64% de la superficie total cosechada. Además, su contribución al valor de la producción total anual es mayor al 70%.

6.6 ANÁLISIS DEL COMERCIO EXTERIOR DE MAÍZ.

Analizando el aspecto del comercio exterior, se tiene que a partir de 1960, la producción de maíz excede a la demanda interna y para 1966 se exportaron 1,347,189 t y en 1969 las exportaciones disminuyeron a 789,063 t.

En la década de los setenta, la situación se tornó desfavorable, ya que se realizaron considerables importaciones de maíz grano, debido a que la demanda creció más rápido que la producción. Esta situación es continua hasta la actualidad. Así, se tiene que en 1970 se importaron 761,791 t, en 1980 4,187,072, en 1990 4,102,843 y en 1996 6.6 millones de toneladas. Por tanto, pese a que el Gobierno Federal ha dado apoyos financieros al maíz como parte de una estrategia alimentaria, las importaciones han crecido, lo que implica que este grano tiene mayor demanda nacional.

Aunado a esto, en la década de los setenta, se argumentaron causas meteorológicas imponderables fuera del control humano, pero la crisis actual debe explicarse en otros términos; tiene que ver con la insuficiencia de apoyos financieros a la producción de este grano. Desde mediados de la década de los sesenta, el maíz comenzó a sufrir un proceso de desvalorización, el precio del grano se estancó entre 1964 y 1973, sin embargo, la superficie cosechada se elevó y el rendimiento aumentó. Esto, debido a que una parte importante de la producción nacional de maíz se destina al autoconsumo, la fluctuación de los precios de garantía no beneficia directamente a los productores de autoabasto para los que la venta del grano no es una motivación importante.

A partir de 1966 el proceso depreciativo del maíz comenzó a manifestar seriamente sus efectos, había baja rentabilidad y muchos productores dirigieron sus esfuerzos a otros cultivos con el objeto de mantener sus tasas de ganancia.

A finales de la década de los sesenta y principios de los setenta, la producción de maíz superaba a la demanda interna, por lo que los excedentes se exportaban, pero el precio internacional del grano era inferior al nacional y la exportación significaba pérdida. Se tomaron medidas para reducir su producción, restringiéndose el crédito hacia este cereal y condicionándose a la producción de otros cultivos comerciales con el objetivo de no arriesgar la recuperación de tales créditos.

Sin embargo, el consumo de maíz creció y en 1973 se importaron 1.1 millones de toneladas y a partir de entonces se recurre al mercado externo para satisfacer la demanda nacional. Aún con esto, existe una relativa estabilidad en el volumen de producción que se ha obtenido en el país, dado que los campesinos lo siguen produciendo para su propio consumo, lo que significa que el abasto de maíz descansa en las condiciones precarias que padecen los productores mexicanos, y este frágil equilibrio puede romperse si es que el Gobierno no interviene con el fin de establecer políticas de fomento a la producción maicera como pieza clave para lograr la autosuficiencia nacional.

Cuadro 2. Exportaciones e importaciones de maíz en México (1975-1996)

AÑO	EXPORTACIÓN (t)	IMPORTACIÓN (t)
1975	6,289	2,660,839
1976	4,151	913,786
1977	1,383	1,985,619
1978	1,702	1,418,523
1979	1,497	746,278
1980	429	4,187,072
1981	1,024	2,954,574
1982	1,205	252,784
1983	856	4,690,685
1984	4,909	2,497,815
1985	3,739	2,223,497
1986	4,793	1,703,470
1987	8,393	3,602,890
1988	6,620	3,302,574
1989	1,572	3,648,712
1990	753	4,102,843
1991	16,185	1,421,705
1992	18,506	1,313,661
1993	47,924	208,567
1994	32,535	2,681,818
1995	n.d	994,286
1996	n.d	6,600,000

FUENTE: Consumos aparentes de productos agrícolas, 1960-1983; Estadísticas básicas para la planeación del desarrollo rural integral, 1960-1985, SARH; Sector Agropecuario, estadísticas básicas. 1985-1994; Estadísticas históricas de México, tomo II. INEGI. 1982-1992.

6.7 LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL MAÍZ EN MÉXICO

La industria del maíz en México comprende la elaboración de la tortilla con maíz nixtamalizado, la obtención de derivados por molienda en húmedo o en seco y la fabricación de alimentos balanceados.

El maíz que se comercializa se destina a la industria tortillera y al mercado de menudeo. El primer mercado es controlado por el gobierno y el segundo se abastece en el mercado libre.

Por otro lado, la incorporación de la harina al negocio de la tortilla está avanzando, a pesar de las controversias en torno a los subsidios en los precios al consumo.

En esta actividad (según El Financiero, 13 de septiembre de 1996, p. 12) están involucradas más de 40 mil compañías, de las cuales, 25 mil cuentan con tecnología de punta; según SECOFI, al final de 1996 existían 42,560 establecimientos donde se expendían tortillas y/o donde se efectuaba el molido del grano básico. Durante los últimos cinco años, el consumo de tortilla de maíz aumentó en un 116.3%, sin embargo, el reto es transformar los hábitos de consumo de maíz nixtamalizados por el industrializado, este factor sólo ha aumentado la venta de tortilla en 660 supermercados.

Los principales mercados consumidores de tortillas son: Cd. de México, Veracruz, Jalisco, Puebla, Guanajuato, Michoacán, Chiapas, Nuevo León y Oaxaca. Junto a esto, el programa de sustitución ha penetrado en Chihuahua, Nayarit, Quintana Roo y Sinaloa. A la fecha existen 35,705 nuevas máquinas privadas de marcas como Celorio, Tortec, Verastegui, Tylsa y otras.

El sector industrial de la tortilla está integrado, por cuatro compañías que producen harina de maíz nixtamalizado, además de 20 mil molinos, 11 mil establecimientos combinados de molinos y tortillerías y más de 10 mil tortillerías.

En cuanto al grupo MASECA, es el único en el que en los últimos años sustituirá la elaboración de tortilla por harina de maíz. Sin embargo, su obstáculo es la gente reacia al cambio, entre muchas otras razones. Aunado a esto, la gran gama de intermediarios también ha estado impidiendo tal cambio.

En el largo plazo, la eliminación del subsidio a la tortilla beneficiará a MASECA, ya que el método tradicional incurre en desperdicios y el productor podría cambiar a harina de maíz, ante la imposibilidad de absorber los costos que implica el método tradicional.

6.8 PRECIOS AGRÍCOLAS Y RENDIMIENTOS DE MAÍZ EN MÉXICO

Los precios para los productos agrícolas, específicamente para el maíz, han sido regulados por el gobierno a partir de 1950 y rigen para cualquier nivel de producción en todas las regiones del país, empezando a ser diferenciado por riego y temporal a partir de 1983.

En junio de 1989 el gobierno mexicano anunció que sólo se mantendrían los precios de garantía para el maíz y el frijol, a causa de la limitada capacidad para subsidiar a todos los productos agrícolas, situación que duró hasta 1994; hoy en día predominan los precios de referencia.

Por su parte, los rendimientos de maíz arrojaron tasas positivas de crecimiento durante casi todos los años a partir de 1960, pero se volvieron negativas de 1987 a 1989. En 1990 la tasa de crecimiento se volvió positiva, y a partir de 1991 el rendimiento promedio nacional rebasó las dos toneladas por hectárea, tal y como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Precio de garantía y rendimientos de maíz en México (1975-1996)

AÑO	PRECIO DE GARANTÍA (\$/t)	RENDIMIENTO (kg/ha)
1975	1750	1,262
1976	1900	1,182
1977	2900	1,357
1978	2900	1,520
1979	3480	1,515
1980	4450	1,829
1981	6550	1,897
1982	10200	1,798
1983	19200	1,777
1984	33450	1,855
1985	53300	1,858
1986	96000	1,841
1987	245000	1,706
1988	370000	1,629
1989	435000	1,693
1990	636000	1,994
1991	715000	2,052
1992	750000	2,345
1993	750000	2,440
1994	600.00	2,226
1995	736.00	2,299
1996	1300 (O-I)	2,395

FUENTE: SAGAR-FAO-IMTA. Base de datos oficiales de la SAGAR; Consumos aparentes de productos agrícolas, 1960-1983; Estadísticas básicas para la planeación del desarrollo rural integral, 1960-1985, SARH; Sector Agropecuario, estadísticas básicas. 1985-1994; Estadísticas históricas de México, tomo II. INEGI. 1982-1992.

A partir de 1960, el precio de garantía nominal se incrementó, sin embargo, no se puede decir lo mismo en términos reales, dado que una vez deflactados, éstos tienden a ser iguales, incluso menores. Esto demuestra de porqué el incremento de los precios de garantía no funcionan como se espera, sino que esta medida debe ir acompañada por otras paralelas tales como crédito oportuno, asistencia técnica, etc.

6.9 LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO Y EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO

La firma del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México ha conducido a evaluar las condiciones competitivas reales entre la agricultura mexicana con la de Estados Unidos y Canadá.

Un primer paso para evaluar el impacto que ha tenido el TLCAN sobre dicho sector y en particular sobre la producción de maíz, es el análisis de los indicadores que nos permiten diferenciar los niveles de competitividad entre la agricultura de los países que suscriben el Tratado, particularmente entre los Estados Unidos y México, ya que Canadá no compite con México en la producción de maíz, porque también es un importador neto del grano. Dentro de estos indicadores destacan de manera particular:

1. Las condiciones de producción y productividad entre los sectores agrícolas de los tres países, considerando la dotación de recursos y tecnologías que se reflejan en los niveles de producción por unidad de superficie.
2. Las condiciones de comercialización de los productores agrícolas entre los diferentes países, analizando los mecanismos, infraestructura y capacidad instalada.
3. Las políticas e instrumentos gubernamentales de fomento a la producción y productividad, entre estos el gasto e inversión públicos dirigidos al desarrollo rural, a la investigación y desarrollo tecnológico, las políticas de precios y subsidios, etc.

6.10 PROBLEMAS DE ALIMENTACIÓN EN MÉXICO

Entre 1960 y 1990 el consumo de maíz en los hogares mexicanos ha descendido entre el 30 y el 35%, además de sufrir una importante modificación en la forma de prepararlo, distribuirlo y consumirlo, debido a una acelerada tendencia a la industrialización. Estos cambios mencionados no han sido progresivos ni lineales, están directamente relacionados con las políticas económicas y los programas aplicados por el sector gubernamental.

En 1995, por lo menos en el medio urbano, se ha registrado una importante regresión dietética. En los estratos pobres bajó mucho el consumo de carne y leche y volvió a subir el de la tortilla y el frijol.

Entre 1978 y 1982 se registró un importante aumento en el consumo de prácticamente todos los alimentos, sobre todo de origen animal. La relación con el Sistema Alimentario Mexicano, programa que a pesar de haber tenido una eficiencia menor al 15%, pone en evidencia que el problema de la desnutrición es muy sensible a los cambios socio-políticos favorables al acceso de la población a los alimentos y a los programas educativos (Periódico La Jornada, 17 de octubre de 1996).

6.11 SOBERANIA ALIMENTARIA

En 1965, México era la envidia de cualquier país tercermundista. En esos años, con la activa colaboración de los campesinos, alcanzó la autosuficiencia alimentaria, eso fue parte sustancial del "milagro mexicano", la agricultura tomaba un papel central en la modernización del país.

Sin embargo, al anunciar el "fin de la dependencia alimentaria" en 1972, el presidente inaugura un nuevo período de prolongada crisis de la sociedad rural. La importación de cantidades asombrosas de granos de baja calidad provocó desempleo masivo entre los trabajadores del campo mexicano y pobreza en la sociedad entera.

Hasta entonces todos los programas encaminados a solucionar este problema, han fallado, tales programas fueron:

- Programa de descentralización de CONASUPO de 1973-1976
- El Sistema Alimentario Mexicano (SAM) en 1980
- Programa Nacional de Alimentación (PRONAL), y
- el reciente desaparecido Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL)

El más importante de todos fue el SAM, este provocó signos de evidente recuperación durante el trienio 1980-1982. Se cubrieron transitoriamente las necesidades de granos básicos, pero no hubo cambios más profundos para enfrentar el problema agropecuario nacional, pues con una nueva etapa de la crisis desapareció.

Pese a esto, el país podría volver a conquistar la autosuficiencia alimentaria a través de las siguientes propuestas viables:

1. Declarar una emergencia económica para establecer una política de recuperación nacional. Su meta en el sector agrícola: la autosuficiencia alimentaria basada en la producción campesina de temporal.

2. Las comunidades rurales sobrevivirán sólo si cuentan con el apoyo para implementar estrategias de desarrollo regional diversificadas, aprovechando sus recursos naturales de forma sostenible y con creciente productividad.
3. Un programa de acceso universal al agua potable podría ofrecer un camino para enfrentar de raíz problemas de salud y de mala nutrición, y para aumentar la productividad en zonas rurales (La Jornada, 17 de octubre de 1996).

VII. SITUACIÓN DEL MAÍZ EN EL ENTORNO INTERNACIONAL

7.1 IMPORTANCIA MUNDIAL DEL MAÍZ

El cultivo del maíz es de importancia mundial, ya que de la totalidad de países que existen en el mundo, 153 son productores de maíz en mayor o en menor grado. De éstos, alrededor del 70% obtienen rendimientos inferiores a las 2 t/ha, comparadas con las 6 o 7 t/ha que de ordinario se levantan en los países tecnificados.

El maíz tiene una gran diversidad de usos, como forraje, consumo humano directo, industria y semilla. Más de dos terceras partes del grano producido en todo el mundo se usan como alimento para el ganado, mientras que alrededor de sólo una cuarta parte la consume el hombre directamente.

Los países avanzados usan casi el 90% del maíz producido disponible como forraje y sólo el 10% como consumo humano directo, productos industriales y semillas. En los países poco desarrollados, la proporción es más de la mitad (54%) para consumo humano directo.

Pese a todo esto, la evolución en el cultivo y consumo del maíz en todos los países ha sido determinada por la historia particular de cada uno de ellos, ya que

si bien en algunos influye el factor económico, en otros lo determinante es el factor cultural, como es el caso de México, en tanto que en otros es el medio natural.

7.2 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ

La producción mundial promedio de maíz fue de alrededor de 483.6 millones de toneladas durante el período 1993-1994; para el periodo septiembre-agosto 1996-1997, esta producción ascendió a 554.4 millones de toneladas (USDA), de las que poco más del 40% (223.6 millones) corresponden a Estados Unidos, y el resto a China y Brasil como productores más importantes.

Hay otros países productores en menor escala, entre los cuales se encuentran la ex Unión Soviética, México, Rumania, Francia, Sudáfrica, la ex Yugoslavia y Argentina, quienes junto con los tres anteriores producen alrededor del 80% de la cosecha mundial (CNA, 1995).

7.3 PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE MAÍZ

La superficie mundial donde se produce maíz ha disminuido, básicamente en los países desarrollados, debido a su gran tecnología agrícola que les permite obtener altos rendimientos. Esto no sucede así con los países en desarrollo donde inclusive se ha incrementado este rubro, porque no poseen la capacidad técnica para aumentar el volumen de su producción por unidad de superficie.

Los excedentes comerciales de maíz provienen en su mayoría de los Estados Unidos, China, Sudáfrica, Argentina, Tailandia y otros; donde el primero a pesar de contar con alrededor del 31% de la superficie maicera mundial, aporta casi la mitad de la producción total.

Entre los principales países compradores de maíz americano son: Japón (25%), Corea del Sur (15%), México (10%), Unión Europea (6%), China (5%), y Egipto (4%); (El Financiero, nov. 18 de 1996). Hay otros compradores como la Unión Soviética, Taiwán, Malasia y Argelia.

Por último, refiriéndonos a México, que ocupó el segundo lugar como productor de maíz en América Latina después de Brasil y antes de Argentina, demuestra una posición un tanto interesante en cuanto a superficie y producción, ya que de estar en quinto lugar mundial como productor y cuarto por la superficie que

destina al maíz, ha importado cantidades crecientes de dicho grano desde 1970 y en 1980 fue el segundo país en desarrollo después de China.

7.4 COMERCIO INTERNACIONAL DE MAÍZ

El comercio internacional de maíz es controlado por una sola nación: Estados Unidos. Este país controla cerca del 50% del mercado mundial, con un volumen de comercialización promedio de 59 millones de toneladas para 1989, cuando el total contabilizado por la FAO en el mismo año fue de 78 millones.

A pesar del dominio estadounidense con respecto al maíz, ha ido perdiendo mercado en los últimos años; así, tenemos que Francia le ha ganado el mercado europeo que representaba un 14% de sus exportaciones maiceras. Esta competencia obliga a la búsqueda de nuevos mercados o a crearlos.

En este contexto, hay una recomposición mundial de los mercados que se refleja en la creación y refuerzos de las asociaciones entre los países. Se crean organismos de cooperación comercial y económica como la Cuenca del Pacífico, la Comunidad Económica Europea y el Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá.

VIII. BOLSA AGROPECUARIA (Posibilidades de una subasta de maíz en México)

8.1 PROPÓSITO

El gobierno federal ha emprendido la instrumentación de la Bolsa Agropecuaria, y trabaja ya no sólo en la planeación física de sus instalaciones, sino en su normatividad y en el estudio sobre con qué productos iniciar sus operaciones.

8.2 ANTECEDENTES

La Bolsa agropecuaria se originó en Chicago cuando los productores decidieron enfrentar lo bajos precios que recibían por sus productos en la temporada de cosecha, pues los acaparadores o industriales se aprovechaban de la enorme oferta para pagar precios ínfimos.

Al mismo tiempo, los compradores también pasaban dificultades, pues no contaban con bodegas suficientes para guardar el producto total de un año, y más bien apenas para el almacenaje necesario durante dos o tres meses. Esto provocaba alza de precios en los meses más alejados de la cosecha.

Tanto unos como otros buscaron la forma de llegar a un acuerdo, en un principio los granjeros aceptaron almacenar su grano con la condición de que

los compradores accedieran a pagarlo, en el momento en que lo necesitaran, a un precio establecido de común acuerdo por anticipado. El resultado fue que los compradores sólo adquirieron los físicos que requerían en lo inmediato, y el resto de la producción quedó comprometida como “contratos para entrega a futuro a una fecha determinada”.

8.3 ¿QUÉ ES UNA BOLSA AGROPECUARIA?

Una bolsa de futuros agropecuarios es ante todo un espacio físico e institucional donde ocurren, simultáneamente, ventas y compras de bienes no perecederos, y en donde la autoridad de la institución norma, avala y respalda cada operación. La institución es, a su vez, una sociedad cuyos socios han pagado una o varias acciones o títulos de propiedad para acceder a su membresía y a sus órganos de gobierno.

La bolsa agropecuaria garantiza la libre competencia en el mercado, pone en contacto a vendedores y compradores, brinda transparencia al proceso de comercialización y establece flujos de información sobre precios, volúmenes, transacciones y pronósticos. En ésta, se llevan a cabo transacciones comerciales de contado, a plazo y a futuro.

- a) De contado. Se negocia un certificado de depósito de una cosecha existente, para entrega inmediata, en un lapso de tiempo de 72 horas.

- b) A plazo. El tenedor del certificado de depósito recurrirá al mercado para venderlo a un precio negociado, pero para liquidarse en un plazo no menor de cuatro días y no mayor de 360 días.
- c) A futuro. Consiste en la negociación, hecha al día, de un precio futuro de productos que pueden existir o no en el presente.

Entre sus funciones, la bolsa ofrece:

- a) Un ámbito legal y un lugar físico para la compra-venta de crédito sobre cosechas o existencias, presentes o futuras, de productos agropecuarios que pueden ser almacenados, conservados y transportados en unidades básicas usuales en el comercio internacional y bajo normas o estándares reglamentados.
- b) Un control de todas y cada una de las operaciones de tal manera que:
 - Los precios tomen como referencia los indicadores internacionales, consideren los costos nacionales y las diferencias en almacenaje, transporte y costo financiero por el tiempo transcurrido entre la producción y el consumo.
 - A cada venta corresponde una compra, alcanzando en cada cierre cotidiano un saldo consolidado.
 - Siempre se cumpla con los plazos o vencimiento de los títulos o entregas físicas, acudiendo si fuera necesario a los proveedores internacionales.

La oportunidad para que todas las agrupaciones de productores o comercializadoras que posean certificados de depósito, bonos de prenda de cosechas, o títulos de propiedad o contratos sobre productos, puedan canalizar sus operaciones mercantiles bajo estricta normatividad y confianza.

- d) Capacitar u orientar a sus clientes en las operaciones con futuros, en las estrategias para cubrirse de riesgos en las operaciones de compra-venta, o en la inversión pura dentro de la bolsa.

Por otra parte, el Estado debe modernizar su intervención, pero no ha dejado al campesino a merced de las fuerzas espontáneas de la economía, sino que debe seguir subsidiando vía infraestructura, investigación, comercialización y otros renglones que terminen incidiendo en el ingreso y el nivel de vida de los productores; éstos deben tener claro que no es posible sacar al mercado pequeñas cantidades de producto, dado que actualmente se operan movimientos sobre ofertas consolidadas de regiones enteras. Aunado a esto, si los productores crean o especializan parte de su organización en las cuestiones mercantiles, podrán considerar la eventualidad de enviar a capacitación a algunos de sus miembros, para que aprendan el funcionamiento de la bolsa y puedan ser corredores directos de los productores dentro de ésta.

Procedimiento sobre precios o mecanismos que igualan o hacen indiferente la compra de cereales nacionales o importados

Sin entrar en lujo de detalles, diríamos que si nosotros partimos de precios diferentes entre el exterior y el mercado nacional, lo que realmente representa una desventaja son lo que se denomina bases nacionales, es decir, los costos de almacenaje, transporte e intereses por el crédito utilizado en la operación de compra. Si al precio internacional puesto en destino se le resta la suma de las bases nacionales, se tiene un precio así llamado de indiferencia. Este es el precio que representa un "da lo mismo comprarlo aquí que allá, más aún, la verdad es que les viene saliendo preferible comprarlo aquí.

El precio internacional es efectivamente una referencia, pero no es el único que determinará el precio de lo que se compre en la Bolsa mexicana. Falta considerar las bases internacionales y nacionales; lo que define el precio de un bien, vistas más en concreto las cosas, es entonces su oferta y demanda total y regional, pues puede que la oferta abundante esté echando abajo el precio internacional, pero falta considerar lo que cuesta llevarlo al lugar de destino.

Por tanto, sin subsidios a la producción, pero con subsidios a la comercialización (dadas las bases nacionales e internacionales), es posible realizar operaciones mercantiles en una bolsa en México aunque se tengan como referencia los precios de la Bolsa de Chicago.

Por tanto, dado que han desaparecido los precios de garantía, ¿es posible que existan distintos precios para el maíz?. Pues sí, porque en lugares en donde la Conasupo no tiene capacidad de acopio son los compradores regionales los que establecen los precios, esto no quiere decir que podamos establecerlos arbitrariamente al margen de los niveles que presentan en el exterior. Aquí está precisamente la integración. Integración en este caso quiere decir que tendemos a igualar el tratamiento de los bienes dentro del mercado, sin que perdamos de vista los elementos que durante mucho tiempo han separado o sentado diferencias.

8.4 MERCADOS.

¿Qué productos se pueden vender en la bolsa?

En primer término solamente granos, aclarando que no todos los bienes se pueden vender en una bolsa. La práctica internacional ha establecido que solamente aquellas mercancías susceptibles de ser acopiadas o subdivididas en unidades convencionales de mercadeo, que al mismo tiempo pueden satisfacer normas internacionales o características aceptadas, y que pueden entregarse en fechas a convenir o pactar entre compradores y vendedores, son efectivamente mercancías comerciáveis.

En este sentido, podremos innovar o introducir a la bolsa nuevas mercaderías. Lo ha hecho ya Uruguay al abrir una bolsa de carne. Pero requiere no sólo de

estudios técnicos sino también de procedimientos para satisfacer la norma internacional.

Esto es así dado que las frutas y hortalizas no se consideran todavía mercancías de bolsa. Excepto los concentrados de jugos, y más específicamente los de cítricos. Lo que sí se puede adelantar es que los perecederos no formarán parte de lo que se venda en una bolsa agropecuaria.

8.5 ¿QUÉ BIENES ABRIRÁN CON LA BOLSA DE FUTUROS Y PORQUÉ?

Dada la estrecha relación que guardará nuestra bolsa con las transacciones internacionales, y puesto que los precios nacionales tendrán como referencia la Bolsa de Chicago, en primer lugar, es previsible que los primeros bienes que se intercambien en la Bolsa de México sean los que se aproximen más en sus condiciones de mercadeo a las que prevalecen en el mercado externo, concretamente se puede decir que el café, algodón, trigo, cártamo, soya, sorgo, semilla de algodón, arroz, maíz y frijol.

No es posible que todos los productos agropecuarios se compren y vendan en la bolsa de futuros, en ninguna bolsa ocurre ese fenómeno. En promedio apenas un tres por ciento de los contratos llegan al momento de su vencimiento y a la entrega física de los granos. El resto es cancelado a través del mecanismo de cobertura.

Eso revela que lo importante en una bolsa no es comprar granos sino darle bursatilidad a los títulos de propiedad de cosechas. En la Bolsa lo que se tiene es un gran volumen de operaciones de compra-venta que se anulan entre sí, dejando en el medio pérdidas y ganancias y, lo que es más importante, un volumen de dinero, de capital, que le confiere liquidez al mercado correspondiente.

Como contraparte natural, la bolsa forzaría al establecimiento de más bodegas y al establecimiento de más almacenes generales de depósito; traería al primer plano la necesidad de reducir costos por bases comerciales (transporte, almacenaje y tasas de interés), y alentaría los procesos de transformación o procesamiento de algunas materias primas que fueran susceptibles de ser incorporadas a la bolsa.

8.6 LOS PRECIOS A FUTURO.

¿Qué son los precios a futuro y cómo se forman?

El precio de futuro es aquél que se conviene con anticipación para pagar en determinada fecha. Y de hecho es el resultante de un contrato de futuros, que es, a su vez, un acuerdo legal y obligatorio de compra-venta, de una cantidad específica de un producto, con características definidas, a entregar y pagar en una fecha y un lugar determinados.

Más en concreto, el precio de futuro es la suma a pagar por una cantidad dada de bienes, en una fecha futura, en un almacén aprobado por la bolsa en la ciudad donde ésta esté ubicada.

Cuando hablamos de precios a futuro necesariamente nos referimos al precio de algo concreto. Generalmente de una unidad de un bien en un momento que se sitúa adelante del ahora y aquí. Esa cantidad de un bien es un contrato; esto es, ampara una cantidad exacta, con cualidades o características perfectamente definidas, y un lugar de entrega al vencimiento del mismo. Pero lo único que no incluye es el precio de ese contrato a su vencimiento. Estipula cuánto se paga al abrir o inicio, pero no asegura nada sobre la evolución que tenga.

Como todos los contratos se operan en una bolsa, y como ya vimos que la institución realiza una compensación diaria, no puede permitir que si un contrato pierde valor el riesgo sea transferido a la casa. Para impedirlo o prevenirlo, solicita a cada uno de los compradores o vendedores de contratos que depositen una cobertura para cubrir las oscilaciones desfavorables de precios. En otras palabras, cuando uno compra un contrato tiene que dejar un depósito en la Bolsa por si acaso sube el precio por encima de aquél que pagamos inicialmente por ese contrato.

Los precios de físicos en el futuro próximo se comportarán como resultante de los costos de producción y de las bases nacionales y se modificarán en función de los precios internacionales de referencia y acorde con la política de comercialización del Gobierno Federal que es la de los precios de referencia.

8.7 ¿QUÉ SON LOS CONTRATOS A FUTURO?

Existen varias circunstancias en las que se realiza un contrato de futuros. Una puede ser aquella en la que un productor no ha sembrado todavía, pero conoce la evolución de los precios en el pasado reciente, está al tanto de los pronósticos en la oferta y la demanda de ese bien, y ha decidido que es una probable buena elección al sembrar ese producto y desea amarrar su cosecha antes de sembrar. En el remate acepta o estipula de qué variedad o características se trata, qué volumen se manejará o entregará, y en qué fecha estará en condiciones de hacerlo.

Otra circunstancia puede ser la de un inversionista que con la misma información concluye que los precios tienden a subir, hasta niveles mayores a los que aceptan los pronósticos. En consecuencia, siente que si compra hoy al precio aceptado de futuro que vence dentro de seis meses, tiene buenas posibilidades de comprar más barato de lo que realmente va a estar ese bien.

Es indispensable considerar que al precio de futuro se le añade la “base”. Por ejemplo los costos de transporte y seguro (cif), o las maniobras de embarque para entregarlo libre a bordo (FOB). En un contrato a futuros, la caída de los precios produce una situación de desventaja para el comprador que se comprometió a un precio y para que se le entregara en el futuro. Por el contrario, el alza de los precios resulta en desventaja para el vendedor que contrató a un precio dado para entrega en el futuro.

8.8 CONTROL DE LAS OPERACIONES

Dentro de la Bolsa agropecuaria está contemplada una cámara de compensación para evitar el riesgo de que se venda más de lo que se produce. Esta cámara se integraría por miembros muy solventes y de la mejor reputación. Ellos dejarían un depósito especial por pertenecer a esa instancia. Además, todo corredor tendría que depositar un pequeño margen por concepto de cada transacción operada en la Bolsa. Creando así un fondo de contingencia al que se podría recurrir en caso de ser necesario.

Como todas las operaciones se cancelan entre sí, esto es, como a toda compra deberá corresponderle una venta, al cierre cotidiano de operaciones no deben existir diferencias.

La cámara de compensación de la bolsa tiene, entre sus funciones, llevar cuenta de lo que se lleva comprado y vendido y de las fechas de vencimiento de los contratos a futuro. De hecho, existe la posibilidad de que un mismo contrato pase de mano en mano muchas veces, pero el monto total de físicos que amparan los documentos por vencer es algo de lo que ha de guardarse estricto control. Cuando se presenten situaciones en las que la demanda supere a la oferta, la bolsa tendrá la opción de comprar fuera de ella las existencias necesarias para quedar cubierta.

8.9 LA ESPECULACIÓN EN LA BOLSA

El hecho de que los especuladores vayan a realizar su actividad en la bolsa, ¿no perpetúa una carga sobre los productores o vendedores?. Desde luego que no. Ahí ocurre lo que podrían denominar algunos la superación de un mal a través de su desarrollo. Los productores no comercializan directamente, alguien tiene que hacerlo por ellos.

De tal manera que aunque se pueda juzgar moralmente mal la alta utilidad del especulador, también se puede reconocer que su función llena un vacío porque los productores no cumplen o cubren todos los eslabones del proceso económico. El especulador moderno es un hombre de negocios que aporta capital de riesgo, y que lo mismo recoge ganancias que pérdidas. Claro está que en la búsqueda para maximizar las utilidades posibles y minimizar los

riesgos, es que se ha ido desarrollando y perfeccionando el mercado bursátil o de bolsa. La especulación es el motor del cambio y la perpetua actualización en una bolsa agropecuaria.

8.10 LA OFERTA Y LA DEMANDA DE LOS BIENES

El hecho de que acapare la producción en una zona, no querrá decir necesariamente que tenga por fin la especulación. Sobre todo si pensamos que una bolsa tratará de acopiar la mayor cantidad de oferta y demanda nacional, pero no con objeto de controlar artificialmente su comercialización escondiendo el producto.

El que sean innumerables contratos los que amparen la circulación y entrega de las existencias o futuros de cereales, hace precisamente difícil que alguien eleve o reduzca artificialmente los precios. Lo ideal es construir las cosas desde abajo y yendo de lo particular a lo general. Si el mercado hubiera evolucionado sin distorsiones, la producción local seguiría al acopio local y luego el regional, generando mercados regionales de físicos. Pero lo que tenemos en cambio son acaparadores regionales, ausencia de infraestructura de acopio, falta de organización, desconocimiento del mercado, etc.

De tal manera que la creación de la bolsa es una medida de política tomada a nivel central para modernizar el proceso del comercio agropecuario desde la

situación general. La intención es que al generar un ámbito para que concurren las ofertas consolidadas regionalmente se espera inducir a que se cree esa oferta regional. Si se espera a que el mercado conduzca espontáneamente a superar el intermediarismo, tal vez, pasarán muchos años.

Los dueños de la bolsa serán todos aquellos que a través de la subasta pública de acciones adquieran un título de propiedad. Desde luego que en la reglamentación de ésta, se asentará que nadie podrá comprar más de un determinado porcentaje de estos títulos.

Esa será una gran diferencia con la actual Bolsa de Valores mexicana, en la que menos de diez sujetos son los propietarios mayoristas. Diluyéndose la propiedad, y habiéndose lanzado, desde ahora un llamado a todas las organizaciones de productores, a las comercializadoras y Uniones de crédito, podemos prever que todos aquellos que comprenden el papel de una bolsa, y todos aquellos que han emprendido el camino de la rentabilidad, la eficiencia y el funcionamiento empresarial, podrán ser dueños de la Bolsa. No existen restricciones, al contrario.

¿Quiénes serán la autoridad de la Bolsa y ante quiénes serán responsables?

El Consejo Directivo será el órgano supremo de la Bolsa agropecuaria. Los socios más solventes y que hayan probado su rectitud podrán aspirar a ingresar a la Cámara de Compensación. Estos son los dos órganos básicos de la institución. En la parte administrativa se contratará un gerente y el personal administrativo.

¿Qué pasos deben seguir las organizaciones de productores con vistas a la creación de la Bolsa agropecuaria?

En primer lugar hay que hacerse de una perspectiva, de una mentalidad. Quien todavía espere que el gobierno le resuelva su producción y su comercialización no está ni estará preparado para el arribo a la bolsa, menos aún para participar en ella.

El segundo paso es asumir una lógica de empresa. Quien no produce para obtener utilidades no pertenece al ámbito del mercado. Ciertamente es que un género de productores producen para satisfacer una necesidad de consumo. Es respetable, pero se requiere que cada quien vele por su ingreso. Los productores de autoconsumo en este caso, deberán complementar su producción o diversificarse.

Si nos referimos a los productores mercantiles individuales, estos tienen que agruparse para acopiar su oferta regionalmente. Tienen que generar no solo la organización, sino la estructura física, al mismo tiempo que la capacidad para interpretar la información o señales de mercado. Evidentemente que también han de apegar sus productos a las normas aceptadas genéricamente e incluso mejorar incesantemente su calidad.

8.11 SUBASTA DE MAÍZ EN MÉXICO

Después de un largo proceso de lucha sobre la puesta en marcha del proyecto de creación de la bolsa de granos en México, finalmente se han dado avances satisfactorios entre los industriales de la masa y la tortilla y agricultores en busca de el problema de los precios por tonelada de maíz.

Las operaciones tienen como punto de destino el Distrito Federal, San Luis Potosí y Acapulco con precios en los que se incluirá el flete y que oscilarán entre \$1,763 y 1,900 pesos por tonelada (febrero de 1999); el precio al que la Conasupo paga el grano es de \$1,355 por tonelada.

Con esta subasta organizada por el Club Cadena Maíz Tortilla, Comagro y la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR) se pretende involucrar a ambas partes, contar con un mercado asegurado y un mecanismo permanente durante el año a nivel nacional.

El Club mencionado afilia cerca de 20 mil industriales de la masa y la tortilla y concentra el 60% del mercado del Distrito Federal. En un inicio, este Club adquirirá 20 mil toneladas de maíz mensualmente, además de que buscará equilibrar los precios aunque sus adquisiciones no serán muy elevadas. Se comercializará con normas de calidad propias considerando humedad, impurezas y el tipo de grano.

Dentro de este proceso, se acuerda cubrir un cupo de importación semestral para este año (1999) de 600 mil toneladas de maíz. Asimismo, se informa que las grandes empresas transnacionales comercializadoras se han comprometido a vender, cada una, hasta 200 mil toneladas en promedio (La Jornada, febrero 5 de 1999).

IX. RESULTADOS

9.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS

En base al supuesto de que el modelo propuesto es una adecuada aproximación empírica del fenómeno económico en estudio, se procede en este apartado a analizar los resultados obtenidos, como es lo propio, éstos se juzgan de acuerdo a su validez estadística y conforme a su conveniencia en el marco de la teoría económica.

Para efectuar el análisis estadístico se toma en cuenta el coeficiente de determinación (R^2), el cual fluctúa entre los valores de 0 y 1 y muestra la bondad de ajuste de las ecuaciones de regresión. Así, un buen ajuste se logra cuando el valor de R^2 se aproxima a la unidad.

En la prueba F de Fisher, este estadístico muestra la validez del modelo en su conjunto, y contrasta dos tipos de hipótesis: la hipótesis nula (H_0) la cual define que todos los estimadores son iguales a cero, contra la alternativa (H_a) de que al menos un valor es distinto de cero.

Para rechazar la hipótesis nula, necesariamente la F calculada por el modelo debe ser mayor que la F tabulada en las tablas.

La prueba t de student se usa para probar la significancia estadística de cada estimador, su cálculo es similar al de la prueba de Fisher.

Por otro lado, la evaluación económica de los resultados se lleva a cabo tomando en cuenta tanto los signos como la magnitud de los parámetros estimados. Los signos deben concordar con los esperados en el modelo considerado; mientras que la magnitud de los parámetros se complementa con el cálculo de los coeficientes de las elasticidades.

9.1.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevó a cabo sobre los resultados del modelo en base a los datos de los cultivos utilizados a nivel nacional y para el periodo en cuestión (1975.1996).

El valor del coeficiente de determinación R^2 es de 74.7%, lo que muestra una buena bondad de ajuste, esto es, hay un margen de error del 13.9% que no está explicando al modelo y que se debe quizás al manejo de las variables, número de observaciones relativamente pequeño, posibles errores de cálculo o a una incorrecta búsqueda de información estadística, etc.

En términos generales, el modelo es significativo estadísticamente, aunque se tiene una R^2 aceptable y estimadores buenos, puede existir multicolinealidad

dado que el error estándar es grande. Por lo que las conclusiones que de él se deriven estarán sujetas a la confiabilidad del mismo.

En lo que respecta a la prueba F del modelo ésta resultó ser estadísticamente significativa ya que al contrastarla con la F de tablas su valor fue mayor, por tanto, se concluye que al menos un parámetro es distinto de cero y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

Los valores de la prueba t para cada parámetro son también significativos estadísticamente, esto es, que la t calculada por el modelo es mayor que la t de tablas a un 95% de confiabilidad para cada valor del estimador en cuestión.

9.1.2 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico de los resultados se hace tomando en cuenta el signo y la magnitud de los coeficientes, así como la cardinalidad de las elasticidades respectivas.

a. Elasticidades de corto plazo

La elasticidad de corto plazo se calculó en base al valor del parámetro de la variable precio del maíz e ingreso de la demanda, así como las elasticidades cruzadas entre maíz-trigo, maíz-sorgo, maíz-frijol y maíz-arroz. En éstas, se

determinó el tipo de bien clasificándolo como sustituto o complementario según el valor y el signo del valor obtenido; tal y como lo señala la teoría económica.

Por su parte, la elasticidad de largo plazo se calculó dividiendo la elasticidad de corto plazo por la velocidad de ajuste (denominada S), obviamente, para cada variable incluida en el modelo

Considerando las elasticidades calculadas se pueden hacer análisis de política agrícola dependiendo de los objetivos (si son precios o cantidades, esto es, en cuánto se puede incrementar el precio de un bien a cambio de lograr un excedente en el consumo del otro y viceversa).

De hecho, se estima, tomando en consideración investigaciones anteriores, que la agricultura produce bienes inelásticos o con una demanda inelástica, expresando que la cantidad demandada responde menos que proporcionalmente a la variación en el precio.

Se tiene entonces que para el periodo analizado en esta investigación, el consumo nacional de maíz presenta las siguientes elasticidades de corto plazo: Elasticidad precio igual a -0.16 , significa que por cada incremento del uno por ciento en el precio del maíz la cantidad demandada disminuye en 0.16% , por lo tanto, se trata de un bien inelástico.

Asimismo, la elasticidad ingreso fue igual a 0.0004, lo que implica que un incremento del uno por ciento en el ingreso nacional disponible genera pues un aumento de sólo 0.0004% en la cantidad demandada de maíz a nivel nacional, se trata de un bien de consumo básico.

- **Elasticidades cruzadas de la demanda de corto plazo**

Como en la elasticidad precio de la demanda antes descrita, la elasticidad cruzada analiza un par de bienes o productos con precios y cantidades, determinando la categoría de ellos como sustitutos o complementarios. Cabe mencionar que un bien es sustituto cuando su consumo se sustituye por otro bien dependiendo del comportamiento del precio del segundo, es decir, si este precio disminuye o se incrementa. Mientras que el atributo de complementario se deriva de si un bien se complementa como su nombre lo indica con el consumo de otro.

Para nuestro caso, la elasticidad cruzada entre el maíz y el trigo fue de 0.028, el signo de este valor va de acuerdo con la teoría microeconómica, e indica que por cada uno por ciento de aumento en el precio del trigo, la cantidad demandada de maíz aumentará en un 0.028%, mientras que la de trigo disminuirá en esa misma proporción; por tanto, se trata de un bien sustituto. Para el maíz y sorgo, este valor fue de 0.08, cuyo análisis es similar.

Los valores de esta misma elasticidad respecto al maíz-frijol y maíz-arroz fueron de -0.05 y de -0.033 respectivamente; lo que significa que por cada uno por ciento de aumento en el precio del frijol y el arroz, la cantidad demandada aumenta en 0.05% con respecto al maíz y en 0.033% con respecto al frijol. Por tanto, se trata de bienes complementarios.

El manejo adecuado de decisiones de política agrícola radica en el uso acertado de este tipo de elasticidades, es decir, dependiendo del cultivo que se quiera fomentar dentro del territorio nacional y además, a qué grupo de personas o estrato poblacional se desee beneficiar.

b. Elasticidades de largo plazo

El análisis de estas elasticidades es similar a las de corto plazo, sólo que su cálculo difiere en el sentido de que para obtener su valor, se divide el resultado de la elasticidad de corto plazo por la velocidad de ajuste (S), cuyo resultado tiende a ser mayor.

Esto es, en el largo plazo existe un ajuste medianamente lento de los consumidores ante cambios en los precios.

Así, se tiene que para el caso de la elasticidad precio de la demanda de maíz en el largo plazo, un incremento del uno por ciento en el precio de este bien provocará una disminución en su demanda de 0.39%.

Asimismo, la elasticidad ingreso de largo plazo señala que el incremento del uno por ciento en el nivel de ingreso generará un incremento de solo 0.001 en la cantidad demandada de maíz a nivel nacional. En este caso el ajuste es lento, es decir, que en el largo plazo no existe mucha respuesta de los consumidores en incrementar su consumo de maíz ante incrementos en sus niveles de ingreso.

Para las elasticidades cruzadas de largo plazo de maíz-trigo, se tiene que el incremento del uno por ciento en el precio del trigo generará un aumento del 0.07% en la demanda nacional de maíz. De manera similar, para el maíz-frijol, el resultado fue de -0.12 e indica que ante el incremento del uno por ciento en el precio del frijol la demanda de maíz disminuirá en 0.12%, es decir, son bienes complementarios.

En cuanto al valor de esta misma elasticidad, pero para los cultivos maíz-arroz, su resultado (-0.08) indica que el incremento del uno por ciento en el precio del arroz, provocará que la demanda de maíz disminuya en un 0.08% a nivel nacional; por tanto, se trata también de bienes o productos complementarios.

Con esto, se asume un aspecto muy mencionado en la teoría microeconómica, el cual trata de que ante aumentos en los precios de los bienes de consumo básico, la población no responde de manera inmediata a la demanda de dichos bienes, es decir, en el corto plazo no se modifican los hábitos de consumo, sino más bien, en el largo plazo. Con esto se concluye una tesis más sobre la teoría de los retrasos, básicamente “retrasos en el consumo”.

9.2 LA VELOCIDAD DE AJUSTE

En base a los resultados obtenidos en el análisis estadístico, se tiene que la velocidad de ajuste fue de 0.41 e indica que los consumidores no se ajustan rápidamente a los cambios en el precio. Esto es, si S fuera igual a uno, implicaría que el consumo corriente es igual al consumo deseado y los consumidores se ajustarían rápidamente a las variaciones en los precios.

Cuadro 4. Elasticidades de la demanda de corto plazo para el cultivo del maíz en México para el periodo 1975-1996.

CULTIVO	ELASTICIDAD PRECIO	ELASTICIDAD INGRESO	ELASTICIDAD CRUZADA	VELOCIDAD DE AJUSTE
Maíz	- 0.16	0.0004	-	
Maíz-trigo	-	-	0.028	
Maíz-sorgo	-	-	0.08	
Maíz-frijol	-	-	- 0.05	0.41
Maíz-arroz	-	-	- 0.033	

FUENTE: estimación propia con base en la aplicación del modelo de Nerlove y la base de datos de SAGAR-FAO-IMTA, 1999.

Cuadro 5. Elasticidades de la demanda de largo plazo para el cultivo del maíz en México para el periodo 1975-1996.

CULTIVO	ELASTICIDAD PRECIO	ELASTICIDAD INGRESO	ELASTICIDAD CRUZADA
Maíz	- 0.39	0.001	-
Maíz-trigo	-	-	0.07
Maíz-sorgo	-	-	0.19
Maíz-frijol	-	-	- 0.12
Maíz-arroz	-	-	- 0.08

FUENTE: estimación propia con base en la aplicación del modelo de Nerlove y la base de datos de SAGAR-FAO-IMTA, 1999.

X. CONCLUSIONES

En base a la información utilizada, a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir lo siguiente:

1. El consumo de maíz a nivel nacional en el corto plazo se ve poco influenciado ante cambios en su precio.
2. El incremento en el ingreso tiene muy poco impacto sobre el aumento en el consumo de maíz (0.0004). El resultado de la elasticidad lo caracteriza como un bien de primera necesidad tal y como lo señala la teoría económica.
3. El maíz se comporta como un bien inelástico, es decir, que el consumidor o la demanda de este grano responde menos que proporcionalmente a los cambios porcentuales en su precio.
4. El maíz respecto al trigo y al sorgo se comporta como un bien sustituto, esto es, el valor de la elasticidad cruzada de la demanda es mayor que cero (0.028 y 0.08 respectivamente).

5. El maíz respecto al frijol y al arroz se comporta como un bien complementario, es decir, el valor de su elasticidad cruzada de la demanda es de -0.05 y -0.033 respectivamente. Son valores menores que cero.
6. En general, el consumo de maíz a nivel nacional en el corto plazo, presenta poca respuesta ante cambios en el precio, ya sea de productos sustitutos o complementarios, así como ante aumentos en el nivel de ingreso. Por tanto, las variaciones en el consumo se ven influenciadas por otros factores, asumiendo en este sentido que dicho consumo o demanda responde de manera retrasada ante las variaciones en las variables consideradas en este estudio.
7. En el largo plazo existe una tendencia lenta de ajuste entre el consumo corriente y el consumo deseado, dado que $S = 0.4$ lo que está indicando que los consumidores no se ajustan rápidamente a los cambios en los precios. Es decir, el consumo de maíz a nivel nacional está respondiendo de manera retardada.
8. El consumo de maíz presenta una mayor respuesta ante variaciones en su precio en el largo plazo que en el corto plazo, ya sea bajo el análisis de su elasticidad precio, ingreso o cruzadas de la demanda, tal y como se puede

observar en los valores calculados de las elasticidades de corto y largo plazo.

9. Finalmente de acuerdo a la teoría económica y al modelo práctico, el consumo de maíz a nivel nacional presenta una relación directa con el nivel de ingreso.

XI. RECOMENDACIONES.

1. En relación a los objetivos planteados en esta investigación, no se incluyeron algunas variables que parecen influir en el consumo nacional de maíz como lo pueden ser otros productos sustitutos y complementarios del grano antes mencionado; por lo que se recomienda que para trabajos posteriores de ésta índole y con el fin de dar un marco más global y completo, se incluyan dentro del modelo el análisis de otras variables, además, de ser posible, incrementar el periodo de años.
2. En este caso la investigación se enfocó hacia el consumo nacional de maíz, sin embargo, ésta metodología puede aplicarse al consumo nacional de sorgo, trigo, arroz, frijol, etc., y sus respectivas variables que lo determinan.
3. Considerando los resultados del análisis estadístico, principalmente el coeficiente de determinación R^2 , a través de éste pueden implementarse medidas de política agrícola con el fin de fomentar el comportamiento del consumo nacional de los granos deseados en función de los objetivos que se persigan. Por ejemplo, considerando la elasticidad cruzada de maíz-trigo; si el objetivo es lograr un abatimiento en el consumo nacional de maíz, se puede disminuir el precio del trigo en un determinado porcentaje, y el precio

del maíz hacerlo constante o incrementarlo en el último de los casos, así, se substituiría maíz por trigo y posiblemente se importaría menos.

4. Si en términos reales hubiese la posibilidad de diseñar un mecanismo de ajuste rápido en el consumo no sólo de maíz, sino de los demás granos, se recomienda entonces fomentar aún más el análisis de la técnica de retrasos distribuidos de Nerlove, con el afán de generar respuestas en el corto plazo relacionadas a decisiones de política agrícola.

XII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Bello P. J. 1989. Respuesta del consumo regional de fertilizantes (N, P, K) a cambios en precios reales en México. Centro de Economía. C. P. México.
2. Call, S. T. y W. L. Holahan. 1983. Microeconomía. Segunda edición, Ed. Iberoamericana. México, D. F.
3. C. N. A. 1985-1994. Sector Agropecuario. Estadísticas Básicas. México.
4. SAGAR. 1960-1983. Consumos Aparentes de Productos Agrícolas. México.
5. Gujarati, D. 1981. Econometría Básica. Ed. Mc GrawHill. México.
6. INEGI. 1821-1992. Estadísticas Históricas de México. Tomo II. México.
7. Martínez G. A. 1982. Métodos Econométricos. C.P. Chapingo, México. México.
8. NAFIN. Mercado de valores (revista varios años). México.
9. SARH. 1960-1986. Estadísticas básicas para la planeación del desarrollo rural integral. México.
10. SARH. 1960-1991. Subsecretaría de Planeación. Cultivos Básicos. Principales indicadores. México.
11. Salinas de. G. C. 1988-1993. Quinto Informe de Gobierno. México.
12. Simón A., J. M. 1993. Mercado de Futuros (Commodities y coberturas). Ed. Agrícola Española. S. A. Madrid, España.
13. World Markets on Trade. 1994. Aproved by the World Agricultural Outlook Board USDA Grain. Circular series. FG 5-94

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Precio internacional del maíz (US\$/t) y tipo de cambio (\$/dólar). (1975-1996).

AÑO	PRECIO INTERNACIONAL	TIPO DE CAMBIO
1975		12.50
1976		15.69
1977		22.69
1978		22.76
1979		22.82
1980	129.12	22.95
1981	133.85	24.51
1982	110.23	57.17
1983	137.39	150.29
1984	137.78	185.18
1985	113.77	310.27
1986	89.36	637.87
1987	76.77	1,045.80
1988	107.47	2,289.58
1989	112.19	2,483.37
1990	109.84	2,838.36
1991	108.26	3,016.16
1992	104.72	3,094.08
1993	103.14	3.11
1994	109.52	3.50
1995	210.00	6.41
1996	120.00	7.82

FUENTE: SAGAR- FAO-IMTA. Base de datos oficiales de la SAGAR; Consumos aparentes de productos agrícolas 1960-1983; Estadísticas básicas para la planeación del desarrollo rural integral 1960-1985; SARH; Sector agropecuario, estadísticas básicas 1985-1994; Estadísticas históricas de México, tomo II. INEGI. 1982-1992.

Anexo 2. Tasas de crecimiento del maíz grano en México (1975-1996).

AÑO	RENDIMIENTO(%)	PRODUCCIÓN (%)	CONSUMO
NACIONAL (%)			
1975	8.04	7.65	21.63
1976	- 6.33	- 5.10	- 25.27
1977	14.80	26.45	46.10
1978	12.01	7.81	1.85
1979	- 0.32	- 22.61	- 25.46
1980	20.72	46.30	79.95
1981	3.71	17.58	0.07
1982	- 5.21	- 30.44	- 18.74
1983	- 1.16	30.32	22.99
1984	4.38	- 3.02	- 12.93
1985	0.16	10.30	2.60
1986	- 0.91	- 15.55	- 14.80
1987	-7.33	- 2.54	1.78
1988	- 4.51	- 8.74	1.28
1989	3.92	3.40	5.06
1990	17.77	33.62	28.33
1991	5.34	2.90	- 2.62
1992	3.92	14.27	18.90
1993	2.89	4.05	7.06
1994	10.30	- 8.77	0.61
1995	- 2.82	3.27	0.38
1996	- 5.61	4.17	- 1.64

FUENTE: Cálculo directo

Anexo 3. Población y PIB agrícola en México (1975-1996)

AÑO	POBLACIÓN (MILES DE HAB.)	PIB AGRÍCOLA (MILES DE N\$ A PRECIOS DE 1980).
1975	58198	177.2
1976	60060	175.6
1977	61952	193.1
1978	63873	209.6
1979	65821	197.0
1980	66846	216.6
1981	69762	233.4
1982	71715	221.4
1983	73752	228.3
1984	75567	235.5
1985	77456	248.6
1986	79315	235.5
1987	80113	242.0
1988	81292	229.2
1989	82346	225.9
1990	83488	247.2
1991	85134	247.6
1992	86774	241.7
1993	88400	244.8
1994	90011	258.4
1995	91606	500.2
1996	93181	497.7

FUENTE: NAFINSA, 1984. LA ECONOMÍA MEXICANA EN CIFRAS. SALINAS DE GORTARI.
QUINTO INFORME DE GOBIERNO. 1988-1993.

