

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

**IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS AGRÍCOLAS SOBRE LA
PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO**



**TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

PRESENTA:

CELSO ESPINO CHAPARRO



Chapingo, Méx. Febrero de 1999

R. b. 886961

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS AGRÍCOLAS EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO

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

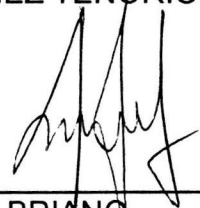
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR: 

DR. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ DAMIAN

ASESOR: 

DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO

ASESOR: 

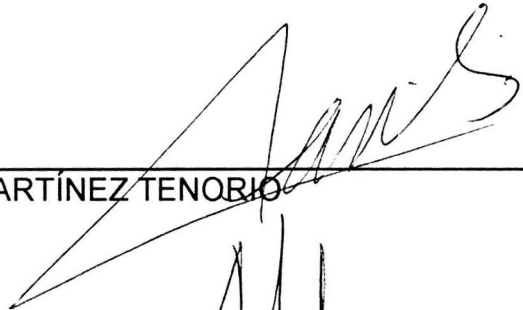
MC. ROBERTO CRUZ BRIANO

33918

IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS AGRÍCOLAS SOBRE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de CELSO ESPINO CHAPARRO, Autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural, estuvo constituido por:


PRESIDENTE: _____
DR. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ DAMIAN


ASESOR: _____
DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO


ASESOR: _____
MC.ROBERTO CRUZ BRIANO

AGRADECIMIENTOS

AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

A LA COORDINACIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
UACH

A LA DIRECCIÓN DE POSGRADO DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS DE LA UACH

AL DR. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ DAMIAN, DR. SANTOS MARTÍNEZ
TENORIO Y AL MC. ROBERTO CRUZ BRIANO POR SU APOYO Y
COLABORACION PARA LA REALIZACION DE LA PRESENTE INVESTIGACION

RESUMEN

Celso Espino Chaparro¹, Miguel Angel Martínez Damían² Santos Martínez² Tenorio², Roberto Cruz Briano².

“IMPACTO DE LA POLÍTICA DE PRECIOS AGRÍCOLAS, SOBRE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO”

(FEBRERO 1999)

La producción de trigo es importante, porque forma parte de la dieta alimenticia de la población, es un producto fundamental para una de las agroindustrias más importantes de la economía nacional (molinera), el cultivo ocupa el tercer lugar por el volumen de producción. La tendencia de la producción indica que en los últimos cinco años el volumen disminuyó 18%, en tanto las importaciones han crecido de una manera constante rebasando el millón de toneladas, para el mismo período. Tratando de conocer el impacto que la política de precios agrícolas tiene sobre el nivel de producción. y utilizando algunas técnicas estadísticas, económetricas en un modelo de ecuaciones simultaneas resuelto por cuadrados mínimos en dos etapas, se identifican y miden los efectos de ésta. Encontrando que la oferta de trigo responde más a otros factores, como el desarrollo tecnológico, precios de los insumos, que al mismo precio real del producto, siendo ésta inelástica al estimarse un coeficiente de 0.39. Paralelamente el cultivo de maíz se comporta como un producto que compite por el uso de los recursos en la producción, mientras el frijol se complementa, los precios reales de la soja y el sorgo tienen poca relación con el cultivo en cuestión de acuerdo al modelo ajustado el déficit pronosticado para el

¹ Artículo de tesis que el autor presenta como candidato a Maestro en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural. DICEA-UACH.

² Profesores investigadores en la DICEA-AUCH integrantes del Comité Asesor de la presente tesis de Maestría.

año 2002 será inferior en 48.4 por ciento al estimado de 2.5 millones de toneladas por algunas Instituciones del Sector.

Palabras claves: producción, trigo, precios agrícolas, impacto.

ABSTRACT

Celso Espino Chaparro¹, Miguel Angel Martínez Damían², Santos Martínez Tenorio², Roberto Cruz Briano².

IMPACT OF THE AGRICULTURAL PRICE POLICY ON THE DOMESTIC PRODUCTION OF WHEAT

(FEBRUARY 1999)

Wheat is important as part of the diet of the population as a product of some of the most important agroindustries of the domestic economy (flour mills), and as an important crop, occupying third place in volume of production. The trends in production indicate that in the last five years the volume decreased 18 %, while imports increased constantly to more than a million tons. In this study, the effects of the agricultural price policy on this trend were identified and measured through the use of statistical techniques and econometric model of simultaneous equation solver by minimum squares in two stages. It was found that the decline in the supply of inputs is greater than the real price of the product. The supply is inelastic, estimated at a coefficient of 0.39. At the same time, the behavior of the maize crop is one of competition for productive resources, while the bean crop is complementary. The real prices of soybeans and sorghum have little relationship with wheat, according to the model adjusted to the deficit predicted for the year 2002, 48.4 percent lower

¹ Thesis article by author as candidate for the degree of science in Economic and Rural Development DICEA-UACH.

² Research professors for the DICEA-UACH and members of the Advisor.

than than the 2.5 million tons estimated by some of the institutions of agricultural sector.

KEY WORDS: Wheat, production, farm prices, impact

CONTENIDO

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. OBJETIVOS	6
IV. HIPÓTEISIS	7
4.1 Hipótesis general	7
4.2 Hipótesis específicas	7
V. IMPORTANCIA DEL SECTOR AGROPECUARIO, POLÍTICAS DE APOYO Y COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO	8
5.1 Política de apoyo a la producción de trigo	10
5.2 Comportamiento de las principales variables que determinan el volumen de producción de trigo	11
5.2.1 Comportamiento de la superficie sembrada	11
5.2.2 Comportamiento de la superficie cosechada	12
5.2.3 Comportamiento del volumen de producción	13
5.2.4 Principales regiones de producción	14
	VIII

5.2.5 Comportamiento de los rendimientos	15
5.2.6 Balanza disponibilidad consumo	16
5.3 La intervención del estado en la regulación de los precios agrícolas y el trigo	17
5.4 Contexto internacional	20
5.4.1 Comportamiento de los precios nacionales e internacionales	22
VI. MARCO DE REFERENCIA	24
VII. METODOLOGÍA	26
7.1 Fundamentos teóricos para la construcción del modelo	26
7.1.2 La oferta en la producción agrícola	26
7.1.3 Principales determinantes de la oferta agrícola	27
7.1.4 La oferta y sus elasticidades	28
7.1.5 La oferta primaria y derivada	29
7.2 Construcción del modelo empírico para el caso específico de la producción nacional de trigo	29
7.2.1 Relación funcional de la cantidad producida de trigo	33
7.2.2 Relación funcional del precio real del trigo	35

7.2.3 Precio real del trigo a la entrada al molino	35
7.3 Supuestos probalísticos implícitos del modelo	36
7.4 Normas para la identificación del modelo	36
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
8.1 Análisis estadístico de los resultados	39
8.2 Análisis económico de los resultados	41
8.2.1 Elasticidades	41
8.2.2 Proyección de la producción y el consumo	43
IX. CONCLUSIONES	46
X. RECOMENDACIONES	48
XI. BIBLIOGRAFÍA	49
XII. ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tasas de crecimiento promedio anual del PIB nacional y sectorial en por ciento	8
Cuadro 2. Importancia de la producción de granos en México	9
Cuadro 3. Valor de las importaciones de granos básicos durante el período 1989-1996 (millones de dólares)	10
Cuadro 4. Comportamiento de la superficie sembrada 1990-19996 (hectareas)	12
Cuadro 5. Comportamiento de la superficie cosechada 1990-1996 por (hectáreas)	13
Cuadro 6. Comportamiento del volumen de producción de trigo 1990-1996 (toneladas)	14
Cuadro 7. Principales regiones de producción en el período 1990-1996	15
Cuadro 8. Comportamiento de los rendimientos por ciclo y año agrícola 1990-1996	16
Cuadro 9. Balanza de disponibilidad consumo (toneladas)	17
Cuadro 10. Equivalente de subsidios al productor de trigo en EUA y México	22
Cuadro 11. Precio internacional y nacional del trigo, dólares por tonelada	23

Cuadro 12. Coeficientes estimados y su probabilidad, para las variables que explican la cantidad producida de trigo	40
Cuadro 13. Coeficientes estimados y su probabilidad para las variables que Explican el precio real del trigo	40
Cuadro 14. Coeficientes y su probabilidad de las variables que explican el Comportamiento del precio del trigo a la entrada al molino	41
Cuadro 15. Coeficientes de elasticidad estimados	42
Cuadro 16. Predicciones sobre la producción de trigo con base al modelo al modelo ajustado (toneladas)	44
Cuadro 17. Predicciones sobre el consumo aparente de trigo (toneladas)	45
Cuadro 18. Déficit pronosticado para la producción de trigo (toneladas)	45

INDICE DE FIGURAS

1. Figura diagrama de flujo del efecto de la transmisión de precios y su impacto en la cantidad producida de trigo 32

INDICE DE GRÁFICAS

1. Gráfica 1 Producción observada y proyectada con base en el modelo Propuesto 45

DATOS BIOGRÁFICOS

Celso Espino Chaparro nació en Guachochi, Chihuahua en 1996, curso sus estudios de primaria y secundaria en Guachochi, la preparatoria en la Ciudad de Delicias, Chihuahua, e ingreso a la Universidad Autónoma Chapingo, donde curso la carrera de Ingeniero Agrónomo especialista en Economía Agrícola, obteniendo el título correspondiente. Realizó el servicio social en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

Ingresó al Colegio de Posgraduados como Auxiliar de Investigación Adjunto en el área de Evaluación Socioeconómica del Campus Puebla, durante 1993-1995.

Ingresó a la Maestría en Economía del Desarrollo Rural en la Universidad Autónoma Chapingo en 1996.

En el año de 1996, también realizó un Diplomado en Desarrollo Rural y Despachos Agropecuarios, ofrecido por el Departamento de Sociología Rural.

I. INTRODUCCIÓN

En las economías de mercado, la política de precios agrícolas desempeña una doble función, permite por una parte incidir sobre el ingreso real de los productores y servir, viendo desde otro punto de vista, como un mecanismo a través del cual los productores reciben las señales de mercado FAO, (1995).

En el caso de México varios estudios coinciden al mencionar que existe una respuesta directa entre la cantidad producida de trigo y sus respectivos niveles de precios; además de agregar que esta respuesta es diferenciada, es decir, depende de las condiciones bajo las cuales se desarrolla la producción y el lapso de tiempo de que se trate; en el corto plazo el efecto en el movimiento en los precios sobre la producción es mínimo, sin embargo, en el mediano y largo plazo, esta es mayor.

La producción de trigo en México, a parte de ocupar el tercer lugar por su volumen de producción, es un producto esencial para el desarrollo de una de las agroindustrias más importantes del país, que es la molinera y si a ésta le sumamos la panificadora por el número de empleos que generan y el valor agregado que aportan a la economía, su producción se transforma en un elemento básico para el desarrollo del país.

Dada la importancia que reviste la producción de trigo, se hace necesario conocer de una forma precisa el efecto que provoca la instrumentación de una determinada política de precios sobre el nivel de producción.

Es por ello que el presente trabajo, utilizando los elementos teóricos que establece la teoría económica, algunas técnicas estadísticas y

econométricas; a través de un modelo de ecuaciones simultáneas, se identifican y miden los efectos que los precios del trigo, precios de los cultivos que compiten por el uso de los recursos, al igual que, aquellos que se complementan, tienen sobre el nivel de producción del cultivo en cuestión.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A principios de los ochentas, la política económica de México comenzó un período de profundas reformas estructurales, incluido el sector agropecuario, cuyo propósito fundamental de éstas fue el reordenamiento de las finanzas públicas, que implicó una reducción del gasto público en inversión y gasto corriente.

La necesidad de lograr un saneamiento estructural de las finanzas públicas modificó el esquema de política agropecuaria anterior, basado en la intervención estatal de los mercados agropecuarios, subsidios a los insumos y protección comercial, lo que limitó el flujo de recursos presupuestales hacia el campo, bajo estas modalidades, buscando formas alternativas que permitan hacer eficiente el uso de estos recursos, Téllez (1994).

Paralelamente al proceso de desregulación, apertura y la reestructuración de la participación del Estado en las actividades agropecuarias, éste comenzó, a diseñar y ejecutar una serie de acciones, dentro de éstas podemos citar: la eliminación de los subsidios a los insumos, cancelación de los precios de garantía por los precios de concertación, desaparición de las instituciones encargadas de regular la oferta de los productos, entre otras, todas éstas, tendientes a modificar la política de precios y comercialización, no únicamente para el caso del trigo sino para la mayoría de los productos agropecuarios.

Uno de los instrumentos que el Estado ha utilizado para regular el mercado agropecuario, es la política de precios, misma que ha desempeñado las siguientes funciones, Torres (1984).

- a) Ser un instrumento que junto con otros mecanismos permite incentivar o desalentar la producción agrícola
- b) Permite inducir o modificar el patrón de cultivos; buscando hacer un uso eficiente de los recursos
- c) Garantizar un ingreso mínimo a los productores y servir como un mecanismo para la distribución del ingreso
- d) Además de servir a los productores en la toma de decisiones para la planeación de la producción

La política de precios agrícolas tiene varias dimensiones, por lo que evaluar su impacto en el sector agrícola en general implicaría analizar los precios a los consumidores, productos finales e insumos; en este caso nos limitaremos exclusivamente al cultivo del trigo, poniendo énfasis en el efecto que ésta tiene sobre la producción (oferta).

La producción de trigo en nuestro país es importante, debido principalmente a que forma parte de la dieta alimenticia de la población mexicana, es un producto fundamental para una de las agroindustrias más importantes (molinera) de la economía nacional. Es un cultivo que ocupa el cuarto lugar en relación a la superficie cosechada, superada únicamente por el maíz, sorgo y frijol y el tercer lugar por su volumen de producción.

La tendencia de la producción nacional nos indica que en los últimos cinco años, los principales aspectos relacionados con la producción de este cereal disminuyeron un 25 por ciento la superficie sembrada, 23.3 la cosechada y 18 por ciento la producción a excepción del rendimiento

En contraste, las importaciones han crecido de manera constante durante el mismo período, rebasando el millón de toneladas y una cantidad estimada de 2.5 millones de toneladas para el año 2002, Galarza (1997).

La reorientación de la política de precios del sector indudablemente ha contribuido en este proceso, evaluar el impacto de ésta es uno de los propósitos fundamentales de este estudio, de aquí su importancia.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Caracterizar y cuantificar el impacto que provoca sobre la producción nacional de trigo, la implementación de una política de precios pagados al productor, el precio de los productos que compiten y se complementan en el uso de los recursos.

3.2. Objetivos específicos

- a) Medir el efecto que provoca en el nivel de producción de trigo (oferta), los cambios en los precios de este cultivo.
- b) Identificar y cuantificar el efecto que provoca en la producción, los cambios de los precios de los productos competitivos y complementarios.
- c) Proyectar los niveles de producción para el año 2002, por medio del modelo ajustado y a través de una proyección del consumo aparente, cotejar el déficit pronosticado por algunas dependencias del sector, de 2.5 millones de toneladas, para el año antes mencionado.

IV. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis general

El movimiento en los precios del trigo, el precio de los productos competitivos y los precios de los factores de la producción, explican en mayor proporción las variaciones de la cantidad producida de trigo.

4.2 Hipótesis específicas

- a) La producción de trigo (oferta), tiene una amplia respuesta a los movimientos de su precio, al igual que el de los productos competitivos.
- b) El comportamiento de los precios del maíz tiene una amplia influencia sobre el nivel de producción de trigo, además de comportarse como un producto que compite por el uso de los recursos.
- c) Los cultivos de frijol, sorgo y soya se comportan como productos que compiten por el uso de los recursos con el cultivo de trigo y por lo tanto los signos de los coeficientes estimados son negativos.
- d) Existe una relación inversa entre los niveles producidos de trigo y los precios de la semilla mejorada y el fertilizante, empleados en la producción de éste cultivo.

V. IMPORTANCIA DEL SECTOR AGROPECUARIO, POLÍTICAS DE APOYO Y COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO

Durante el período 1970 y 1994 el PIB agropecuario creció a una tasa promedio anual de 2.09 por ciento, en tanto que la economía en su conjunto creció 3.88 por ciento, el sector disminuyó su participación de un 11.21 por ciento del PIB nacional a un 7.3 por ciento; mientras que el subsector agrícola mostró cierto desarrollo, al pasar de representar un 2.63 por ciento a 4.41 por ciento del PIB total.

Por períodos, se observa que entre 1980 y 89 la economía nacional sólo creció un 1.34 por ciento, el sector agropecuario 0.52 por ciento y el subsector agrícola únicamente el 0.46 por ciento (cuadro 1).

Cuadro 1. Tasas de crecimiento promedio anual del PIB nacional y Sectorial, en por ciento

PERÍODO	PIB (TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL)		
	TOTAL	AGROPECUARIO	AGRÍCOLA
1970-79	6.33	2.99	2.56
1980-89	1.34	0.52	0.46
1990-94	3.53	1.81	1.48
1970-94	3.88	2.09	2.10

Fuente: Elaborado con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales, 1994.

Sin embargo a pesar de disminuir su contribución a la economía, el sector agropecuario, según el décimo primer censo de población y vivienda realizado por Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática (INEGI), en 1990 de una población económicamente activa total de 24 millones 403 mil 413 personas, 5 millones 173 mil 725 laboraban en el sector agropecuario. Lo que significa que aproximadamente, una persona de cada cuatro desarrolla actividades agropecuarias.

Dentro del sector agropecuario la producción de granos tiene una importancia relativa, tanto por el número de productores, la superficie cosechada y el valor económico generado por esta actividad tal como se muestra el en cuadro 2.

Los altos déficit alcanzados en la balanza agroalimentaria en los últimos años, con excepción del 95, muestran una clara tendencia a favorecer la importación de alimentos en lugar de estimular la producción interna, dicha situación pone en riesgo un número importante de empleos del sector, sobre todo en el caso de los granos básicos, donde el valor de las importaciones crecen en 140 por ciento en maíz, 510 por ciento en trigo y en 2.3 por ciento entre 1989 y 1996 (cuadro 3).

Cuadro 2. Importancia de la producción de granos en México

CULTIVO	NÚMERO DE PRODUCTORES	SUPERFICIE SEMBRADA	
		HECTÁREAS	% DEL TOTAL
GRANO BÁSICOS	3 226 080	11 534 836	54.5
MAÍZ	2 684 623	8 040 635	38.0
FRIJOL	404 864	2 177 663	10.3
TRIGO	123 745	1 120 811	5.3
ARROZ	12 848	195 727	0.9
GRANOS FORRAJEROS Y OLEAGINOSAS	305 924	2 873 300	13.6
SORGO	200 270	1 930 665	9.1
CEBADA	72 309	298 617	1.4
SOYA	18 676	394 644	1.9
CARTAMO	14 669	249 384	1.2
SUBTOTAL GRANOS	3 532 004	14 408 136	68.1
OTROS CULTIVOS	1 200 000	6 746 934	31.9
TOTAL	4 732 004	21155070	100.0

Fuente: Tomado de Sánchez *et al.* 1996 Efecto del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) en la producción de granos básicos, Colegio de Posgraduados, México.

Cuadro 3. Valor de las importaciones de granos básicos durante el Período 1989-1996 (millones de dólares)

PRODUCTO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
MAÍZ	441	435	179	183	67	369	373	1 062
TRIGO	70	46	67	164	233	189	217	427
FRIJOL	84	253	18	2	5	38	15	86
TOTAL	595	834	264	349	305	594	605	1 565

Fuente: Elaborado con datos de INEGI; Balanza comercial de México 1997

5.1 Política de apoyo a la producción de trigo

A partir de 1991 las políticas de apoyo a la producción de trigo experimentan una serie de reformas orientadas a crear las condiciones compatibles con la apertura comercial y la desregulación, buscando mejorar la productividad y competitividad del cultivo en el mercado internacional, Sánchez (1997) .

Una de las primeras acciones emprendidas, fue modificar el esquema de los subsidios a la producción, vía precios de insumos y precios al producto.

Modificación de la política de comercialización, desligándose el Estado de este proceso, donde CONASUPO pasa a ser un comprador más, sin ninguna atribución para la intervención del mercado, creando en 1991, el organismo de apoyos y servicios a la comercialización agropecuaria (ASERCA), cuyo propósito fundamental es proporcionar información oportuna sobre la oferta y demanda, establecer las condiciones para una adecuada comercialización y creación de mercados regionales, entre otros.

En ese mismo año también se modifica la ley para la producción y comercialización de semillas mejoradas, en la cual el Estado funge como regulador y supervisor, promoviendo la constitución de empresas privadas y sociales como las principales figuras jurídicas, encargadas de la producción y distribución de la semilla mejorada.

También se eliminan los precios de garantía y establecen los precios concertados para en un futuro dar pie a la determinación de los precios por el libre juego de la oferta y demanda.

Para fines de 1993 se establece el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) cuyos objetivos principales fueron: el incremento de los ingresos de los productores, a través del aumento de la producción, productividad y competitividad del sector, Sánchez (1997)

Así también se reformó el Artículo 27 constitucional, cuyo objetivo principal fue supuestamente, dar certidumbre en la tenencia de la tierra, impulsar la capitalización del campo, por medio de la asociación de inversionistas privados y propietarios de la tierra.

5.2 Comportamiento de las principales variables que determinan el volumen de producción de trigo

5.2.1 Comportamiento de la superficie sembrada

La evolución del consumo y las políticas de apoyo favorables han estimulado el incremento de la superficie sembrada, pues durante la década de los años ochenta ésta se situó en un promedio de 1 056 466 ha, presentándose una tendencia a la baja a partir de los primeros años de los noventa, cuyo promedio entre 1990-96 fue de 951 411 ha.

Entre 1990 y 1996, la superficie sembrada de trigo representó aproximadamente 6.0 por ciento del total de los cultivos cíclicos y cerca del 21 por ciento a nivel de ciclo Otoño-Invierno.

Por año agrícola, la superficie sembrada, en el período antes mencionado disminuyó en promedio 1.9 por ciento anual. En el ciclo agrícola Otoño-

invierno, ésta decreció en promedio 3.5 por ciento anual, mientras que en el ciclo Primavera-Verano la superficie se incrementó en un 3.3 por ciento anual

Tomando como referencia el año agrícola, son los estados de Sinaloa y Sonora los que registran fuertes decrementos en su superficie sembrada, 29.2 y 6.1 por ciento, respectivamente, consideradas las principales entidades productoras (cuadro 4)

Cuadro 4. Comportamiento de la superficie sembrada 1990-1996 (hectáreas)

ESTADO	1990	1996	TCPA ^{a/} 1990-1996
SONORA	271 032	185 852	-6.1
SINALOA	199 236	25 189	29.2
GUANAJUATO	94 704	156 737	8.8
BAJA CALIFORNIA	50 770	69 463	5.4
TLAXCALA	50 630	50 340	-0.1
CHIHUAHUA	44 595	34 626	-4.1
SUBTOTAL	710 967	522 207	-5.0
RESTO DE LOS ESTADOS	247 962	469 111	11.2
NACIONAL	958 929	853 096	-1.9

^{a/}Tasa de crecimiento promedio anual (TCPA)

FUENTE: Elaborado con datos de SAGAR, Centro de Estadística Agropecuaria

5.2.2 Comportamiento de la superficie cosechada

Por año agrícola a nivel nacional la superficie cosechada disminuyó 2.3 por ciento anual; mientras que por ciclo agrícola el de Otoño-Invierno el área cosechada decreció en promedio 4.1 por ciento anual, en tanto que en el ciclo Primavera-Verano, ésta creció en un 3.4 por ciento anual (cuadro 5)

**Cuadro 5. Comportamiento de la superficie cosechada 1990-1996 por
Por ciclo agrícola (hectáreas)**

CONCEPTO	1990	1996	TCPA ^{a/} 1990-1996
AÑO AGRÍCOLA	932 763	809,240	-2.3
OTOÑO-INVIERNO	739 560	573,599	-4.1
PRIMAVERA-VERANO	193 203	235,641	3.4

^{a/}Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA)

FUENTE: Tomado de Sánchez, 1997

Durante el período 1990-1996 de la superficie total cosechada bajo el régimen de riego, el 94.3 por ciento se concentró en el ciclo Otoño-Invierno y sólo el 2.5 por ciento en el de Primavera-Verano.

5.2.3 Comportamiento del volumen de producción

Para el período analizado (1990-96), la producción nacional de trigo decreció en un 2.5 por ciento anual, siendo los estados de Sonora, Sinaloa y Chihuahua, los que presentaron decrementos mayores, de 5.8, 29.2 y 10.0 por ciento, respectivamente. En cambio estados como Jalisco, Michoacán y Guanajuato incrementaron su producción en 17.6, 17.7 y 9.8 por ciento, respectivamente, presentando una tendencia al alza, para caso de el resto de los estados donde se produce este cereal, cuadro 6.

**Cuadro 6. Comportamiento del volumen de producción de trigo 1990-96
(toneladas)**

ESTADO	1990	1996	TCPA ^{a/} 1990-96
SONORA	1 412 958	989 562	-5.8
SINALOA	888 578	107 558	-29.7
GUANAJUATO	452 860	791 619	9.8
JALISCO	87 609	232 035	17.6
MICHOACÁN	117 663	312 713	17.7
CHIHUAHUA	180 234	95 936	-10.0
SUBTOTAL	3 139 902	2 529 423	-3.5
RESTO DE LOS ESTADOS	791 032	845 585	1.1
NACIONAL	3 930 934	3 375 008	-2.5

^{a/} Tasa Promedio de Crecimiento Promedio Anual (TCPA)

FUENTE: Elaborado con datos del Centro de Estadística Agropecuaria de la SAGAR

5.2.4 Principales regiones de producción

Tomando la producción promedio por regiones, durante el período 1990-1996, la zona del Noroeste, que comprende los estados de Baja California, Sonora, y Sinaloa, aportó más del 50 por ciento de la producción y cerca del 60 por ciento pertenece al ciclo Otoño-Invierno, el área del Bajío que incluye los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco, aportó más del 28 por ciento; ambas generaron el 81.5 por ciento de la producción nacional y aproximadamente el 90 por ciento dentro del ciclo Otoño-Invierno.

En tanto, la región Norte (estados de Chihuahua, Coahuila y Durango) y Centro (Estado de México y Tlaxcala), aportaron 5.4 y 6.5 por ciento, respectivamente (cuadro7).

Cuadro 7. Principales regiones de producción en el período 1990-1996

REGIÓN	AÑO AGRÍCOLA				CICLO OTOÑO- INVIERNO	
	1990	1996	TCPA ^{a/}	PART. %	TON.	PART. %
NOROESTE	2 558 178	1 379 439	- 9.7	53.3	1 994 526	59.2
BAJIO	658 132	1 336 367	12.5	28.2	1 010 679	30.0
SUBTOTAL	3 216 310	2 715 806	- 2.7	81.5	3 005 205	89.3
CENTRO	187 671	256 183	5.3	5.4		
NORTE	235 229	150 424	-7.1	6.5		
OTROS ESTADOS	291 765	252 595	- 2.3	6.6		
NACIONAL	3 930 934	3 375 008	-2.5	100.0	3 367 115	100.0

^{a/} Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA)

FUENTE: Elaborado con datos de Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR

Entre 1990 y 1996, el 89.2 por ciento de la producción se cosechó bajo el régimen de riego y únicamente el 10.8 por ciento bajo temporal; el 98.9 por ciento de la producción de riego, corresponde al ciclo Otoño-Invierno y sólo un 4.7 por ciento al Primavera-Verano.

5.2.5 Comportamiento de los rendimientos

El rendimiento promedio nacional, a nivel de año agrícola durante 1990-1996, fue de 4 083 kilogramos por hectárea, sin embargo, estados como Baja California, Guanajuato y Sonora producen cerca de 1 000 kilogramos por arriba de la media nacional (cuadro 8).

A nivel de ciclo agrícola es en el Otoño-Invierno donde se presenta el mayor rendimiento 4 660 kilogramos por hectárea, en tanto que en el Primavera-Verano es de 1 940 kilogramos, la causa de esta diferencia, es que en primer caso la totalidad de la superficie de producción es de riego.

Por régimen de humedad el rendimiento promedio se sitúa en 4 161 kilogramos por hectárea para riego, y 1 522 kilogramos para el de temporal.

Cuadro 8. Comportamiento de los rendimientos por ciclo y año agrícola 1990-1996

ESTADOS	PROMEDIO 199-1996 KG/HA	TCPA ^{a/} 1990-1996
SONORA	4 960	0.3
GUANAJUATO	5 060	0.9
MICHOACÁN	4 620	3.8
BAJA CALIFORNIA	5 250	-0.2
JALISCO	4 210	4.9
TLAXCALA	2 350	4.9
SINOALOA	4 160	-0.9
MEXICO	2 150	0.7
CHIHUAHUA	4 270	5.7
PROM.PRINC. ESTADOS	4 510	0.4
CICLO OTOÑO-INVIerno	4 660	0.7
CICLO PRIMAVERA-VERANO	1 940	0.9
PROMEDIO NACIONAL	4 083	-0.2

^{a/}Tasa Promedio de Crecimiento Anual (TPCA)

FUENTE: Elaborado con datos Centro Estadística Agropecuaria de la SAGAR

5.2.6 Balanza disponibilidad consumo

La comercialización del trigo se realiza a través del libre mercado a partir de 1991, cuando la Compañía Nacional de Subsistencias Populares, se retira de las compras de este cereal, Sánchez (1997).

El autoconsumo para el trigo es mínimo, la razón principal es que para su consumo éste necesita ser transformado.

Tomando como referencia en año de 1990 el consumo nacional de trigo según su destino éste se distribuyó de la siguiente forma: El 82.5 por ciento fue para

consumo humano, 11 por ciento para consumo animal, 3.5 por ciento utilizado como semilla y el porcentaje restante fueron mermas.

Entre 1990 y 1996 el consumo nacional aparente de este grano creció a una tasa promedio anual de 3.2 por ciento, mismo que se atribuye al crecimiento de la población, principalmente; en tanto que la producción decreció en un 2.5 por ciento anual; lo que provocó que las importaciones aumentaran, dando como resultado la situación que se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Balanza disponibilidad consumo (toneladas)

AÑO	PRODUCCIÓN	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	CONSUMO APARENTE
1990	3 944 737	316 666	2 297	4 259 105
1991	4 064 359	352 476	11	4 416 824
1992	3 638 987	1 076 520	1	4 715 507
1993	3 583 806	1 741 488	0	5 325 294
1994	4 122 903	1 413 743	88 173	5 448 474
1995	3 459 686	1 200 457	431 699	4 228 444
1996	3 379 927	1 872 643	102 134	5 150 437
TCPA ^{a/}	-2.5	34.5	88.2	3.2

^{a/} Tasa de crecimiento promedio anual (TCPA)

Fuente: Tomado de Sánchez *et al.* (1997)

5.3 La intervención del Estado en la regulación de los precios agrícolas y el trigo

La intervención del Estado en la regulación del mercado de productos agrícolas en México no es muy novedoso, ya que desde la época de la colonia los ayuntamientos destinaban recursos para la compra de alimentos que se vendían a precios accesibles en tiempos de escasez; sin embargo, las bases más firmes se crean a partir de formarse el Comité Regulador del Mercado de trigo, que posteriormente se transforma en importantes organismos de

regulación, entre los que se encuentran el Comité Regulador de Subsistencias, constituido en 1938, la Compañía Nacional Distribuidora y Reguladora, S.A. de C.V. (CONADIRSA) creada en 1941, la Compañía Exportadora e Importadora, S.A. (CEIMSA), que tendría funciones de regulación en 1950, la Compañía Nacional de Subsistencias Populares S.A. (CONASUPOSA) que sustituye a la CEIMSA en 1961, y que cuatro años después se transforma en la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO); las funciones que desempeñaron estos organismos fueron las siguientes: SARH, (1982).

- a) Regular la cantidad y el precio de los principales productos agrícolas de consumo básico.
- b) Ejercer el control monopólico y regular el comercio exterior de los productos básicos.
- c) Evitar el deterioro y mejorar el ingreso de los productores que cultivan estos productos.
- d) Regular el incremento de los costos de producción de dichos productos.
- e) Mantener la estabilidad de salarios urbanos, evitando el deterioro de su poder de compra entre otras.

En el aspecto de precios, es a partir de 1953 cuando formalmente se decide la fijación del precio de garantía para trigo, maíz y frijol, posteriormente en 1971, entran el girasol, la cebada, el arroz, el sorgo, el cártamo, el ajonjolí, la soya, la semilla de algodón y la copra, un total de 12 productos, mismos que permanecen hasta finales de la década de los ochentas y principios de los noventas.

En el caso específico del trigo, la intervención estatal fue mucho más favorable que para los otros cultivos; si bien el precio del cultivo permaneció por más de 10 años sin variación o, por el contrario, con una disminución del precio nominal. Los apoyos monetarios recibidos vía infraestructura (sistemas de riego), investigación, semillas mejoradas, fertilizantes, mecanización, asistencia técnica, crédito y servicios de apoyo, se tradujeron en incrementos en la productividad, lo que significó, a pesar del bajo precio, un nivel de rentabilidad mayor a de los otros cultivos, convirtiendo un grupo de productores comerciales modernos con una amplia organización y capacidad económica, gracias al apoyo gubernamental, CEPAL (1981).

Entre 1953 y 1990, la política de precios para la mayoría de los granos y se basaba en los precios de garantía. Sin embargo, a partir de 1991 y hasta 1995, en el caso específico del trigo, ésta tomó la modalidad de precios concertados, mismos que se fijarían de común acuerdo, entre los principales agentes económicos: Industriales, productores y autoridades del gobierno federal. Durante este último período mencionado, el gobierno federal, buscando amortiguar el impacto de esta política, transfiere de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), a Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), recursos de apoyos a la comercialización, tanto para el trigo, como al consumo de la harina. Pero a partir de 1996 el precio del trigo, queda sujeto al libre juego de la oferta y la demanda, quedando estrechamente ligado a las cotizaciones del mercado internacional, Sánchez (1997).

5.4 Contexto internacional

El comportamiento en los precios internacionales del trigo, obedece a la dinámica de las políticas de apoyo a la producción de los principales países

productores (Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Unión Europea, Argentina y Australia) y de los principales importadores dentro de los cuales podemos mencionar a China, Ex-Unión Soviética y América Latina.

A manera de referencia tomaremos las políticas de apoyo a la producción de este cereal, para el caso de los Estados Unidos de Norteamérica. Las cuales según Contreras *et al.*, (1993) éstas se orientaron a hacer eficiente la producción interna y el fomento del comercio exterior; mismas que se pueden integrar en cuatro grupos:

- a) Apoyo de los precios de los productos.
- b) Apoyos para complementar el ingreso de los productores.
- c) Regulación de la oferta.
- d) Fomento a la productividad y a la eficiencia.

El primer tipo de apoyos se maneja a través de dos instrumentos básicos, que son: El precio objetivo o de referencia y los préstamos prendarios que tienen como propósito proteger el ingreso de los productores ante caídas drásticas de los precios.

El primer instrumento funciona a través de la fijación de un precio de referencia, mediante el cual los productores recibirán, la diferencia de precios entre éste y el más alto de los precios de mercado registrado durante un lapso de tiempo determinado fijado este último por ley, al igual que el precio de referencia.

El segundo instrumento se maneja de la siguiente forma: Una compañía de crédito proporciona préstamos al agricultor, para que éste pueda retener su producción para su venta en un tiempo posterior, obteniendo con ello un mejor precio por su cosecha.

El segundo grupo de políticas, son mecanismos a través de los cuales el Estado proporciona pagos directos a los productores, manteniendo un nivel de rentabilidad para éstos, ya sea por caídas en los precios o alguna otra eventualidad; buscando no afectar directamente el precio de mercado.

El tercer grupo incluye una serie de medidas para regular la oferta del trigo, que por lo regular es excedentaria, la forma de controlar la oferta es por medio de programas, como por ejemplo: la reducción de la superficie sembrada, programas de conservación de reservas, pago por desviación de tierras, etc.

El objetivo fundamental de este tipo de acciones permite la estabilización de los precios, además de no permitir que la producción se eleve a consecuencia del incremento en éstos.

En el caso del último grupo de políticas, se encuentran todas aquellas acciones encaminadas al fomento de la productividad y la eficiencia, dentro de las cuales podemos citar, la investigación, asesoría técnica, obras de infraestructura y la promoción de los mercados, por medio de una confiable y oportuna información.

Utilizando el concepto de subsidio equivalente al productor (ESP), que es un indicador del grado de intervención gubernamental, en el sector agropecuario.

Haciendo una comparación a través de este indicador, para los casos de México y Estados Unidos de Norteamérica, el cuadro 10 se puede observar la amplia diferencia entre ambos, situación que pone a México en franca desventaja, al enfrentar una competencia desleal.

Cuadro 10. Equivalente de subsidios al productor de trigo, EUA y México

AÑO	ESTADOS UNIDOS DE	
	AMÉRICA (%)	MÉXICO (%)
1980	15.7	n.d.
1982	17.6	17.9
1984	35.5	11.6
1986	68.1	20.4
1988	41.0	5.7
PROMEDIO	35.5	13.9

Fuente: Tomado de Contreras *et al.* (1993) perspectivas de la producción de trigo en la región sur de Sonora frente al Tratado Trilateral de Libre Comercio. UACH.

Lamentablemente, no existen datos más actuales, pero para el caso de México, según estimaciones de la OECD el ESP para 1988 fue de menos 6 por ciento, en tanto que para los Estados Unidos de Norteamérica, éste se mantiene a un nivel muy similar a los existentes en la década de los ochentas.

5.4.1 Comportamiento de los precios nacionales e internacionales

Entre 1990 y 1996 los precios internacionales crecieron en promedio un 8.1 por ciento anual, mientras que los nacionales, lo hicieron sólo en un 6.6 por ciento anual, mas sin embargo, éstos últimos, a excepción de 1995, fueron mayores a los internacionales. Para 1997 la tendencia del precio internacional fue a la baja, entre enero y junio, éste presentó una caída de un 12.7 por ciento, la causa principal fueron las condiciones climáticas favorables, mismas que crearon expectativas de un incremento en los niveles de producción cuadro 11.

Cuadro 11. Precio internacional y nacional del trigo, dólares por tonelada

AÑO	PRECIO PROMEDIO	PRECIO PROMEDIO	DIFERENCIA
	EN EUA ^{a/}	EN MÉXICO	
1990	125.42	174.72	49.3
1991	115.80	185.66	69.8
1992	141.85	186.14	44.3
1993	129.54	220.82	91.1
1994	128.69	182.58	53.9
1995	166.60	135.27	-31.4
1996	199.68	255.92	56.2
TCPA ^{b/}	8.10	6.60	

a/ Se refiere al trigo No 2 en Kansas, precio al contado

b/ Tasa de crecimiento promedio anual (TCPA)

Fuente: Adecuado con base en el de Sánchez *et al* 1997. Situación actual y perspectivas de la producción de trigo en México. SAGAR.

VI. MARCO DE REFERENCIA

Thompson (1975) después de analizar varios estudios en algunos países de América Latina y otros países subdesarrollados, apoyado en la hipótesis de que la producción agrícola en países de bajo ingreso per cápita responden a cambios en los precios; encuentra que existe una respuesta retardada, en caso de los cultivos anuales a variaciones en sus precios, es decir, una parte de la decisión de los productores de cuánto producir se debe al precio recibido un año anterior; además, destaca que la respuesta tiende a ser mayor en los cultivos comerciales que en los de subsistencia.

Ruz *et al.* (1995) a través de una serie histórica de precios reales del cultivo de trigo y superficie cosechada, analiza si existe una relación entre ambas variables (precio y cantidad); encontrando que una caída del 28 por ciento de los precios reales del trigo se traduce en una disminución de la superficie sembrada, de un 60 por ciento, presentando una tendencia similar en otros cereales y cultivos anuales, producidos en algunas regiones de Chile.

Krishna (1970) al estudiar varios casos en diversos países, sobre la aplicación de la política de precios en la agricultura, concluye que existe una respuesta directa de los productores a los cambios en los precios agrícolas, sin embargo, la respuesta es distinta para las diferentes condiciones de producción, lo que implica que las elasticidades de la oferta deben estimarse por regiones y por períodos de tiempo, diferenciándose éstas en el corto y largo plazos.

Hernández (1982) utilizando la metodología de los modelos de retrasos distribuidos tipo Nerlove, buscando conocer la respuesta que los productores de trigo tienen hacia la política de precios, menciona que efectivamente éstos sí responden en forma directa a los cambios en los precios de este cultivo, aclarando además que la respuesta es mayor a nivel regional que nacional, pues las elasticidades de la oferta de corto y largo plazo a nivel regional son de 1.55 y 3.93; en tanto que a nivel nacional son de 1.23 y 1.92, en el corto y largo plazos.

También menciona que existe una relación inversamente proporcional a la de los precios de los insumos, como el fertilizante y las semillas mejoradas utilizadas en la producción de este cultivo; lo mismo para los cultivos que se comportan como sustitutos o compiten por los recursos en la producción.

Torres (1984) afirma que existe una respuesta positiva de los productores a los movimientos de los precios de garantía, la cual está influenciada por las características muy particulares donde se desarrolla la producción; en condiciones donde existe un buen temporal menciona que la elasticidad es mayor, mientras que en aquellas regiones donde el temporal es malo la elasticidad es menor. La respuesta se manifiesta principalmente a través de la variación de la superficie cosechada, ya que es la variable más manejable por el productor.

Garza (1988) buscando medir el efecto que provoca la intervención del Estado en la producción de trigo y los saldos de comercio exterior, a través de los precios de garantía. Propone un modelo de ecuaciones simultáneas, mismo que estima por medio del método de mínimos cuadrados en dos etapas, concluye: "La producción de trigo responde en forma directa al cambio en el precio de garantía", expresado éste en términos reales.

VII. METODOLOGÍA

Los aspectos metodológicos tienen su sustento en la teoría económica. Los métodos y técnicas utilizados específicamente consisten en emplear un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas,

Para la estimación de los coeficientes de cada una de las variables empleadas en el modelo, se utilizará el método de regresión lineal múltiple, empleando para ello la técnica de mínimos cuadrados en dos etapas, procedimiento que corresponde a los modelos de ecuaciones simultáneas que se encuentran sobre-identificados.

La información utilizada para la alimentación del modelo, será series de tiempo, correspondiente a precios reales del trigo, cultivos relacionados con éste, maíz, frijol, sorgo, soya, productos transformados del trigo que tienen una relación muy estrecha con el precio real pagado al productor, tal es el caso de la harina y el salvado como productos principales, así como el precio internacional para este cereal; el modelo utilizará una serie que comprende los años 1965-94.

7.1 Fundamentos teóricos para la construcción del modelo

7.1.2 La oferta en la producción agrícola

Se define como las diferentes cantidades de un bien o servicio que se ponen a disposición de los consumidores a un precio determinado, mismas que varían en forma proporcional en relación al precio, permaneciendo constantes la tecnología y el estado del arte existentes Ferguson y Gould, (1978).

7.1.3 Principales determinantes de la oferta agrícola

De acuerdo a al Alverenga (1992), teóricamente los factores que intervienen en la determinación de la cantidad ofrecida de un bien o servicio son:

a) El precio del bien o servicio en cuestión. Es decir, la cantidad de producción adicional que los productores están dispuestos a ofrecer ante un incremento en el precio del producto, depende de los ajustes que se puedan realizar en la utilización de los insumos, llámese fijos o variables a través del tiempo. El efecto gráfico de un cambio del precio del producto, se manifiesta a través de movimientos a lo largo de la misma curva, no así para el resto de los factores.

Sin embargo, algunos estudios empíricos como el de Tomek y Robison, 1981 indican, que en algunos casos, cambios en los precios de los productos agrícolas, sólo explican en una pequeña proporción, la variación de la producción total en el largo plazo; en el corto plazo, los factores que explican los cambios en la producción son los climáticos y algunos que dañan los cultivos, tales como las plagas y las enfermedades.

b) Precio de los bienes que se relacionan en forma competitiva y asociada. Que se reflejan en cambios en la rentabilidad; si ésta aumenta, *ceteris paribus*, por ejemplo en el caso de un producto competitivo, la oferta del bien en cuestión disminuirá, desplazando la curva de oferta hacia la izquierda, por el contrario, al disminuir ésta, la curva se desplaza a la derecha y si se trata de producto complementario o asociado la relación es directa.

c) Precios de los insumos, o los factores de la producción. Ante un incremento de los precios de éstos, aumenta los costos de la producción, lo que trae como consecuencia, que la curva de oferta se desplace a la izquierda, produciendo un efecto contrario el decremento de los precios de éstos.

d) El avance tecnológico, que determinan los niveles de rendimiento y la eficiencia que influye en los costos de producción. Estos generalmente desplazan la curva de oferta a la derecha, al ser las innovaciones técnicas siempre en el sentido positivo.

e) Las restricciones o facilidades institucionales, a través de diferentes programas o acciones en favor o en contra. Éstos en algunos de los casos tienen una influencia tan decisiva equiparable a los factores económicos, FAO (1995).

La oferta de la producción agrícola, a diferencia de lo que sucede en la industria, se encuentra sujeta a un ciclo biológico de producción, lo cual implica que una vez tomada la decisión de sembrar no se puede cambiar la escala de producción; el capital invertido tiene menor liquidez que el invertido en la industria, además de estar sujeta a la aleatoriedad de los fenómenos naturales y la estacionalidad de la producción. Es decir la agricultura responde a los cambios de la oferta modificando los precios de los productos; mientras que la industria lo hace únicamente al modificar el uso de la capacidad instalada de producción que es factible, FAO (1995).

7.1.4 La oferta y sus elasticidades

La inclinación o pendiente de la curva de oferta está relacionado directamente con el concepto de elasticidad precio de la oferta, misma que se define como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida ante un cambio porcentual unitario del precio, *ceteris paribus*.

En el período de mercado, es decir, un lapso de tiempo relativamente corto, donde no se puede variar el uso de ningún tipo de insumo, la curva de oferta es totalmente vertical; tal es el caso de la producción agrícola, donde una vez

realizada la cosecha y suponiendo que no existen inventarios, la cantidad ofertada es imposible de modificar; el coeficiente de elasticidad es igual a cero

En el mediano plazo, donde generalmente se puede modificar el uso de los recursos variables, el coeficiente de elasticidad se encuentra entre cero y uno, se hablará de una oferta inelástica.

En el largo plazo, donde el uso insumos fijos, sí se pueden variar, la curva de oferta es elástica y el coeficiente será mayor a uno, Ferguson y Gould, (1978).

7.1.5 Oferta primaria y derivada

Otra de las precisiones que habría que tener presente, es la diferenciación entre lo que se entiende por demanda primaria y derivada. Para el primer caso, entenderemos ésta como aquella relación que se establece entre las cantidades ofrecidas de productos agrícolas como tales, sin la adición de ningún otro valor después de la cosecha y sus precios respectivos en la zona de producción.

Por el contrario, se hablará de oferta derivada, para referirse a la relación que se establece entre; las cantidades ofrecidas de algún producto agrícola y los precios en los centros de consumo; mismos que llevan implícitos los costos de comercialización, Henderson y Quandt citado por Alverenga, (1992).

7.2 Construcción del modelo empírico para el caso específico de la producción nacional de trigo

Los modelos económicos están constituidos generalmente por un conjunto de relaciones que tratan de explicar la conducta de ciertas variables del mundo real. En forma particular, cuando una relación forma parte de un sistema,

algunos regresores suelen ser estocásticos y están correlacionados con la perturbación. En dicho caso los estimadores mínimo cuadráticos son inconsistentes y es preciso buscar otros métodos que proporcionen estimadores consistentes (Menta citado por Mora 1988).

Para generar un modelo económico o econométrico en una preposición contrastable es necesario especificar la forma funcional de las relaciones y su caracterización estocástica del sistema. El resultado será pues un modelo econométrico susceptible de estimación y contrastación (Alvarez, 1987).

Un modelo econométrico generalmente está constituido por las siguientes variables: Gujarati, (1982).

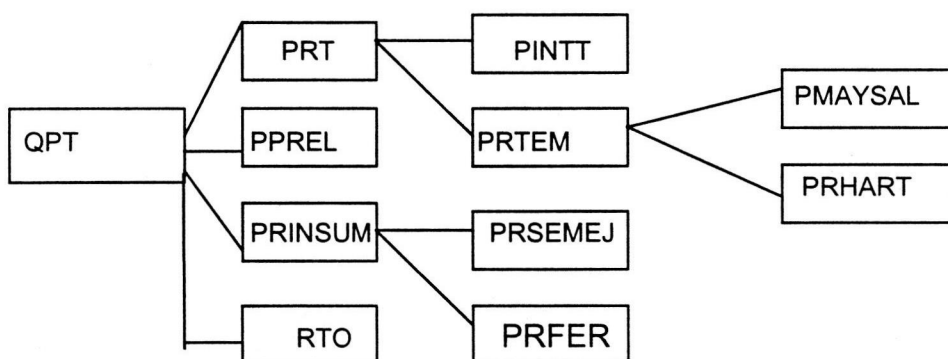
- 1) Variables endógenas: denominadas también dependientes, éstas se determinan dentro del modelo y toman los valores que resultan de la solución del mismo.
- 2) Predeterminadas: éstas provienen fuera del modelo y son las que explican el comportamiento de las endógenas.
- 3) Variables aleatorias o estocásticas: dentro del análisis econométrico su inclusión es determinante, pues caracterizan a este tipo de modelos, al ser probabilísticos o estocásticos en oposición a los modelos matemáticos o determinísticos. El papel que desempeñan es caracterizar el comportamiento de las variables endógenas.

Dentro de la política de precios para el caso del trigo, existen dos etapas muy diferenciadas. La primera que comprende desde inicios de la década de los cincuentas hasta 1991, donde ésta tenía una fuerte intervención del Estado a través de la fijación de los precios de garantía, además de grandes

transferencias de recursos vía precios del cultivo e insumos. Una segunda que inicia en el año de 1991 y vigente a la fecha, donde se eliminan muchas de las transferencias a dicho cultivo y/o cultivos que compiten por los recursos y donde los precios para el trigo se rigen por un precio de concertación, el cual se define como el precio acordado por las partes que intervienen (productores, industriales y gobierno) pero tomando como base el precio internacional más el arancel y bases nacionales; el precio de concertación es un precio que se definirá al momento de la entrega a los molineros, mientras que el precio medio rural es el precio al productor en la venta de primera mano en la zona de producción.

Tomando como base los fundamentos teórico económicos, las consideraciones estadísticas anteriores y el efecto de la transmisión de precios que se detalla en la figura 1; se formulará el modelo empírico que permita captar el efecto de la política de precios, en el nivel de producción de trigo. Para ello se utilizará un conjunto de relaciones funcionales o funciones de respuesta.

Figura 1 Diagrama de flujo del efecto de la transmisión de precios y su Su impacto en la cantidad producida de trigo.



Fuente: Elaboración propia

Donde:

QPT= Cantidad producida de trigo (ton)

PRT= Precio real del trigo

PRTEM= Precio real del trigo a la entrada al molino

PMYSAL= Precio al mayoreo del salvado

PMYHART= Precio al mayoreo de la harina de trigo

PPREL= Precio de los productos que compiten por el uso de los recursos

PINTT= Precio internacional del trigo

TC= Tipo de cambio

PRINSUM= Precio real de insumos

PRSEMEJ= Precio real de la semilla mejorada

PRFER= Precio real del fertilizante

RTO= Rendimiento

7.2.1 Relación funcional de la cantidad producida de trigo

La cantidad producida de trigo será una función del precio real pagado al productor, del precio real del trigo a la entrada al molino, del precio internacional, el precio de los productos que compiten o se complementan en el uso de los recursos; dentro de los cuales podemos considerar, el precio real del maíz, sorgo, soya y frijol. Si el precio real por tonelada de trigo, recibido por los productores aumenta, la cantidad producida se incrementará, efecto contrario provocará una disminución de éste.

En el caso los productos que compiten por el uso de los recursos, si el precio de éstos aumenta, disminuirá la cantidad producida, provocando un efecto inverso, una disminución del precio.

Una relación directa se establecería entre precio y cantidad producida de trigo, tratándose de productos que complementan el uso de los recursos.

La cantidad producida de trigo también estará determinada por el precio real de los insumos, en este caso considerará el precio real del fertilizante y la semilla mejorada, como los insumos que tienen un impacto mayor sobre los costos de producción para el cultivo, esperando una relación inversa entre el nivel de producción y el precios de éstos.

También se tomará en consideración el efecto que pueda provocar la tecnología, captado éste a través del nivel de los rendimientos, así como la disponibilidad de agua para la producción, previendo una relación directa entre ambos.

Expresado en forma funcional quedaría de la siguiente manera:

$$QPT_t = f (+PRT, +PRT_{t-1}, +PRTEM, +PRTEM_{t-1} -PRMZ_t, -PRSG_t, -PRSY_t, \\ -PRFJ_t +PINTT_t, +PRSEMEJ, +PRFER, +RTO)$$

QPT_t : Superficie cosechada de trigo en el año t, ha.

PRT_t = Precio real del trigo en el año t, pesos por ton.

PRT_{t-1} : Precio real del trigo un año anterior, pesos por ton.

$PRTEM$ = Precio real del trigo a la entrada al molino pesos por ton.

$PRTEM_{t-1}$ = Precio real del trigo a la entrada al molino un año anterior.

$PRMZ_t$ = Precio real del maíz en el año t pesos por ton.

$PRSG_t$ = Precio real del sorgo en el año t, pesos por ton.

$PRSY_t$ = Precio real de la soya en el año t, pesos por ton.

$PRFL_t$ = Precio real del frijol en el año t, pesos por ton.

$PINTT_t$ = Precio internacional del trigo en el año t, dólares por ton.

$PRSEMEJ$ = Precio real de la semilla mejorada, pesos por ton.

$PRFERT$ = Precio del fertilizante, pesos por ton.

RTO = Rendimiento kilogramos por ha.

7.2.2 Relación funcional del precio real del trigo

El precio real del trigo recibido por el productor es una función del precio real del trigo a la entrada del molino, si el precio pagado por la industria de la transformación (molinera) aumenta se incrementará el precio real pagado al productor; existiendo un efecto contrario si éste disminuye; un impacto similar provocaría el precio internacional, al ser la cantidad importada en algunos años una parte relativamente significativa dentro del consumo aparente. Expresado en forma de una función quedaría de la siguiente manera:

$$PRT_t = (+PRTEM_t, +PINTT_t)$$

PRT_t = Precio real del trigo en el año t, pesos por ton

$PINTT_t$ = Precio internacional del trigo en el año t, pesos por ton

7.2.3 Precio real del trigo a la entrada al molino

El precio real del trigo a la entrada al molino es el resultado del efecto que provocan, los precios reales al mayoreo de la harina de trigo, salvado y la influencia del precio internacional, existiendo una relación directa entre ambas.

$$PRTEM_t = (+PRHART_t + PRSAL_t + PINTT_t)$$

$PRTEM_t$ = Precio real del trigo a la entrada al molino en el año t, pesos por ton

$PRHART_t$ = Precio real de la harina en el año t, pesos por ton

$PRSAL_t$ = Precio real del salvado en el año t, pesos por ton

$PINTT_t$ = Precio internacional del trigo en el año t, pesos por ton

Tomando en consideración las anteriores relaciones, el modelo econométrico en su forma estructural quedaría representado de la siguiente forma:

Ecuación 1

$$QPT_t = \beta_0 + \beta_1 PRT + \beta_2 PRT_{t-1} + \beta_3 PRTEM + \beta_4 PRTEM_{t-1} + \beta_5 PRMZ_t + \beta_6 PRSG_t + \beta_7 PRSY_t + \beta_8 PRF_t + \beta_9 PINTT_t + \beta_{10} PRSEMEJ + \beta_{11} PRFERT + \beta_{12} RTO + \mu_t$$

Ecuación 2

$$PRT_t = \alpha_0 + \alpha_1 PRTEM + \alpha_2 PINTT_t + \mu_t$$

Ecuación 3

$$PRTEM_t = \delta_0 + \delta_1 PMYHART_t + \delta_2 PMYSAL_t + \delta_3 PINTT_t + \mu_t$$

7.3 Supuestos probabilísticos implícitos del modelo

Los modelos planteados anteriormente se considera cumplen los siguientes supuestos:

1. La relación que se establece entre las variables endógenas y exógenas o explicatorias en los modelos es lineal.
2. Los valores de la variables explicatorias son desconocidos, estos valores se representan por las letras griegas β , α , δ , 's.
3. Las variables endógenas y los términos de error son aleatorios
4. Los términos de error se distribuyen normalmente y no están correlacionados.

7.4 Normas para la identificación del modelo

Para poder estimar los parámetros o coeficientes estructurales, una de las condiciones previas es que las ecuaciones de los modelos estén identificadas. Entendiéndose por identificación la posibilidad de encontrar estimaciones numéricas de los coeficientes en su forma reducida.

Para la identificación de un modelo, ésta se realiza ecuación por ecuación y el sistema compuesto por un conjunto de ecuaciones simultáneas está

identificado cuando todas las ecuaciones o relaciones que lo componen están identificadas.

Según Koutsoyiannis citado por Garza 1988. La condición de orden, necesaria pero no suficiente, señala que un modelo de M ecuaciones simultáneas, para poder identificar una de las ecuaciones, el número de variables predeterminadas excluidas de esa ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas excluidas de dicha ecuación menos uno.

Es decir, si excluye exactamente $M-1$ variables (endógenas y predeterminadas), la ecuación estará exactamente identificada, Si excluye más de $m-1$ variables estará sobreidentificada, y en caso de que las variables excluidas de la ecuación sean menor de $m-1$, ésta estará subidentificada.

La condición de rango, necesaria y suficiente establece que un modelo de M variables endógenas estará identificada sólo si se puede construir al menos un determinante de orden $(m - 1)$ por $(M-1)$ a partir de los coeficientes de las variables excluidas en esa ecuación pero incluidas en las demás ecuaciones del modelo. Si en el modelo existe una ecuación que esté exactamente identificada el modelo también lo estará, pero si existe una ecuación subidentificada, éste también lo estará, pero en caso de que exista una ecuación sobreidentificada el modelo completo estará sobreidentificado (Garza 1988).

El modelo planteado en este caso está sobreidentificado, por lo que es posible obtener los parámetros para las variables incluidas en éste, para su solución se utilizará el método de cuadrados mínimos en dos etapas, empleando el procedimiento SYSLIN del paquete Statistical Analysis System como el más apropiado para modelos que se encuentran sobreidentificados, posteriormente se obtendrán los parámetros en su forma reducida restringida para cuantificar

los efectos que el conjunto de variables exógenas provocan sobre las endógenas.

VIII RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los resultados para el modelo planteado tendrá dos enfoques: el primero se basará en el aspecto estadístico, principalmente la significancia de las ecuaciones y los coeficientes de regresión estimados para cada una de las variables, a través de la prueba de distribución t-student; el segundo que será desde el punto de vista económico, por medio de los signos esperados para cada uno de los coeficientes estimados, las elasticidades de la oferta, la proyección de la producción con base en el modelo ajustado y el pronóstico del consumo aparente. Tomando como referencia los aspectos que la teoría económica plantea, las hipótesis y objetivos planteados en la investigación.

8.1 Análisis estadístico de resultados

El modelo propuesto se constituyó de tres ecuaciones o relaciones funcionales, la primera expresa que la cantidad producida de trigo (variable endógena), es una función de doce variables exógenas o explicativas, de las cuales siete resultan significativas con nivel mayor al 89 por ciento de probabilidad, para sus coeficientes y un alto nivel de probabilidad mayor al 99 por ciento para esta ecuación (ver cuadro 12).

La segunda ecuación, precio real del trigo (variable endógena) significativa al 99 por ciento, resultó ser explicada principalmente por el precio real del trigo a la entrada al molino y el precio internacional del mismo (variables exógenas), en ambos casos los coeficientes estimados son significativos con probabilidades mayores al 99 por ciento, (ver cuadro 13).

Cuadro 12. Coeficientes estimados y su probabilidad, para las variables que explican la cantidad producida de trigo

VARIABLES	PARÁMETRO ESTIMADO	ERROR ESTANDAR	PROBABILIDAD
INTERCEPTO	1175241	957364	0.2332
PRECIO REAL DEL TRIGO (PRT)	207.64	58.74	0.0020
PRECIO REAL DEL TRIGO A LA ENTRADA AL MOLINO (PRTEM)	-158.91	48.42	0.0036
PRECIO REAL DEL TRIGO A LA ENTRADA AL MOLINO t-1(LAGPRTEM)	45.84	24.68	0.0773
PRECIO REAL DEL MAÍZ (PRM)	-70.73	41.29	0.1014
PRECIO REAL DEL FRIJOL (PRFJ)	28.31	14.29	0.0648
RENDIMIENTO (RTO)	581.66	207.48	0.0106
PRECIOREAL DEL FERTILIZANTE (PRFER)	-423.47	171.67	0.0223

Fuente: Elaborado con base en las salidas de resultados del paquete Statistical AnalysisSystem (SAS).

Cuadro 13. Coeficientes estimados y su probabilidad para las variables que explican el precio real del trigo

VARIABLES	PARÁMETRO ESTIMADO	ERROR ESTANDAR	PROBABILIDAD
INTERCEPTO	1.7731	491.955	0.9972
PRECIO REAL DEL TRIGO A LA ENTRADA AL MOLINO	0.9861	0.057	0.0001
PRECIO INTERNACIONAL	0.0073	0.001	0.0003

Fuente: Elaborado con base en las salidas del paquete (SAS).

En relación a la tercera ecuación, precio real del trigo a la entrada al molino, significativa al 95 por ciento de probabilidad, se encontró que ésta es explicada principalmente por el precio real al mayoreo de la harina de trigo, con una probabilidad mayor al 99 por ciento de significancia para su coeficiente y no significativos el resto de las que originalmente se habían considerado, (ver cuadro 14).

Cuadro 14. Coeficientes y su probabilidad de las variables que explican el comportamiento del precio del trigo a la entrada al molino

VARIABLES	PARÁMETRO	ERROR	PROBABILIDAD
	ESTIMADO	ESTANDAR	
INTERCEPTO	-579.99	1765.08	0.745
PRECIO REAL DE LA HARINA DE TRIGO	1.30	0.43	0.005

Fuente: Elaborado con los resultados de las salida del paquete SAS.

8.2 Análisis económico de resultados

En relación a los signos esperados para cada uno de los coeficientes estimados, son los previstos en los casos del precio real del trigo, maíz, precio real del trigo a la entrada al molino un año anterior; contrario a lo que se esperaba, en lo que respecta, al precio real del trigo a la entrada al molino en el año corriente, donde el signo resultó negativo, la causa pudiera ser que la información empleada para esta variable no es muy consistente, pero fue la única que se pudo obtener; el coeficiente para el precio del frijol que se esperaba fueran negativos, igual al que al obtenido para el maíz, al comportarse como cultivos que compiten por el uso de los recursos, no sucedió así, es un producto que se complementa en el uso de éstos.

8.2.1 Elasticidades

Las elasticidades constituyen un instrumento empírico más preciso, a través del cual se puede medir el efecto que puede provocar la instrumentación de una determinada política de precios hacia un sector en específico o bien un producto.

Utilizando los resultados estimados por medio del modelo planteado, se calculó la elasticidad precio de la oferta de trigo, siendo éstas las que se muestran en el cuadro 15 es decir, que la oferta de trigo reacciona de forma directa a cambios en los precios reales del cultivo, así mismo, para el cultivo de frijol, de una forma inversa, ante movimientos en los precios reales de cultivo del maíz y el precio real del fertilizante, al presentar un coeficiente de elasticidad negativo.

Cuadro 15. Coeficientes de elasticidad estimados

VARIABLES	COEFICIENTE DE ELASTICIDAD
PRECIO REAL DEL TRIGO	0.395
PRECIO DEL TRIGO A LA ENTRADA AL MOLINO t-1	0.079
PRECIO REAL DEL MAÍZ	-0.225
PRECIO REAL DEL FERTILIZANTE	-0.238
PRECIO REAL DEL FRIJOL	0.206

Fuente: Elaborado con base en los resultados de la salidas del paquete Statistical Analysis System (SAS).

Por la magnitud de los coeficientes de elasticidad, se puede mencionar que la oferta de trigo es inelástica, tanto para los precios de los productos competitivos como complementarios.

De lo anteriormente expuesto y utilizando las tasas de cambio (coeficientes estimados), que es un cambio en la variable dependiente en este caso la cantidad producida de trigo, atribuible a un cambio unitario en la independiente(s), se deduce que las variables que tienen una mayor influencia sobre el comportamiento de la producción de trigo en México, son: El desarrollo de la tecnología, aspectos institucionales y los climáticos, captado en este caso por el rendimiento del cultivo, el cambio de los precios reales de los fertilizantes, el precio real del trigo, el del maíz, producto que se comporta

como competitivo y el precio del frijol, siendo este último un producto que se complementa con el cultivo del trigo, principalmente.

El mecanismo de la transmisión de precios que se establece es: precio real del trigo pagado al productor, precio real del trigo a la entrada al molino, y éste a su vez explicado por el precio real al mayoreo de la harina de trigo, el precio internacional no influyó directamente en el nivel de producción, debido a que en la mayor parte del período analizado, el Estado intervino el mercado de este producto, absorbiendo en parte el diferencial de precios; mas sin embargo sí ejerce cierta influencia sobre la determinación del precio real pagado al productor.

8.2.2 Proyección de la producción y el consumo

Una vez estimado el modelo, que incluye las variables más importantes en la determinación de la cantidad producida de trigo. Tomando como base este modelo se realizaron las predicciones sobre las variables endógenas, en este caso la más importante para el análisis es la cantidad producida de trigo, para la cual se estimaron los valores que se presentan en el cuadro 16.

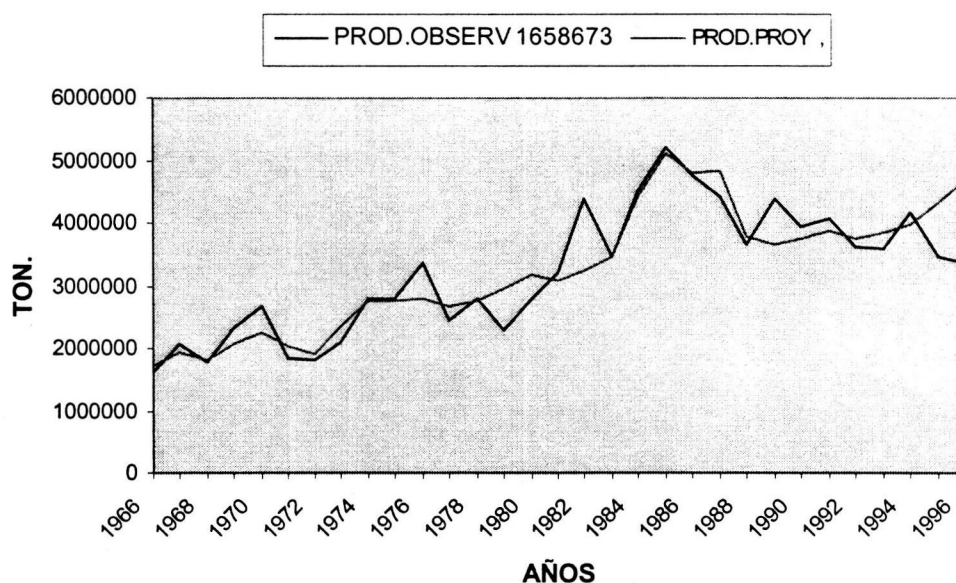
A manera de ilustración y para verificar la confiabilidad del modelo en la predicción, en el gráfico 1 se puede apreciar el comportamiento de los valores observados en la cantidad producida de trigo y los proyectados, mismos que presentan una tendencia muy similar, lo cual indica que el modelo permite hacer una buena aproximación sobre el comportamiento de la producción en el caso del trigo.

Cuadro 16. Predicciones sobre la producción de trigo con base en el modelo ajustado (toneladas)

AÑOS	VALORES PREDICHOS
1998	4 176 200
1999	4 953 917
2000	5 049 300
2001	5 144 839
2002	5 239 803

Fuente: Elaborado con base en los resultados de la salida de SAS .

Gráfica 1 producción observada y proyectada con base en el modelo propuesto



Considerando que la tasa de crecimiento de la población, el consumo per cápita y los patrones de consumo, entre otros determinantes de la demanda trigo, crezcan o se comporten de la misma forma que lo hicieron entre 1965-1996, además de que las políticas de apoyo a la producción no sufran un

cambio drástico, el pronóstico del consumo aparente entre 1997-2002 sería el que se muestra en el cuadro 17.

Bajo este escenario, el déficit en la producción pronosticado para el período indicado sería el que se muestra en el cuadro 18.

**Cuadro 17. Predicciones sobre el consumo aparente de trigo
(toneladas)**

AÑOS	VALORES PREDICHOS
1998	5 949 487
1999	6 075 076
2000	6 200 665
2001	6 326 253
2002	6 451 842

Fuente: Elaborado con base en resultados de la salida de SAS.

**Cuadro 18. Déficit pronosticado para la producción de trigo
(toneladas)**

AÑOS	DEFICIT (TON.)
1998	1 773 287
1999	1 121 159
2000	1 151 365
2001	1 181 414
2002	1 212 039

Fuente: Elaboración propia con base en las salidas de SAS.

IX CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos podemos formular las siguientes conclusiones:

1. El desarrollo tecnológico y los elementos climáticos, que se captaron a través de los rendimientos del cultivo, resultaron ser variables relevantes para explicar los niveles de producción nacional de trigo en México.
2. Existe una relación inversa entre la producción nacional trigo y el precio real de los fertilizantes, además de ser otra de las variables que resultaron importantes para explicar la cantidad producida de trigo.
3. La producción nacional de trigo responde de una forma directa a los cambios en el precio real del producto, sin embargo, éste resultó poco relevante.
4. El maíz resultó ser un cultivo que compite por el uso de los recursos con el trigo, al existir una relación inversa entre ambos (signo del coeficiente negativo).
5. Los precios reales de la soya y sorgo resultaron tener poca relación o influencia sobre la producción de trigo; lo mismo que las variables, precio real de la semilla mejorada y la disponibilidad de agua.
6. El frijol resultó, ser un producto que se complementa, en el uso de los recursos, con el trigo.

7. El precio real pagado al productor, está íntimamente relacionado o influenciado por el precio real del trigo a la entrada al molino un año anterior y el precio internacional.
8. El precio real del trigo a la entrada al molino, está determinado principalmente por el precio real al mayoreo de la harina de trigo.
9. Por la magnitud de los coeficientes de elasticidad, la oferta de trigo en México es inelástica, es decir, un cambio porcentual en la cantidad producida es menor que el correspondiente cambio porcentual en el precio, tanto para el caso del maíz que se comporta como un producto competitivo, como para el frijol que se complementa; en el uso de los recursos, con el cultivo en cuestión.
10. De acuerdo al pronóstico realizado de la producción de trigo, por medio del modelo ajustado y con base en la proyección hecha del consumo nacional aparente, el déficit en la producción de este producto será de 1 212 039 ton., inferior al pronosticado o manejado por algunas dependencias del sector; que es de 2500000 ton., para el año 2002.

V. RECOMENDACIONES

1. Para el diseño de una política de precios agrícola deben tomarse en cuenta los efectos que provocan en la producción de trigo los cambios en los precios del propio cultivo, cultivos como el maíz y frijol, principalmente, al ser éstos los que presentan los coeficientes de elasticidad mayor, siendo éstos de 0.39, -0.22, 0.20 respectivamente; lo mismo que el precio real del fertilizante (-0.23).
2. Para el fomento de la producción de trigo se tendrá que recurrir a otros mecanismos como lo puede ser el desarrollo de la tecnología, los apoyos directos al productor, al liberar el precio del cultivo.
3. Para la investigación de este tipo fenómenos económicos la información estadística es muy indispensable, más sin embargo en México ésta es muy escasa e inconsistente, por lo que se debería buscar los medios para generarla, sobre todo para el sector agrícola.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alverenga Jule de Luna, Ligia E. 1992. Evaluación de la política comercial y subsidios en México, caso maíz. Tesis de maestría, Colegio de Posgraduados, México
2. Comisión Económica para América Latina. 1981 El papel del sector público en la comercialización y fijación de los precios de los productos básicos en México, documento 1051, México
3. Contreras *et al.* 1993. Perspectivas de la producción de trigo en la región sur de Sonora frente al tratado trilateral de libre comercio. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
4. Ferguson y Gould. 1978. Teoría microeconómica. Fondo de Cultura Económica, México.
5. Garza Carranza, Arturo. 1988 Un modelo econométrico de mercado con intervención estatal y saldos de comercio exterior: el caso del trigo en México, tesis de maestría, Colegio de Posgraduados, México.
6. Galarza Mercado, J. M. 1997. Ponencia sobre Política de Desarrollo del Sector Agropecuario y su Balanza Comercial. Seminario "Comercio Internacional del Sector Agropecuario y Forestal de México, México, D.F.
7. Gujarati Damodar. 1982. Econometría básica, editorial McGraw-Hillm México.

8. Hernández Martínez Juvencio. 1982. Respuesta de los productores de trigo a la política de precios agrícolas, Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Chapingo, México.
9. Krishna Raj. 1970. La política de precios agrícolas y el desarrollo económico, editorial Uthea, México.
10. Martínez Damían, M. A. y Martínez Garza Angel. 1995. Ecuaciones simultáneas (una introducción), Universidad Autónoma Chapingo, México.
11. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1995. Macroeconomía y políticas agrícolas una guía metodológica. Roma, Italia.
12. Robert L. Thompson. 1979. La política de precios agrícolas como un factor de desarrollo económico, Banco Interamericano de Desarrollo, E.U.A.
13. Ruz Emilio *et al.* 1995. Análisis de la política de precios agrícolas y su impacto en los cambios de uso de suelo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile.
14. Sánchez *et al.* 1997. Situación actual y perspectivas de la producción de trigo en México. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, México.
15. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1982. Determinación de los precios de garantía para los productos del campo. SARH, México
16. Téllez Kuenzler, Luis. 1994. La modernización del sector agropecuario y forestal. Fondo de Cultura Económica, México

17. Torres Badillo, Mario A. 1984. Efecto de la política de precios de garantía, en la producción de maíz. Tesis de maestría en ciencias, Colegio de Posgraduados, México

Anexo 1 Salida de resultados del paquete estadístico SAS

SYSLIN Procedure Two-Stage Least Squares Estimation

Model: CANTIDAD PRODUCIDA DE TRIGO

Dependent variable: QPT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	7	2.5683135E13	3.6690193E12	28.589	0.0001
Error	21	2.6950535E12	128335880450		
C Total	28	2.8465053E13			

Root MSE	358239.97606	R-Square	0.9050
Dep Mean	3152787.93103	Adj R-SQ	0.8734
C.V.	11.36264		

SAS 17:21 Thursday, January 25, 1990 13

SYSLIN Procedure Two-Stage Least Squares Estimation

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	1175241	957364	1.228	0.2332
PRT	1	207.647322	58.743471	3.535	0.0020
LAGPEMT	1	45.843664	24.680013	1.858	0.0773
PEMT	1	-158.913198	48.423829	-3.282	0.0036
PRM	1	-70.734557	41.291154	-1.713	0.1014
PRFJ	1	28.310511	14.526216	1.949	0.0648
RTO	1	581.667121	207.489458	2.803	0.0106
PFER	1	-423.478357	171.674829	-2.467	0.0223

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: PRECIO REAL DEL TRIGO
Dependent variable: PRT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	634646222.66	317323111.33	52.835	0.0001
Error	26	53982566.022	2076252.53		
C Total	28	734599547.41			

Root MSE	1440.92073	R-Square	0.9216
Dep Mean	5912.15241	Adj R-SQ	0.9156
C.V.	24.37219		

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	1.773164	491.955357	0.004	0.9972
PEMT	1	0.986178	0.057459	17.163	0.0001
PINTT	1	0.007330	0.001740	4.212	0.0003

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: PRECIO REAL DEL TRIGO A LA ENTRADA AL MOLINO
Dependent variable: PEMT

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	208554638.41	208554638.41	9.163	0.0054
Error	27	614551892.93	22761181.220		
C Total	28	823106531.34			

Root MSE	4770.86797	R-Square	0.2534
Dep Mean	5201.15862	Adj R-SQ	0.2257
C.V.	91.72702		

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	579.992442	1765.084697	0.329	0.7450
PRHART	1	1.306729	0.431691	3.027	0.0054

OBS TYPE MODEL DEPVAR SIGMA INTERCEP LAGPRT
LAGPEMT

1	INST	FIRST	QPT	329507.54	2043042.28	398.585	-317.584
2	INST	FIRST	PRT	2166.53	24006.16	3.688	-6.062
3	INST	FIRST	PEMT	2417.73	36171.42	4.717	-7.173
4	2SLS	CANTPROD	QPT	358239.98	1175241.15	.	45.844
5	2SLS	PRETRIG	PRT	1440.92	1.77	.	.
6	2SLS	PRECENT	PEMT	4770.87	579.99	.	.

	OBS	PRM	PRSY	PRFJ	PINTT	PRHART	RTO	PSEMEJ
1	-154.986	-97.9500	62.6825	4.85899	303.025	571.960	-101.001	
2	-1.585	-0.8352	0.2453	-0.03053	8.410	1.470	-1.007	
3	-2.277	-1.2362	0.3321	-0.04814	9.807	1.772	-1.438	
4	-70.735	.	28.3105	.	.	581.667	.	
5	.	.	.	0.00733	.	.	.	
6	.	.	.	.	1.307	.	.	

	OBS	PFER	DAGUA	LAGPRT2	LAGPEMT2	PRM2	PRSY2
1	-151.480	10.7096	-0.019564	0.020603	.0022102	.0025827	.00047429
2	0.778	-0.3477	-0.000063	0.000191	.0000697	.0000126	.00000305
3	0.042	-0.5197	-0.000104	0.000248	.0000782	.0000240	.00000350
4	-423.478	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.

	OBS	PINTT2	PRHART2	QPT	PRT	PEMT
1	-0.000013932	-0.071320	-1	.	.	.
2	0.000000018	-0.001247	.	-1.000	.	.
3	0.000000033	-0.001416	.	.	-1.000	.
4	.	.	-1	207.647	-158.913	.
5	.	.	.	-1.000	0.986	.
6	.	.	.	.	-1.000	.

Anexo 2. Producción observada y pronosticada en base al modelo ajustado

AÑO	PROD.OBSERVADA	PROD. PROYECTADA
1965	1 658 673	
1966	1 611 947	1 699 106
1967	2 061 433	1 951 414
1968	1 780 057	1 799 193
1969	2 326 056	2 068 701
1970	2 676 451	2 248 852
1971	1 830 844	2 025 506
1972	1 809 018	1 902 466
1973	2 089 448	2 350 888
1974	2 788 577	2 762 733
1975	2 798 219	2 759 152
1976	3 363 299	2 782 453
1977	2 455 774	2 666 451
1978	2 784 660	2 752 692
1979	2 286 525	2 938 509
1980	2 784 914	3 165 509
1981	3 192 954	3 071 724
1982	4 391 421	3 247 914
1983	3 463 296	3 449 416
1984	4 505 245	4 427 532
1985	5 214 315	5 112 563
1986	4 769 411	4 790 825
1987	4 415 391	4 816 978
1988	3 665 126	3 790 193
1989	4 374 739	3 643 957
1990	3 930 934	3 739 932
1991	4 060 738	3 862 920
1992	3 620 503	3 741 955
1993	3 582 450	3 844 523
1994	4 150 922	3 971 792
1995	3 468 217	4 320 124
1996	3 375 007	4 668 455
1997		3 400 140
1998		4 176 200
1999		4 953 917
2000		5 049 300
2001		5 144 839
2002		5 239 803

Fuente: SAGAR, IMTA base de datos, Y Salida de resultados de SAS

Anexo 3. Valores que toman las variables exógenas consideradas en el modelo

AÑO	TRIGO	MAÍZ	FRIJOL	SORGO
1965	0.80	0.94	1.75	0.62
1966	0.80	0.94	1.75	0.62
1967	0.80	0.94	1.75	0.62
1968	0.80	0.94	1.75	0.62
1969	0.80	0.94	1.75	0.62
1970	0.80	0.94	1.75	0.62
1971	0.80	0.94	1.75	0.62
1972	0.80	0.94	1.75	0.72
1973	0.87	1.20	2.15	0.75
1974	1.30	1.50	6.00	1.10
1975	1.75	1.90	4.75	1.60
1976	1.75	2.34	5.00	1.76
1977	2.05	2.90	5.00	2.03
1978	2.60	2.90	6.25	2.03
1979	3.00	3.48	7.75	2.33
1980	3.55	4.45	12.00	2.90
1981	4.60	6.55	16.00	3.93
1982	6.93	8.85	21.00	5.20
1983	14.00	19.20	33.00	12.60
1984	25.00	33.45	52.85	25.00
1985	37.00	53.30	155.00	32.70
1986	58.00	96.00	317.00	70.00
1987	120.00	245.00	525.00	155.00
1988	310.00	370.00	923.94	290.00
1989	395.00	435.00	923.94	290.00
1990	484.00	636.00	1850.00	320.00
1991	560.00	715.00	2100.00	414.00
1992	576.00	750.00	2100.00	Nd ^a
1993	640.00	750.00	2100.00	460.00
1994	600.00	600.00	1600.00	400.00

Fuente: SAGAR, Centro de Estadística Agropecuaria. Anuarios estadísticos, varios años

a/ No disponible

Nota: La información se refiere a precios nominales precios por ton., posteriormente deflactados con Índice Nacional de Precios Implícitos del PIB.

Continuación del anexo 3

AÑO	SOYA	FERTILIZANTE	SEMILLA. MEJORADA.
1965	1.60	0.41	1.80
1966	1.60	0.47	1.80
1967	1.60	0.48	1.80
1968	1.45	0.50	1.80
1969	1.30	0.46	1.80
1970	1.60	0.46	1.75
1971	1.80	0.51	1.75
1972	.70	0.51	1.76
1973	3.30	0.51	1.78
1974	3.50	0.74	2.50
1975	3.50	0.74	2.50
1976	4.00	0.86	3.50
1977	5.50	0.92	5.00
1978	6.40	1.30	6.48
1979	8.00	1.30	7.95
1980	10.80	1.35	10.83
1981	15.30	1.69	11.22
1982	29.00	4.69	16.68
1983	43.50	5.18	32.34
1984	72.00	6.58	56.17
1985	126.50	10.80	89.65
1986	286.50	21.60	195.00
1987	634.00	67.00	260.00
1988	923.00	117.67	765.30
1989	85.00	129.38	1056.40
1990	nd	nd	1300.00
1991	nd	nd	1600.00
1992	940.00	nd	1583.80
1993	854.00	nd	2000.00
1994	nd	nd	2000.00

Fuente: SAGAR, Centro de Estadística Agropecuaria. Anuarios estadísticos, varios años

Continuación anexo 3

AÑO	PRECIO AL MAYOREO HARINA DE TRIGO PESOS POR TON	DISPONIBILIDAD DE AGUA MILES M ³	INDICE DE PRECIOS IMPLICITOS DEL PIB
1965	1.27	23 597	25.63
1966	1.28	21 229	24.92
1967	1.27	22 554	24.32
1968	1.32	24 043	23.41
1969	1.36	28 568	22.40
1970	1.40	25 532	21.15
1971	1.65	26 140	19.91
1972	1.61	27 034	19.20
1973	1.60	26 227	23.36
1974	2.45	30 385	27.18
1975	2.92	29 234	22.73
1976	3.55	28 640	20.41
1977	4.09	28 532	22.18
1978	4.93	26 483	21.28
1979	4.66	29 615	99.40
1980	4.84	29 509	10.00
1981	5.21	30 418	12.80
1982	5.99	35 326	18.00
1983	11.18	29 241	356.60
1984	22.70	32 428	631.90
1985	39.25	37 195	1034.60
1986	69.91	37 564	1844.30
1987		37 200	4100.00
1988			7826.90
1989			11490.30
1990			13407.40
1991			16155.90
1992			17408.70
1993			18388.70
1994			23485.90

Fuente: Tomado de Garza, (1998). Banco de México, informe anual, varios años.