



**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA  
E INFORMÁTICA**

*ECONOMÍA*

**POLÍTICA DE PRECIOS DE GARANTÍA CONTRA  
APOYOS DIRECTOS: ANÁLISIS DEL BIENESTAR DEL  
PRODUCTOR**

**ELIGIO JIMÉNEZ GARCIA**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS**

*Montecillo, Texcoco, Edo. de México.*

2007

LA PRESENTE TESIS TITULADA: “**PRECIOS DE GARANTÍA CONTRA APOYOS DIRECTOS: ANÁLISIS DEL BIENESTAR DEL PRODUCTOR**”, REALIZADA POR EL ALUMNO: **ELIGIO JIMÉNEZ GARCIA**, BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSEJO PARTICULAR INDICADO, HA SIDO APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO Y DIRECTOR: \_\_\_\_\_  
DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIÁN

ASESOR: \_\_\_\_\_  
DR. ANTONIO KIDO CRUZ

ASESOR: \_\_\_\_\_  
DR. GUSTAVO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR: \_\_\_\_\_  
M.C. ROBERTO ISMAEL VÁZQUEZ OCHOA

Montecillo, Texcoco, México, septiembre de 2007

POLÍTICA DE PRECIOS DE GARANTÍA CONTRA POLÍTICA DE APOYOS  
DIRECTOS: ANÁLISIS DEL BIENESTAR DEL PRODUCTOR

Eligio Jiménez García, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2007

Hasta el año 1993 el gobierno Mexicano intervino en el mercado de granos básicos estableciendo precios de garantía. En 1994 el gobierno crea el Programa de Apoyos al Campo, PROCAMPO, que aplica apoyos directos al ingreso monetario de los productores evitando la distorsión en precios inherente a otros esquemas de subsidio o apoyos a la producción. En la presente investigación se analiza el efecto de estos dos tipos de política sobre el bienestar del productor a través de la medición y la comparación del excedente del productor, definido como la cantidad de dinero que le da a ganar al productor una política económica por encima de sus costos de producción.

Se presenta evidencia cuantitativa de que, aunque el cambio de política económica produjo una reducción del excedente del productor agrícola por la caída de precios de granos básicos, los apoyos otorgados por el PROCAMPO compensan la pérdida de ingreso monetario. Considerando una canasta de cultivos básicos y asumiendo que el Excedente del Productor es una buena medida del bienestar del productor, se obtiene que el bienestar del productor no se reduce durante el período 1986-2004, debido a que los apoyos directos del PROCAMPO compensan tres veces la pérdida de ingreso causado por la reducción de precios.

Palabras clave: Procampo, excedente del productor, canasta de granos básicos.

SUPPORT PRICE POLICY VERSUS DEFICIENCY PAYMENTS TO  
PRODUCERS: ANALISYS OF PRODUCERS' WELFARE

Eligio Jiménez García, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2007

Until 1993, the Mexican government implemented a farm policy based on governmental intervention in the basic crops market through a support price program. In 1994, the PROCAMPO (Support Farm Program) was created with the objective of applying deficiency payments directly to producer's income. In this study, we analyse the economic effects of this two programs on producers' welfare measuring and comparing the "producer surplus", defined by the amount of money that producers win over production costs under certain economic policy.

This analysis shows quantitative evidence that although the political economic change caused a reduction in the producer surplus due to the fall of cereal prices, direct payments provide by PROCAMPO compensate that income losses. Considering a basket of basic crops and assuming that the producer surplus is a good measure of producer' welfare, this study conclude that the producer's welfare did not reduce during the period 1986-2004, because the direct payments provide by PROCAMPO compensate three times the income decrease caused by the price reduction.

Index Words: Procampo, producer surplus, basket of basic crops.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por financiar mis estudios de maestría.

Al Programa de Economía del Instituto de Estadística, Socioeconomía e Informática del Colegio de Postgraduados, por los recursos humanos y materiales que permitieron la realización de la presente investigación.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián por brindarme la oportunidad de trabajar con él y compartirme sus experiencias.

Al Dr. Antonio Kido Cruz por su valiosa aportación durante la concepción y desarrollo de este trabajo de tesis.

Al Dr. Gustavo Ramírez Valverde, por sus aportaciones en el enriquecimiento de este trabajo.

Al MC. Roberto Ismael Vázquez Ochoa, por sus acertados comentarios en la revisión de esta investigación.

A todos los profesores del Programa de Economía por sus conocimientos compartidos.

# CONTENIDO

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Revisión de literatura	2
1.3. Planteamiento del problema	6
1.4. Objetivos	8
1.5. Hipótesis	8
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	9
2.1. La intervención del estado mexicano en la regulación de la producción y el mercado de los productos agrícolas	9
2.2. Instrumentos de política económica en la actividad agrícola	12
2.2.1. Política de precios de garantía	14
2.2.2. Política de precios por deficiencia	14
2.3. El excedente del consumidor	15
2.4. El excedente del productor	16
2.5. El bienestar social	18
2.6. Efecto de los subsidios en el bienestar	19
2.7. Efecto de la política de precios de garantía en el bienestar	20
2.8. Efectos de la política de precios por deficiencia en el bienestar del productor	22
2.9. Análisis del bienestar del productor	24
2.9.1. Modelos de la función de oferta: Formación de expectativas y ajuste parcial	24
2.9.1.1. Modelos Nerlovianos de la oferta	25
2.9.1.2. Modelo Nerloviano general de la oferta	25
2.9.2. Análisis de equilibrio parcial de las distorsiones en precios	27
2.9.3. Análisis de equilibrio parcial del excedente del productor ante variaciones en precios	30
2.10. Medición de los apoyos al productor según la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD)	33
2.10.1. Transferencias a los productores (TPE)	33
2.11. Fundamentos del análisis estadístico	34
2.11.1. Estimación de intervalos	35
2.11.2. Intervalos de confianza para $\beta_2$	36
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	38
3.1. Determinación de la respuesta de la oferta	40
3.2. Determinación del cambio del excedente del productor	42
3.3. Análisis estadístico	43
3.4. Análisis Económico	44
<b>IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	45
4.1. Funciones de respuesta de la oferta	45

4.2.	Intervalos de confianza para la elasticidad precio de la oferta	47
4.3.	Cambio del excedente del productor y apoyos PROCAMPO	48
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>VI.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>58</b>
A.1.	Cantidades producidas anuales de los productos de la canasta M-F-T-A-S, México 1986-2004	58
A.2.	Precios Reales al productor de los granos básicos M-F-T-A-S, México 1986-2004	59
A.3.	Procedimiento para la estimación de los parámetros de la función de oferta	60
A.4.	Estimación del cambio en el excedente del productor de maíz, México, 1986-2004	61
A.5.	Estimación del cambio en el excedente del productor de frijol, México, 1986-2004	62
A.6.	Estimación del cambio en el excedente del productor de trigo, México, 1986-2004	63
A.7.	Estimación del cambio en el excedente del productor de arroz, México, 1986-2004	64
A.8.	Estimación del cambio en el excedente del productor de sorgo, México, 1986-2004	65
A.9.	Cambio del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO por período anual para los productos de la canasta de granos M-F-T-A-S, México, 1986-2004	66

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 2.6.1. Efectos de un subsidio en el excedente del productor y el consumidor	19
Cuadro 2.7.1. Efectos del precio de garantía en el excedente del productor y del consumidor	20
Cuadro 4.1.1. Coeficientes de respuesta de la cantidad ofertada de algunos cultivos básicos, México, 1986-2004	45
Cuadro 4.1.2. Respuesta de la oferta de cultivos básicos, México, 1986-2004	46
Cuadro 4.2.1. Intervalo de confianza para la elasticidad precio de la oferta de corto plazo, México, 1986-2004	46
Cuadro 4.3.1. Cambio en el excedente del Productor debido al precio y Apoyos del PROCAMPO, México, 1986-2004	49

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 2.3.1. Demanda y excedente del consumidor	15
Figura 2.3.2. Oferta y excedente del productor	16
Figura 2.6.1. Efectos de un subsidio en los excedentes el productor y el consumidor	19
Figura 2.7.1. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta en un programa de precio de garantía	21
Figura 2.8.1.a. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta en un programa de pago directo	22
Figura 2.8.1.b. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta sin precio de garantía	24
Figura 2.9.3.1. Efecto de un incremento en el precio de un bien en el bienestar del productor	30
Figura 2.9.3.2. Efecto de un descenso en el precio de un bien en el bienestar del productor	32
Figura 4.3.1.a. Tendencias de precios reales de maíz, trigo, arroz y sorgo, México, 1986-2004	47
Figura 4.3.1.b. Tendencias de precios reales de Frijol, México, 1986-2004	48
Figura 4.3.2. Cambio del Excedente del Productor y apoyos PROCAMPO para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S, México, 1986-2004	51



## I. INTRODUCCION

### 1.1. Antecedentes

Durante cinco décadas, hasta 1993, el gobierno Mexicano utilizó un esquema de política agrícola basado en la intervención gubernamental en el mercado de los productos básicos a través de los precios de garantía. Otros instrumentos de política utilizados habían sido los subsidios a los insumos y los apoyos a la etapa de comercialización. Estas políticas económicas habían tenido como objetivos principales: garantizar un nivel de ingreso a los productores, incentivar la producción de algunos cultivos, mejorar los niveles de producción y estabilizar los precios de los productos agrícolas (SARH, 1993).

A mediados de la década de los ochenta, el gobierno de México abandona el modelo de intervención en la producción y la comercialización de los productos agrícolas en favor de una apertura comercial al abrir unilateralmente sus mercados al mundo. Estas reformas incluyeron la liberación del comercio a través de acuerdos comerciales con varios países de Europa, Norte y Sudamérica, la eliminación de subsidios, la venta de empresas estatales, y una eliminación del control sobre los precios. En el sector agrícola, las reformas económicas incluyeron la eliminación del sistema de precios de garantía para los productos básicos. La Compañía de Subsistencias Populares (CONASUPO), que operaba el sistema de precios de garantía y manejaba los excedentes de la producción agrícola, también fue suprimida. La participación del gobierno y los diversos subsidios fueron substituidos por “apoyos directos” a los productores y por subsidios a la etapa de comercialización de los productos (García S., 2004).

En el marco de esta incorporación de la economía mexicana a la internacional, en 1994 se crea el programa PROCAMPO con el objetivo de dar apoyo económico en dinero aplicado directamente al ingreso de los productores y, por ello, no se le asocian las distorsiones en precios inherentes a cualquier esquema de subsidio o

apoyo a la producción. Este programa ataca la pobreza al distribuir el gasto público agropecuario de manera más equitativa, sin perder de vista el buscar el mejor uso de los recursos de la economía, (Téllez, 1994, p. 293).

## **1.2. Revisión de literatura**

El cambio de política económica en el sector agrícola mexicano ha tenido repercusiones en los niveles de producción, en la estructura productiva, el padrón de cultivos y en el bienestar de los participantes del mercado de bienes agrícolas, esto ha motivado la realización de estudios conducidos bajo diferentes enfoques.

Rubio y Vélez (1994), previeron impactos en la estructura productiva y en el padrón de cultivos en el país producto de este cambio de políticas y advirtieron que muchos productores de productos básicos dejarían esta actividad para dedicarse al cultivo de frutas y hortalizas, debido a la falta de competitividad respecto a los Estados Unidos y Canadá.

Peña (1995), concluye que la aplicación del programa PROCAMPO motivan una baja evidente en el ingreso y superficies atribuibles a los cultivos básicos. En base a los resultados de su investigación, pronosticó una reducción del 8% en la superficie cultivada de básicos en el mediano plazo y del 24% en el ingreso de los productores en el área de Culiacán, Sinaloa; lo que los obligaría a elegir otros cultivos más redituables.

Puente-González (2001), en su estudio *“La Agricultura en México Antes y Después de las Reformas Económicas de los Noventas, un Análisis Nacional y Regional en el Distrito de Riego Río Yaqui”*, proporciona un soporte cuantitativo de lo que sucedió en el Valle del Río Yaqui durante este importante período, en donde las distintas reformas y políticas interactuaron para cambiar la agricultura del Valle de una manera significativa. El trabajo se deriva de los datos de dos

años, uno antes de la implementación del paquete de reformas (1991), y el otro después de éste (1996). El número de cambios de política que se llevaron a cabo en el período 1991-1996 fue grande, por lo que es imposible separar los efectos específicos de cada una de las reformas, sin embargo, a través del uso de los presupuestos financieros y económicos, Puente-González es capaz de calcular la rentabilidad de varios aspectos de la agricultura en el Valle del Río Yaqui. Con el uso de precios internacionales para los bienes comerciables, y calculando el costo de oportunidad de los factores domésticos, calcula el valor agregado sin distorsiones de los principales cultivos del Valle del Yaqui, de esta manera, su marco económico es particularmente adecuado para medir los efectos de las reformas de política.

Puente-González encuentra que, entre 1988 y 1996, el PIB agrícola creció a una tasa promedio anual de 2.3%, más bajo que el 2.7% de crecimiento anual del conjunto de la economía del mismo período, debido principalmente al deterioro de los precios relativos originados por el nuevo entorno económico. En el caso de la mano de obra agrícola, su participación en el PIB Agrícola disminuyó de 18.6% en 1988 a 10.4% en 1996. Entre 1988 y 1996 el valor de la producción (VP) de los 30 principales cultivos creció en 20.6% debido principalmente al crecimiento del 12.2% en la superficie cosechada, y en menor medida a los crecimientos en rendimientos, 4.4%, y en precios reales, 4.0%. Uno de los principales efectos en la agricultura se observó en el cambio en la rentabilidad del productor, en el año agrícola 1991, para el conjunto del patrón de los principales cultivos la ganancia neta por hectárea (*gnh*) fue de US\$ 118, mientras que el retorno real del capital (ajustado por inflación) fue de 4.2%. La situación presentó cambios importantes en 1996, cuando la *gnh* aumentó a US\$ 287, y el retorno real del capital fue de 14.4%, en gran medida como resultado de los elevados precios internacionales en granos y oleaginosas registrados ese año, que fueron transmitidos a los precios domésticos en el nuevo entorno de economía abierta y ajuste cambiario. Lo anterior significó que en 1991 y, principalmente, en 1996, los productores fueron

recompensados por invertir en la agricultura, comparado a otras alternativas de inversión dentro y fuera de la agricultura, en el Valle del Río Yaqui.

El mismo autor concluye, que la región también resultó beneficiada por la riqueza generada (Valor Agregado). En 1991, el valor agregado regional (VAR) para todo el sistema de producción se estimó en US\$ 216.7 millones, equivalente al 1.64% del PIB Agrícola Nacional en una superficie cosechada equivalente al 1.76% de la superficie cosechada agrícola nacional. En 1996, el VAR para todo el sistema de producción fue de US\$ 266.1 millones, equivalente al 2.24% del PIB Agrícola Nacional en el 1.51% de la superficie cosechada agrícola nacional. Dentro de un contexto de protección a los precios de los productos e insumos, en el año agrícola de 1991 se estimó para los principales cultivos en una superficie cosechada de 310,360 ha, un Valor Agregado Financiero (VAF) de US\$ 159.6 millones (precios de mercado). Al eliminar esta protección, se estimó un Valor Agregado Económico (VAE) de US\$ 104.2 millones (precios de eficiencia), el cual representa la “riqueza real” generada por el sistema de producción de los principales cultivos. En 1991, el Coeficiente de Protección Efectiva (CPE), relación entre el VAF y el VAE, fue de 1.53, indicando que por distorsiones de las políticas de precios de productos e insumos se generó una mayor remuneración a los factores de la producción (capital, tierra, mano de obra y agua), y en particular una mayor ganancia neta para los productores, en una proporción 53% superior a la que hubiese prevalecido en ausencia de distorsiones. En el año agrícola de 1996, con la eliminación de protección a los precios de los productos, y la disminución o eliminación de la protección a los precios de los insumos, en una superficie cosechada de 301,180 ha, se estimó un VAF de US\$ 211.4 millones (precios de mercado) y un VAE de US\$ 172.4 millones (precios de eficiencia), lo que resultó en un CPE de 1.23, muy inferior al de 1991, y congruente con el nuevo esquema gubernamental de apoyos desacoplados de la producción. Además, en el año agrícola de 1991, considerando todo el sistema de producción de los principales cultivos de riego en el Valle del Yaqui, la Relación de Costo de los Recursos Domésticos (RCRD) fue 1.20, mostrando ausencia de ventajas comparativas: el

costo económico de los factores domésticos fue superior en 20% al valor agregado económico generado, por lo que el país ahorraría divisas a través de la importación del conjunto de productos del sistema. Para el año agrícola de 1996, se tiene la situación opuesta y el conjunto del sistema de producción presentó ventajas comparativas con una RCRD de 0.76, con lo que el país ahorró divisas a través de la producción interna del conjunto de productos del sistema.

Por otra parte, Robens H., A. E., *et. al.* (2002), realiza un estudio bajo un enfoque de bienestar del consumidor “implícito” (primer consumidor de la cadena de comercialización). En este trabajo emplea el principio de los índices Fisher (**IPF**) y Gasto (**IPG**). A través del primero, obtiene que el cambio de política económica al programa de “apoyos directos al productor” resulta en un abaratamiento del 46% del costo de adquisición de una canasta de granos básicos compuesta por: Arroz (*Oriza sativa*), Maíz (*Zea mays*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), Trigo (*Triticum vulgare*) y Sorgo (*Sorghum bicolor* L.); utilizando el Índice de gasto este mismo decremento es de 20%, siendo en ambos casos la diferencia estadísticamente significativa. El estudio se desarrolla en dos versiones: En la primer versión del índice de gasto Fisher y el Índice de gasto corriente muestra básicamente el comportamiento de la inflación en la canasta analizada para el mismo período. En una segunda versión, sustrae el crecimiento por inflación, de esta forma se aprecia una tendencia al abaratamiento del gasto necesario para adquirir la canasta A-F-M-T-S, tomando como referencia el gasto real del año base 1994. Cuando se considera en el análisis el crecimiento poblacional referido al año base, la tendencia al abaratamiento del gasto en estudio es más notoria. De lo anterior se concluye que la nueva política de pagos directos al productor, al mismo tiempo que no incide en el encarecimiento del costo de la canasta de productos estudiados; compensa la pérdida de poder adquisitivo del productor. Sin embargo, esto no implica que este abaratamiento se transfiera al consumidor.

### 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El análisis de las diferentes opciones de política contempla la medición del impacto de los instrumentos de política en la consecución de los objetivos en ella planteados. Los gobiernos utilizan los instrumentos de política para alcanzar diferentes objetivos, algunos relacionados a la eficiencia de la economía en su conjunto, otros para lograr una mejor distribución de los recursos de consumo y para la producción. El arte del diseño de las políticas económicas consiste en lograr una asignación eficiente de los recursos escasos, de acuerdo a los objetivos que se hayan planteado (FAO, 1991).

El principal objetivo, atendiendo al contexto descrito en párrafos anteriores, es el analizar bajo el enfoque de la economía neoclásica, los efectos en el “bienestar del productor” de dos alternativas de política económica que se han implementado en México sobre el sector agropecuario durante los últimos 20 años: el programa de Precios de Garantía” implementado a través de la Comisión Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) y el de Apoyos Directos al Productor canalizados a través del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO).

Para lograr este cometido, se analizará el efecto que tuvo el cambio de política en el Excedente del Productor”, entendido este, como la cantidad de dinero que le da a ganar al productor una política económica, por encima de sus costos de producción. Un análisis de este tipo además de darnos la oportunidad de revisar el impacto que tuvieron estos instrumentos de política en el sector agrícola, permitirá conocer la situación económica del sector y también señalar algunos problemas que pueden emerger en el futuro en el sector agropecuario

Para cumplir con este objetivo, se analizará el efecto del cambio de política económica en el bienestar del productor a través de la medición y comparación del excedente del productor a través de un periodo de tiempo en que se aplicaron estas dos políticas económicas. Se utilizará información de cantidades producidas,

precios reales al productor e Ingresos recibidos por el productor a través del PROCAMPO (deflactados); correspondientes a una canasta de productos básicos compuesta por: Arroz (*Oriza sativa*), Maíz (*Zea mays*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), Trigo (*Triticum vulgare*) y Sorgo (*Sorgum bicolor* L.). Se considera que esta canasta de bienes es representativa del padrón de cultivos del sector agrícola de México, además que fue sujeto de ambas políticas.

El período de tiempo analizado es de 1986 a 2004, de los cuales, ocho años corresponden a la política de Precios de Garantía” (1986-1993), y diez años a la política de Apoyos Directos al Productor (1994-2004).

Otro aspecto importante que se pretende conocer es, si el apoyo económico recibido por los productores a través del programa PROCAMPO compensa la pérdida de ingreso del productor ocasionada por la reducción de precios al liberar el comercio de estos granos básicos.

Es importante mencionar que un supuesto restrictivo de este estudio, se genera al asumir que el cambio de política económica solo afecta a los productos aquí analizados a través de sus precios y solo se estudiarán los efectos causados al productor sin incluir los efectos hacia el consumidor.

El supuesto anterior nos lleva a considerar que durante el período de estudio no se presentan cambios importantes en los gustos y preferencias del consumidor, que no hay cambios tecnológicos y, se mantendrá al margen el efecto de las importaciones.

Esto es, que el interés principal se centra en el efecto sobre el productor nacional considerando únicamente variaciones en los precios de los productos agrícolas descritos, dejando la posibilidad de que futuros estudios puedan incluir el efecto de las variables no incluidas en el análisis.

Por otra parte, no debe perderse de vista que este cambio de política económica en el sector agrícola mexicano se da dentro de un proceso de cambios estructurales en la economía mexicana para poder integrarse a la economía internacional, y que, esos cambios estructurales implican no solo un proceso de adaptación de los productores a la economía de mercado, sino probablemente, un cambio de actividad económica de no lograr equiparar la eficiencia de sus procesos productivos a la de sus contrapartes extranjeros.

#### **1.4. Objetivos**

1.4.1. Determinar el bienestar del productor durante dos tipos de política económica, el programa de precios de garantía (CONASUPO) y el programa de apoyos directos al productor (PROCAMPO), considerando una canasta de cinco productos agrícolas básicos.

#### **1.5. Hipótesis**

1.5.1. El bienestar del productor no se reduce al cambiar la política económica del Programa de Precios de Garantía (CONASUPO) al Programa de Apoyos Directos al Productor (PROCAMPO), en la canasta de bienes seleccionada.



## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. La intervención del estado mexicano en la regulación de la producción y el mercado de los productos agrícolas

La intervención del Estado en la regulación del Mercado de los productos agrícolas no es un hecho reciente en nuestro país. En la época de Colonia los ayuntamientos destinaban fondos para la compra de alimentos, que almacenaban y vendían a precios cómodos en las épocas de escasez. Pero fue hasta 1937 cuando México inicia una experiencia en la regulación del mercado al constituirse una Comisión con representantes de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Agricultura y Fomento, y de Economía Nacional, para estudiar y evitar el alza inmoderada del precio del trigo y para defender a los productores; así se formó el Comité Regulador del Mercado del Trigo, (García, 1979).

En los años siguientes (García, op. cit., 1979), con el objeto de controlar el alza de precios, evitar la especulación y orientar la producción del campo, el Estado diseñó una política de precios agrícolas y creó organismos para su establecimiento y regulación, entre las que se cuentan: el Comité Regulador del Mercado de Subsistencias, en 1938; la Compañía Nacional Distribuidora y Reguladora, S.A. de C.V. (NADIRSA), en 1941; la Compañía Exportadora e Importadora, S.A. (CEIMSA), a la que se le encomendaron funciones de regulación en sustitución de NADIRSA, en 1950; la Compañía Nacional de Subsistencias Populares Sociedad Anónima (CONASUPO) que fue creada en sustitución de CEIMSA en 1961. El 12 de mayo de 1977 se crea el Comité Técnico de Precios de Garantía y Variables de Comercialización de Productos del Campo y, en el mismo año, también se establece la Comisión Nacional de Precios. La creación de estos organismos y la implementación de la política de *precios de garantía*, estaba encaminada a establecer relaciones de mayor equidad entre la agricultura y los demás sectores de la economía nacional, (Idem, pag. 4).

A la CONASUPO se le asigna la función básica de mantener los precios de garantía que autoriza el Ejecutivo Federal para los granos como maíz, frijol, trigo y otros productos agrícolas; constituir reservas reguladoras de productos básicos que suplan las insuficiencias del abasto directo, respondan a demandas excepcionales y, compre, distribuya y venda subsistencias populares (Vera, 1987).

Los objetivos al implementar la política económica de precios de garantía en México fueron: estabilizar los precios en beneficio de productores y consumidores, orientar la producción agrícola de acuerdo a los requerimientos nacionales anunciando oportunamente los precios mínimos de garantía para los productores y los convenientes para los consumidores, proteger al productor de la variabilidad de los precios rurales garantizando la obtención de un ingreso mínimo y establecer relaciones de intercambio adecuadas de la agricultura con el resto de los sectores para lograr un desarrollo equilibrado de la economía nacional, (García, 1979, pag. 6).

En los años ochentas, el mundo empezó a vivir una nueva etapa económica caracterizada por la globalización del desarrollo y el comercio. En ese contexto, a partir de 1989 el gobierno comenzó un periodo de reformas estructurales en el sector agropecuario. Se buscó lograr ese desarrollo a través de una mayor integración de la economía mexicana a la internacional; una mayor participación de los sectores social y privado en el ámbito de la producción, la comercialización y la provisión de insumos; mayor eficiencia en la operación de entidades y organismos, claridad en las señales de política económica a los sectores social y privado y certidumbre en el entorno macroeconómico. En el marco de este proceso, se crea el programa PROCAMPO con la finalidad de sustituir gradualmente el apoyo otorgado a través de precios de garantía por un sistema de apoyos directos a las superficies sembradas con los principales granos y oleaginosas. Este programa contempla la alineación gradual de los precios a sus referencias de mercado de una economía abierta. Los pagos desligados de la producción, otorgados por un periodo de 15 años, buscaban asignar el gasto

público de manera más equitativa y promover la reconversión productiva de los agricultores. El PROCAMPO se concibió como un programa de apoyos al ingreso y, por ello, no se le asocian las distorsiones inherentes a cualquier esquema de subsidio o apoyos a la producción, (Téllez, 1994).

El Programa de Apoyos Directos al Campo, PROCAMPO, se crea mediante decreto presidencial publicado el 25 de julio de 1994 en el Diario Oficial de la Federación con fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual establece que corresponde al Estado conducir el desarrollo nacional y planear, coordinar y orientar la actividad económica. Este programa se crea considerando la necesidad que se tenía de contar con un sistema de apoyos que fomentara una mayor participación de los sectores social y privado para mejorar la competitividad; elevar el nivel de vida de las familias rurales y la modernización del sistema de comercialización. Además, con este sistema de apoyos se buscaba facilitar la conversión de superficies a actividades con mayor rentabilidad, dar certidumbre económica a los productores rurales y mayores capacidades para su adaptación al cambio; se contempló brindar apoyo directo a más de 3 millones de productores de los cuales más de 2.2 millones estaban al margen de los sistemas de apoyo previos, y de esta manera, mejorar el nivel de ingreso de los productores (Diario Oficial de la Federación, 1994).

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH, describe al PROCAMPO como un instrumento de política económica que se crea para elevar el nivel de bienestar de los productores agropecuarios a través de apoyos directos a su ingreso. Con este programa se busca compensar los subsidios que otorgan a los productores en otros países, lograr que los consumidores nacionales tengan acceso a alimentos a precios de mercado e incrementar la competitividad de la actividad agropecuaria y cadenas agroindustriales con el acceso a insumos a precios internacionales. Este programa sustituye al sistema tradicional de subsidios a los insumos, a la comercialización y precios de garantía, que ocasionaban distorsiones en precios y costos a lo largo de las cadenas

productivas. El sistema de precios de garantía encarece los insumos iniciales de los procesos productivos, lo que representaba un problema para los sectores agroindustriales y pecuarios que tenían que comprar sus insumos a precios mayores a los internacionales y a la vez enfrentar la competencia externa, (SARH, 1993).

El PROCAMPO otorga pagos por hectárea al productor con base a registros históricos de áreas que fueron plantadas con maíz, frijol, sorgo, arroz, soya, cártamo, algodón y cebada, durante los tres años previos a la temporada primavera-verano de 1993. El monto del pago es el mismo para todos los productores elegibles quienes tienen la libertad de destinar sus tierras a cualquier actividad agrícola o forestal. Se calcula considerando el año agrícola y las áreas que fueron sembradas con los cultivos mencionados (OECD, 2005).

## **2.2. Instrumentos de política económica en la actividad Agrícola**

Los gobiernos utilizan instrumentos de política para influir en la asignación de los recursos, tales como: el nivel de producción, la distribución del ingreso, los ingresos y egresos en el comercio exterior, y en la demanda por bienes y servicios. Algunos de estos objetivos pueden ser alcanzados directamente a través de asignaciones de gasto de gobierno, de acciones administrativas y restricciones legales; pero también, las políticas de intervención en el nivel de precios y en los precios relativos, tienen efectos en la forma como los individuos, familias y empresas utilizan sus recursos (FAO, 1991).

La intervención del gobierno en los mercados de productos agrícolas es ampliamente utilizada en el mundo, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Con la intervención gubernamental, aun funcionan los procesos competitivos, pero estas acciones provocan que se originen distorsiones en mercados. Las políticas de apoyos directos al productor y los precios de garantía

son formas alternativas para elevar los precios y los ingresos del productor, pero también, se pueden utilizar como un medio alternativo para estabilizar los mercados agrícolas bajo condiciones de incertidumbre, en donde la elevación del ingreso de los productores tiene un papel secundario, (Helmberger, 1995, p. 259).

Hallet (1981, p. 201), menciona que las políticas de intervención gubernamental pueden ser divididas en tres tipos: a) *política de precios (e ingreso)*. Intervención en los precios de los productos agrícolas por parte del gobierno con la finalidad de estabilizarlos. Esto significa que los precios se elevarán artificialmente cuando son bajos, y viceversa. El objetivo de la estabilización de precios es básicamente prevenir fluctuaciones indeseables en el ingreso de los productores; b) *políticas de comercialización*. Este tipo de políticas comprende acciones de intervención en el mercado de bienes, tales como: i) implementar medidas para mantener mercados competitivos o de control monopólico, ii) medidas para mejorar el funcionamiento de mercado y, iii) medidas para guiar el progreso económico o social y; c) *políticas estructurales*. Son diseñadas para estimular cambios en el tamaño u organización de las empresas; para aliviar las dificultades y perturbaciones causadas por esos cambios; o para mantener beneficios sociales no monetarios que estén en peligro de ser dañados por las operaciones sin control de las fuerzas del mercado.

En México, la intervención gubernamental en el mercado de los productos agrícolas se ha dado principalmente a través de precios, sin embargo, no debe perderse de vista que la política económica de “apoyos directos al productor” en años recientes, se da en el contexto de una liberalización del mercado de los productos agrícolas, de un proceso de integración comercial de México a la economía mundial a través del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); y consecuentemente, se tuvieron que promover cambios estructurales en el sector agrícola para poder hacerlo competitivo en la economía global.

### **2.2.1. Política de precios de garantía**

El método de precios de garantía es uno de los medios para mantener el nivel de precios y el ingreso de los productores. Dahl (1977), menciona que generalmente se implementa en combinación con otros procedimientos como el control de las importaciones para mantener los precios por encima de los precios mundiales, mediante la adquisición del producto por el gobierno para elevar el precio de mercado y la restricción de la oferta doméstica mediante cuotas y tarifas a la importación. En todos los casos el gobierno garantiza el pago del producto a un precio acordado.

Sin importar las razones para su adopción, los precios de garantía en la agricultura significan una transferencia de ingresos de los contribuyentes hacia el sector agrícola. También significa en general, que los niveles de producción agrícola se mantendrán en un nivel más elevado que sin intervención gubernamental. Esto resulta contrario a la doctrina del libre comercio basada en la teoría de costos comparativos, que sugiere que un país debería concentrarse en bienes que le resulten baratos de producir, e importar aquellos que le resulten caros (Hallet, op. cit., p. 208).

### **2.2.2. Política de pagos por deficiencia**

Los programas de pagos por deficiencia son importantes por tener varias ventajas sobre otros métodos. En un programa de pagos por deficiencia, el gobierno anuncia un precio objetivo ( $P^*$ ) para un bien de mercado, e implementa pagos directos al productor para asegurar que el precio real que ellos reciben no sea por debajo de  $P^*$ . Si el precio de mercado iguala o supera  $P^*$ , el gobierno no interviene. Si el precio cae por debajo de  $P^*$ , el gobierno paga la cantidad  $(P^* - P) \cdot q$ , donde  $q$  equivale a la cantidad producida. En aplicaciones reales, es importante que los pagos por deficiencia se basen en el precio de mercado, un

promedio nacional, esto estimula a que los productores busquen el mejor precio en el mercado, (Helmberger, op. cit., p. 259).

Dentro de los métodos de soporte de precios, el pago por deficiencia al productor tiene considerable aceptación. Este sistema permite el libre comercio y el mercadeo, y da información del costo del programa de apoyo a la agricultura en el presupuesto de gasto anual (tanto en el agregado como a nivel de productos individuales); sin embargo, estos pagos solo son viables bajo ciertas circunstancias. El número de productores debe ser suficientemente pequeño y su nivel de educación suficientemente alto para garantizar una buena administración y, el costo presupuestario debe ser tolerable. Aunque el pago por deficiencia tiene los mismos efectos que los precios de garantía, la diferencia es que para aplicarlo se necesita echar mano de los recursos públicos. El costo de un programa de apoyo de este tipo es menor si el país importa una gran proporción de la oferta o si el producto en cuestión es de bajo consumo (Hallet, op. cit., p. 209).

### **2.3. El excedente del consumidor.**

El excedente del consumidor se define como la diferencia entre el precio de mercado que paga el consumidor por un bien y la cantidad máxima que el consumidor estaría dispuesto a pagar (Gates, 2001, p. 2).

En la figura 2.3.1 el excedente del consumidor corresponde al área por encima del precio de equilibrio ( $P_0$ ) y debajo de la curva de demanda.

Considerando la función de demanda de la figura 2.3.1 en la cual ocurre una influencia exógena que produce un aumento en el precio de  $P_0$  a  $P_1$ , se ha probado que en un amplio rango de circunstancias el área bajo la curva de demanda y entre las dos líneas de precios (*área b + c*), es muy aproximada a la disponibilidad a pagar por el consumidor para evitar la disminución del bienestar

provocada por el aumento del precio; a esta área ( $b + c$ ) se le conoce como cambio en el *excedente del consumidor*. En el agregado, se suman los cambios en el excedente de consumidor de todos los consumidores (Helmlinger, op. cit., p. 204).

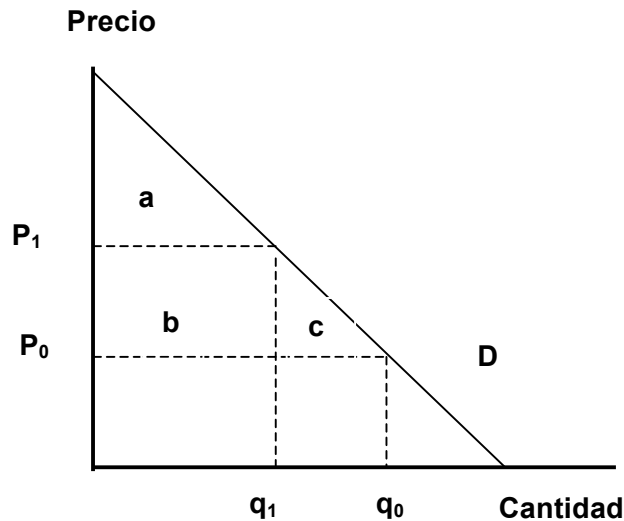


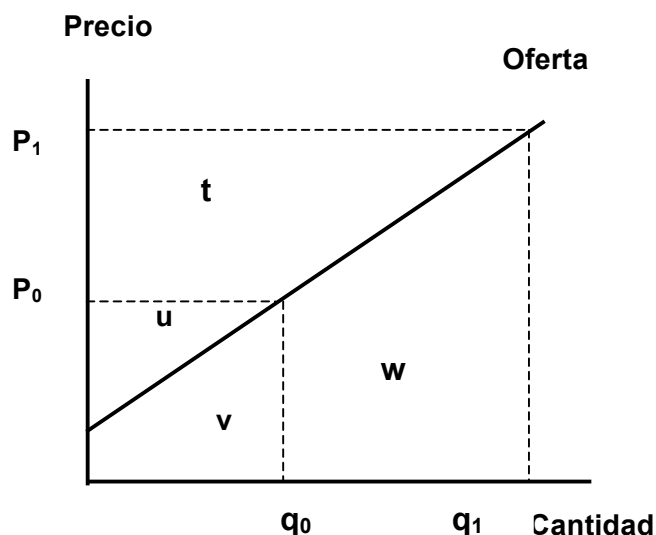
Figura 2.3.1. Demanda y excedente del consumidor

#### 2.4. El excedente del productor.

La curva de oferta representa el costo que los productores requieren hacer para producir una unidad extra de producto. Considerando una función lineal de oferta, el *excedente del productor* puede ser estimado por el área del triángulo ( $u$ ) que se indica en la figura 2.3.2. En este caso, el precio de mercado es igual al precio requerido por la última unidad de producción, entonces, todos los productores reciben un excedente excepto este último. El valor del excedente del productor puede aproximarse restando al precio de mercado ( $P_c$ ) el valor de la función de oferta (ingreso requerido) para cada unidad de producción ( $P^s(Q_i)$ ), y sumando este valor para todos los productores, (Gates, op. cit., p. 2).

$$EP = \sum_{i=1}^n [P_c - P^s(Q_i)]$$





**Figura 2.3.2. Oferta y excedente del productor**

Analizando la figura 2.3.2, si el precio se eleva de  $P_0$  a  $P_1$ , los costos variables totales se elevan del área ( $v$ ) a ( $v + w$ ) y los ingresos totales se elevan del área ( $u + v$ ) a ( $u + v + t + w$ ). El incremento en el ingreso neto equivale al área por encima de la curva de oferta y entre las líneas de los dos precios ( $t$ ), la cual, se toma como la medida de la disposición a pagar por los productores por el privilegio de vender la producción a  $P_1$  en lugar de  $P_0$ . En la literatura de análisis beneficio costo, el área ( $u$ ), asumiendo que el precio es  $P_0$ , se le conoce como *excedente del productor total*. Y el área ( $t$ ), equivale al incremento en el excedente del productor asociado con un incremento en el precio, (Helmlberger, op. cit., p. 212).

Helmlberger (op. cit., p. 211) menciona que la medición del incremento del bienestar del productor como resultado de una influencia exógena, y el incremento asociado en los precios de los bienes producidos, es una tarea difícil. Esto se debe a que existe interdependencia entre los mercados de los bienes producidos y los insumos (los precios pueden elevarse uno después del otro, en “tandem”), lo cual, complica la medición del cambio en el Ingreso Neto.

## 2.5. El bienestar social.

El bienestar de la sociedad es la suma de los excedentes del productor y del consumidor. Este valor mide el valor excedente (bienestar) generado por el mercado para los participantes, productores y consumidores, (Gates, op. cit.).

En el análisis de las políticas de gobierno que afectan el funcionamiento del mercado es importante distinguir entre los efectos en la eficiencia distributiva y en la eficiencia económica. Se dice que el funcionamiento de un mercado es *eficiente* si se maximiza el bienestar total de todos los participantes del mercado, considerando que los participantes de un mercado de bienes agrícolas deben definirse de manera amplia, incluyendo a los proveedores de insumos. Si la disposición a pagar por parte de los beneficiados del programa excede a las pérdidas de los que son perjudicados (entendido esto como la disposición a pagar para evitar el programa); entonces se dice que el programa incrementa la eficiencia económica. Además, el incremento de la eficiencia puede ser medido a través de los *beneficios netos*, que son el excedente de los beneficios sobre los costos. Por el contrario, si la disposición a pagar por parte de los perdedores en el programa es mayor que la disposición a pagar por parte de los beneficiados, se dice que el programa causa ineficiencia económica, (Helmberger, op. cit., p. 219).

Una política económica no es mala por el solo hecho de causar una pérdida de eficiencia. Los gobiernos se interesan en programas diseñados para distribuir el ingreso nacional (o mejor aun, los beneficios generados por el sistema económico), y las pérdidas de eficiencia son comúnmente los efectos colaterales no deseados de estos programas (Idem, p. 220).

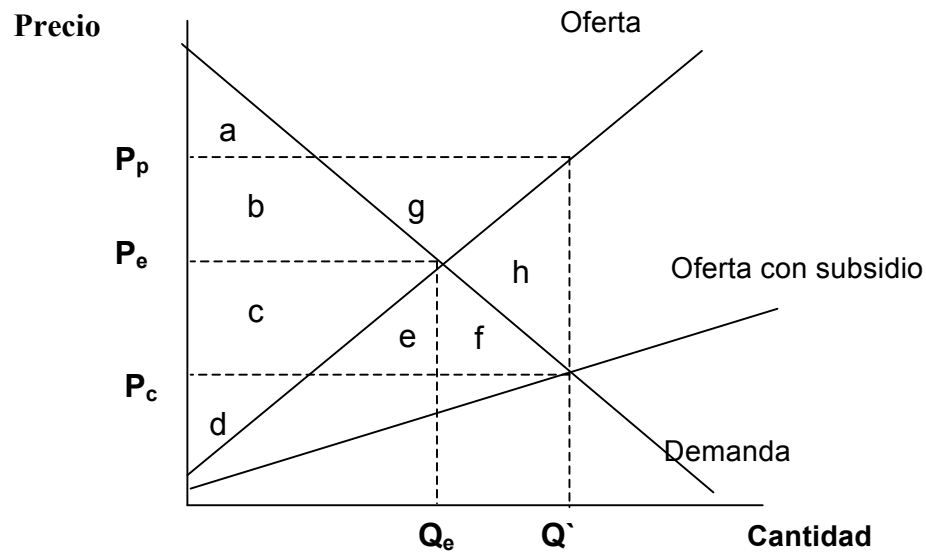
## 2.6. Efecto de los subsidios en el bienestar.

Es posible utilizar los conceptos de excedente del productor y del consumidor para examinar los impactos en el bienestar causados por los subsidios. Como se presenta en la figura 2.6.1, un subsidio incrementa el precio que reciben los productores a  $P_p$  y los motiva a aumentar su producción a ( $Q'$ ). Al mismo tiempo, el subsidio reduce el precio que los consumidores tienen que pagar ( $P_c$ ) y los anima a consumir más producto ( $Q'$ ). Como resultado, el consumo y la producción se incrementan hasta la nueva cantidad equilibrio ( $Q'$ ).

En la figura 2.6.1 se muestra como los subsidios incrementan tanto el excedente del consumidor como del productor, pero los perdedores son las personas que pagan sus impuestos. La cantidad de impuestos requerida para financiar el subsidio excede el total de las ganancias de los consumidores y productores. Este costo es el área entre la curva de oferta y de demanda por las unidades extras generadas por el subsidio, área  $h$ , (Gates, op. cit., p. 4).

**Cuadro 2.6.1. Efectos de un subsidio en el excedente del productor y el consumidor**

	Antes del subsidio		Después del subsidio
Excedente del consumidor	a + b		a + b + c + e + f
Excedente del productor	c + d		c + d + b + g
	Consumidor	Productor	Total
Excedente Neto (ganancia)	c + e + f	b + g	b + c + e + f + g
Gasto del Gobierno			b + c + e + f + g + h
Ganancia Neta (Pérdida)			-h



**Figura 2.6.1. Efectos de un subsidio en los excedentes el productor y el consumidor**

## **2.7. Efectos de la política de precios de garantía en el bienestar**

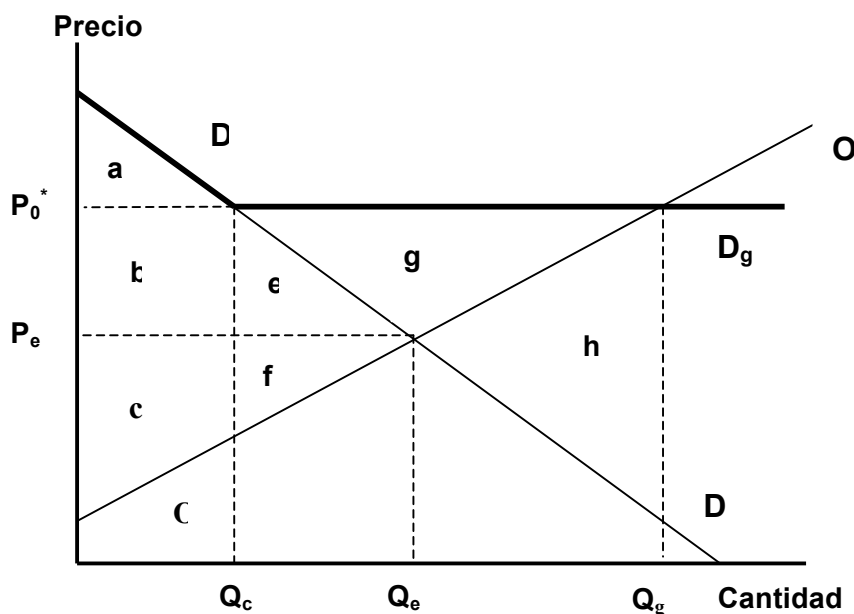
Tomando como base el análisis presentado por Gates (op. cit.) se puede estudiar de manera similar el efecto de la implementación de los precios de garantía bajo condiciones de economía cerrada. Un precio de garantía disminuye la cantidad demandada pero aumenta la cantidad ofrecida del bien. El precio de garantía tiene implicaciones en el bienestar que pueden ser analizadas examinando lo que ocurre con el excedente del consumidor y del productor, como se muestra en el cuadro 2.7.1 y se ilustra en la figura 2.7.1.

El precio de garantía incrementa el excedente del productor a expensas del excedente del consumidor. El área  $(b + e)$  representa una transferencia de ingreso de consumidores a productores. Esto representa el impacto de aumentar el precio de los bienes intercambiados de su valor de equilibrio al precio de garantía. El área  $(g)$  representa la transferencia del gobierno al productor, que deberá ser cubierto con dinero proveniente de los impuestos. El gasto de gobierno equivaldrá

a la cantidad  $P_0^* (Q_g - Q_c)$ . La producción adquirida por el gobierno es almacenada o comercializada a un precio menor en el mercado domestico o internacional; lo que provocará una pérdida de eficiencia económica (si se comercializa en el mercado interno la pérdida esta representada por el área  $h$ ). Por el momento, no se considera el efecto del comercio internacional. En este tipo de política, los productores que reciben el precio de garantía apoyarán esta medida, no así los consumidores (individuos, industria, etc.) que tendrán que pagar un mayor precio.

**Cuadro 2.7.1. Efectos del precio de garantía en el excedente del productor y del consumidor**

	Antes del Precio de garantía	Después con Precio de Garantía		
Excedente del productor	$c + f$	$b + c + e + f + g$		
Excedente del consumidor	$a + b + e$	a		
	Productor	Consumidor	Gasto de gobierno	
Excedente Neto (Ganancia)	$b + e + g$	$- b - e$	g	



**Figura 2.7.1. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta en un programa de precio de garantía**

## 2.8. Efectos de la política de pagos por deficiencia en el bienestar del productor.

Enfocando el análisis en el mercado interno, sin considerar el comercio internacional y la incertidumbre, en la figura 2.8.1 se muestran la curva de demanda doméstica DD y la curva de oferta OO, que pueden ser interpretadas como curvas de largo o corto plazo. La intersección de estas curvas da el precio competitivo  $P_c$  y la demanda competitiva  $Q_c$ . Para hallar el equilibrio de mercado es importante señalar que para cualquier precio de mercado menor que el precio objetivo  $P_0^*$ , los productores reciben un pago directo por unidad que hace que el precio efectivo que reciben sean igual a  $P_0^*$ . En el agregado, los productores producen la cantidad  $Q_g$ . Entonces, la curva de oferta que muestra cuanto estarían dispuestos a producir los productores a precios alternativos esta dada por la línea remarcada  $OO_s$ , que se quiebra en  $P_0^*$ . El nuevo precio de equilibrio  $P_g$  y producción  $Q_g$  están dados por la intersección de DD y  $OO_g$ . En el equilibrio, los compradores compran lo que desean al precio  $P_g$ ; mientras que los productores venden la cantidad deseada al precio efectivo  $P_0^*$ , (Helmberger, op. cit., p. 260).

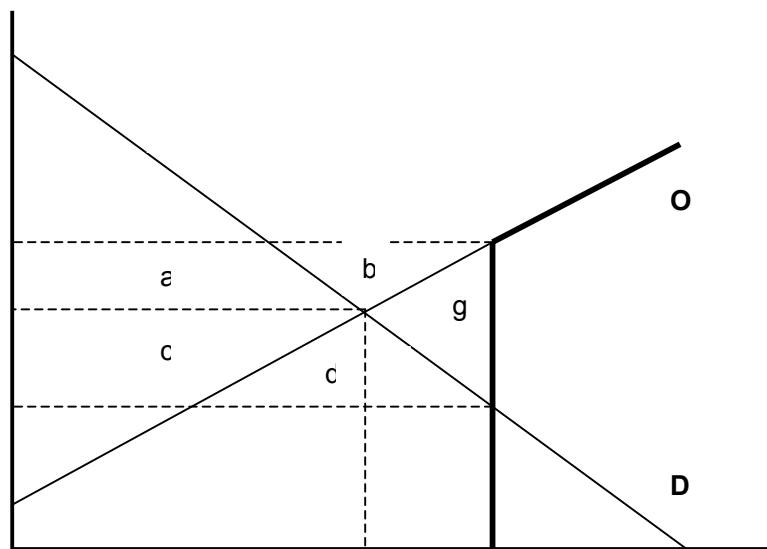


Figura 2.8.1. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta en un programa de pago directo.

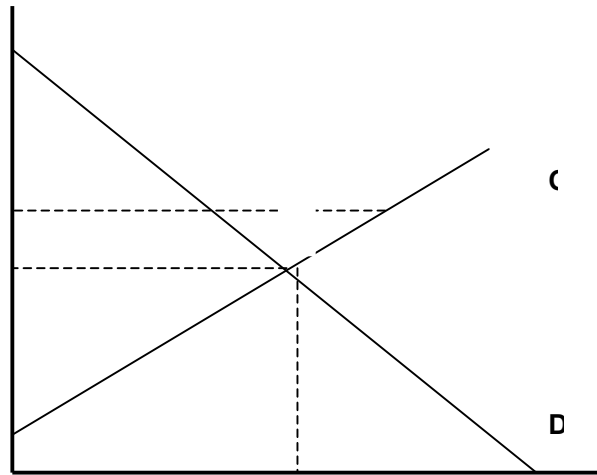
Debido a que el programa de pagos por deficiencia produce un descenso del precio de mercado, los beneficiarios del programa son los consumidores. La ganancia agregada en el bienestar del consumidor está dada por el área  $(c + d + h)$ , mientras que el incremento en el bienestar del productor esta dado por el área  $(a + b)$ . Con precios de los insumos constantes en el corto plazo, el área  $(a + b)$  mide el incremento del *ingreso aparente*<sup>1</sup> de los productores en el agregado. La pérdida de eficiencia que se genera por esta redistribución de beneficios a través de pagos directos se puede obtener gráficamente restando los impuestos requeridos para financiar el programa  $(a + b + c + d + h + g)$  a los beneficios generados a los productores  $(a + b)$  y consumidores  $(c + d + h)$ . El área  $(g)$ , es entonces, una representación gráfica de la pérdida de eficiencia, (Helmberger, op. cit., p. 261).

### **Efectos del PROCAMPO sobre el bienestar del productor**

Con el cambio de política económica del año 1994, al eliminarse el precio de garantía ( $P_g$ ) a los granos básicos, el mercado encuentra su equilibrio al precio competitivo  $P_c$  y la demanda competitiva  $Q_c$ . En este caso, el Programa de Apoyos al Campo (PROCAMPO) otorga apoyos en efectivo a los productores para compensar la pérdida de ingreso  $(a+b)$  ocasionada por la disminución del precio (Figura 2.8.2).

---

<sup>1</sup> El *ingreso aparente* esta dado por la diferencia entre *Ingreso Total* menos *Costo Variable Total*. Debido a que el ingreso aparente es la ganancia neta sobre los costos variables, puede ser interpretado como la cantidad de dinero disponible para la remuneración de los factores fijos, o también, como la ganancia potencial del capital fijo y la mano de obra familiar, (Helmberger, 1996, pag. 18)



**Figura 2.8.2. Curva de demanda y de oferta en competencia perfecta sin precio de garantía**

## **2.9. Análisis del bienestar del productor**

### **2.9.1. Modelos de la función de oferta: Formación de expectativas y ajuste parcial**

Existen diferentes enfoques alternativos para la estimación de las elasticidades de la oferta, tanto de tipo estructural como de la forma reducida. Uno de los métodos para la estimación directa de la oferta de forma reducida es el que utiliza el ajuste parcial en producción y la formación de expectativas en cuanto al precio; esta es la naturaleza de los modelos Nerlovianos. Bajo este enfoque solo se utilizan series de tiempo para el bien bajo estudio y los precios de algunos bienes directamente relacionados, (Sadoulet, 1995, Pag. 84).



### 2.9.1.1. Modelos Nerlovianos de la oferta

El problema central de la estimación de la función de oferta es que los productores responden a los *precios esperados* en vez de los precios observados. Usualmente, los *precios observados* son precios de mercado o precios a nivel de finca, mientras las decisiones de cuanto producir (plantar) se basan en los precios que los productores esperan prevalecerán varios meses después en la época de cosecha. Debido al retraso en el tiempo de la producción agrícola, se vuelve importante la modelación de la formación de expectativas en el análisis de la respuesta de la oferta en la agricultura. Otro problema importante es que las *cantidades observadas* pueden diferir de las cantidades *deseadas* debido a los retrasos en la reasignación de los factores de producción variables. Cuando el precio de un producto cambia, pueden pasar varios años antes de que los productores alcancen sus niveles deseados de producción al nuevo precio. Los modelos Nerlovianos tratan estos dos procesos dinámicos, (idem, pag.86).

### 2.9.1.2. Modelo Nerloviano general de la oferta

El mismo autor, expone que los modelos de oferta pueden formularse en términos de respuesta del rendimiento, área o producción de cultivos individuales, por ejemplo, la cantidad a producir deseada en el periodo  $t$  es una función de los precios relativos esperados y de algún número de desplazadores de la oferta:

$$q_t^d = \alpha_1 + \alpha_2 p_t^e + \alpha_3 z_t + u_t \quad (1)$$

En esta ecuación,  $q_t^d$  es la cantidad producida deseada en el periodo  $t$ ;  $p_t^e$  es el precio esperado (generalmente, un vector de precios relativos incluido el precio del cultivo y precios de productos competitivos);  $z_t$  es un vector de desplazadores exógenos (factores de producción fijos tanto públicos como privados, factores climáticos);  $u_t$  representa las perturbaciones estocásticas que afectan la producción del cultivo y tiene un valor esperado de cero; y los valores de  $\alpha_i$  son los

parámetros del modelo, con  $\alpha_2$  igual al coeficiente del precio de la función de oferta en el largo plazo.

Debido a que el ajuste completo de la cantidad producida no puede ser posible en el corto plazo, el ajuste en la cantidad producida será solamente una fracción  $\delta$  del ajuste deseado:

$$q_t - q_{t-1} = \delta (q_t^d - q_{t-1}) + v_t, \quad 0 \leq \delta \leq 1 \quad (2)$$

donde  $q_t$  es la cantidad producida verdadera,  $\delta$  es el *coeficiente de ajuste parcial*, y  $v_t$  un término estocástico con valor esperado igual a cero.

El precio esperado por el productor para la época de cosecha no puede ser observado, por ello, se tiene que especificar un modelo que explique como los productores forman sus expectativas basándose en los precios corrientes y pasados, y en otras variables observables. Considerando una formulación que presenta un proceso de aprendizaje, los productores ajustan sus expectativas como una fracción  $\gamma$  de la magnitud del error que cometieron en un período previo, es decir, de la diferencia entre el precio real y el precio esperado en t-1:

$$\begin{aligned} p_t^e - p_{t-1}^e &= \gamma (p_{t-1} - p_{t-1}^e) + w_t \quad 0 \leq \gamma \leq 1 \\ p_t^e &= \gamma \cdot p_{t-1} + (1 - \gamma) p_{t-1}^e + w_t \end{aligned} \quad (3)$$

donde  $p_{t-1}$  es el precio vigente cuando se toman las decisiones para la producción del período  $t$ ,  $\gamma$  es el coeficiente de adaptación de expectativas, y  $w_t$  es un término aleatorio con valor esperado de cero. Los valores de  $p_t^e$  y  $q_t^d$  no son observables.

Sustituyendo las ecuaciones (1) y (3) en (2) y arreglando términos se obtiene la forma reducida:

$$q_t = \pi_1 + \pi_2 p_{t-1} + \pi_3 q_{t-1} + \pi_4 q_{t-2} + \pi_5 z_t + \pi_6 z_{t-1} + e_t \quad (4)$$

donde:

$$\pi_1 = \alpha_1 \delta \gamma$$

$$\pi_2 = \alpha_2 \delta \gamma, \quad \text{es el coeficiente del precio de la función de oferta en el corto plazo}$$

$$\pi_3 = (1 - \delta) + (1 - \gamma)$$

$$\pi_4 = - (1 - \delta)(1 - \gamma)$$

$$\pi_5 = \alpha_3 \delta$$

$$\pi_6 = -\alpha_3 \delta(1 - \gamma)$$

$$e_t = [v_t - (1 - \gamma)v_{t-1}] + \delta[u_t - (1 - \gamma)u_{t-1}] + \alpha_2 \delta w_t$$

La ecuación (4) es la forma de la función de oferta que puede ser estimada considerando el ajuste parcial y la formación de expectativas. Esta forma reducida esta sobre identificada ya que se tienen seis coeficientes de la forma reducida  $\pi$  y solamente cinco parámetros estructurales ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \gamma, \delta$ ). Para obtener una solución única, se impone la restricción no lineal  $\delta^2 + (\pi_3 - 2) \delta + 1 - \pi_3 - \pi_4 = 0$ , a los parámetros de la forma reducida.

El modelo debe ser estimado utilizando técnicas de máxima verosimilitud y debe de ser corregida la correlación serial en los términos del error. Los coeficientes estructurales de la función de oferta se obtienen con las siguientes ecuaciones:

$$\delta^2 + (\pi_3 - 2) \delta + 1 - \pi_3 - \pi_4 = 0$$

$$\gamma = 1 + \pi_4 / (1 - \delta)$$

$$\alpha_1 = \pi_1 / \delta \gamma$$

$$\alpha_2 = \pi_2 / \delta \gamma, \text{ es el coeficiente de largo plazo de la oferta}$$

$$\alpha_3 = \pi_5 / \delta$$

El coeficiente de respuesta del precio en el corto plazo esta dado por  $\pi_2$ , y en el largo plazo por  $\alpha_2$ , donde  $\alpha_2 = \pi_2 / \delta \gamma \geq \pi_2$  debido a que  $\delta$  y  $\gamma$  son menores que la unidad. Como se espera, la respuesta de la oferta en el largo plazo (la elasticidad precio de la oferta) es mayor que la respuesta en el corto plazo, (Idem, p. 86).

### 2.9.2. Análisis de equilibrio parcial de las distorsiones en precios

El análisis del bienestar del productor (así como de la eficiencia, el gasto de gobierno y distorsiones de mercado) producidas por distorsiones en los precios, se

puede realizar a través de un análisis de equilibrio parcial. La ventaja de este enfoque es su simplicidad empírica y el hecho de que los primeros efectos que mide son, en general (aunque no siempre), una aceptable primera aproximación de los efectos totales. Se debe considerar que el análisis de equilibrio parcial no toma en cuenta varios otros efectos importantes, como: el ingreso y los cambios en costos que desplazan las funciones de demanda y de oferta, las interacciones a través de los mercados de productos (o insumos) que son sustitutos cercanos o complementarios en producción o en consumo, los efectos de variaciones en tasas de cambio e inversiones que pudieran generar ganancias en productividad a través del incremento de los factores de producción fijos (tanto de origen público como privado). Como tal, el análisis de equilibrio parcial pone énfasis en los efectos estáticos negativos de esas distorsiones, mientras que desestima los posibles efectos positivos dinámicos de tal distorsión. Por ejemplo, las captaciones de dinero que el gobierno realiza a través de impuestos pueden ser utilizadas para la distribución de bienes públicos, la reducción de costos de transacción, subsidios temporales para alcanzar economías de escala, y la distribución del ingreso en la sociedad; para capturar estos efectos secundarios, es necesario realizar un análisis con un enfoque de multimercado y un análisis de equilibrio general, (Sadoulet, op. cit., p. 189).

El cálculo del excedente del productor depende de la forma funcional de la oferta. Lo anterior resulta problemático debido a que las funciones se estiman sobre un pequeño rango de valores de precios y cantidades, y en consecuencia, se tiene poca información de los valores que toma la función cuando esta se acerca al origen de los ejes de precios y de cantidades; afortunadamente, en muchas situaciones solo se necesita medir pequeños cambios del excedente del productor alrededor del punto de equilibrio observado. Se asume que la curva de oferta es una función con elasticidad constante alrededor de este punto, debido a que se tiene mayor información de la elasticidad de la oferta que de valores de las pendientes del precio. En este caso, los datos que se necesitan para medir los cambios del excedente del productor producidos por el cambio en el nivel de

precios son: el nivel inicial del precio, la cantidad producida a este nivel de precio y la elasticidad precio de la oferta al nivel inicial de producción, (Idem, p. 1990).

Helmberger (*op. cit.*, p. 335), realiza un *análisis de equilibrio parcial* del impacto en el bienestar del productor ante cambios en el nivel de precios del bien o de los insumos. Si se considera una industria competitiva con una función de producción  $y = f(x)$ , donde  $y$  denota la producción y  $x = (x_1, \dots, x_n)'$  es un vector ( $n \times 1$ ) de variables de insumos. Bajo condiciones de competencia, el comportamiento de la industria es consistente con la maximización de la ganancia:

$$\pi(p, r) = \text{Max}_{x,y} [py - r'x : y = f(x)] \quad (2.1)$$

Donde  $p$  denota precio del bien producido,  $r = (r_1, \dots, r_n)'$  es un vector ( $n \times 1$ ) de variables de precios de los insumos, se asume que todos los precios son determinados de manera exógena. Se resuelve el problema de maximización anterior y se denota a las expresiones  $x^*(p, r)$  y  $y^*(p, r)$  como las funciones de demanda de insumos y de oferta de la industria que maximizan las ganancias. De la ecuación anterior (2.1) se define a la expresión  $\pi(p, r) = py^*(p, r) - r'x^*(p, r)$  como el *ingreso aparente* generado por la industria.

Aplicando teorema “envolvente”<sup>2</sup> a la expresión (1), se generan los siguientes resultados:

$$\frac{\partial \pi(p, r)}{\partial p} = y^*(p, r) \quad (2.2.a)$$

$$\frac{\partial \pi(p, r)}{\partial r_i} = -x_i^*(p, r), \quad i = 1, \dots, n \quad (2.2.b)$$

La expresión (2.2.a) establece que la derivada del ingreso aparente  $\pi(p, r)$  con respecto al precio  $p$  es igual a la función de oferta  $y^*(p, r)$ . De manera similar, la expresión (2.2.b) muestra que la derivada del ingreso aparente  $\pi(p, r)$  con

<sup>2</sup> Teorema envolvente (*The envelope theorem*), Helmberger (*op. cit.*), Anexo A.

respecto al precio del insumo  $i$  es igual al valor negativo de la función de demanda del insumo  $x_i^*(p, r)$ .

Asumiendo que existe interés en la medición de los efectos en el bienestar de la industria ante cambios en los precios  $(p, r)$ , un buen candidato para medir esos efectos es el ingreso aparente  $\pi(p, r)$  definido en la ecuación (2.1). De esta manera, dado un cambio en el precio del bien producido de  $(p^0, r^0)$  a  $(p^1, r^0)$ , se evaluaría el cambio en el ingreso aparente de la industria asociado a tal cambio:

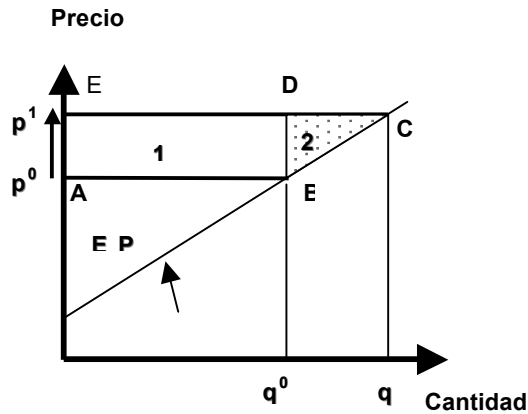
$$\Delta\pi = \pi(p^1, r^0) - \pi(p^0, r^0) \quad (2.3)$$

De la ecuación anterior, si se obtiene que  $\Delta\pi > 0$  ( $< 0$ ) implicaría que la industria gana (pierde) como resultado del cambio de precios. Esta expresión genera una medición monetaria de las ganancias (pérdidas) en que incurre la industria.

Una forma de evaluar empíricamente la expresión (2.3) es estimando directamente el ingreso aparente antes y después del cambio de precios. Existen métodos alternativos para evaluar el cambio en el ingreso aparente como el que se utiliza en este estudio y que se describe en el siguiente apartado.

### **2.9.3. Análisis de equilibrio parcial del excedente del productor ante variaciones en precios**

Tomando como base el análisis desarrollado por Sadoulet (*op. cit.*, p. 191), en la figura 2.9.3.1 se muestra el efecto parcial de un incremento del precio de  $p^0$  a  $p^1$  sobre el *excedente del productor*, sin considerar los efectos que se producen en el consumidor o en la sociedad. Denotando las áreas por números, la eficiencia y los efectos en el bienestar son medidos como sigue:



**Figura 2.9.3.1. Efecto de un incremento en el precio de un bien en el bienestar del productor**

Cuando se da un incremento en el precio del bien producido de  $p^0$  a  $p^1$ , los productores aumentan su bienestar económico que se representa por las áreas 1 y 2.

Con el propósito de hacer un análisis cuantitativo del bienestar del productor, se realiza el siguiente análisis tomando como base el realizado por Sadoulet (*op. cit.*, p. 193):

El *cambio en el bienestar del productor* ( $\Delta EP$ ) ante un aumento del precio está dado por la suma de las áreas **1** y **2** en la figura 2.9.3.1. La ganancia social neta en producción (GSNP) de un aumento del precio, igual al área **2**, puede ser medida a través de la siguiente expresión:

$$GSNP = \frac{1}{2} (q^1 - q^0) (p^1 - p^0) \quad , \text{ realizando arreglos algebraicos:}$$

$$GSNP = \frac{1}{2} E_0 t^2 W$$

Donde:

$p^0$  = precio doméstico del bien producido en  $t$ ,

$p^1$  = precio doméstico del bien producido un período después, en  $t + 1$ ,

$q^0$  = cantidad producida al precio inicial,

$q^1$  = cantidad producida después del cambio en precios,

$E_0$  = elasticidad de la oferta medida en  $(p^0, q^0)$ ,

Para facilitar la notación se define:

$t = [(p^1 - p^0)/p^0] = (p^1/p^0) - 1$  = tasa de cambio en precios,

$W = p^0 q^0$  = valor de la producción en las condiciones iniciales.

De esta manera el cambio en el excedente del productor esta dado por:

$$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + \text{GSNP} > 0$$

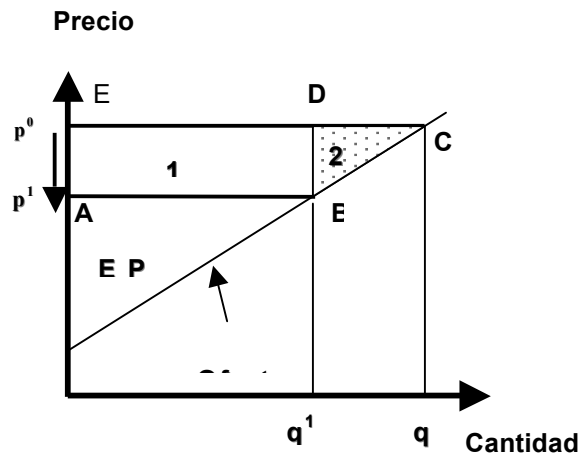


Figura 2.9.3.2. Efecto de un decremento del precio de un bien en el bienestar del productor

El efecto en el bienestar del productor cuando se presenta un decremento del precio del bien esta dado por:

$$\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - \text{PSNP} < 0$$

Donde PSNP (área 2 de la Figura 2.9.3.2) representa una pérdida de eficiencia neta para la sociedad por el lado de la producción. Es una pérdida de eficiencia porque, con la disminución del precio, el productor reduce el uso de los recursos utilizados para la producción de este bien y los usa en la producción de otros



productos con menor productividad; lo cual, aunque es racional desde el punto de vista del productor individual, es socialmente subóptimo.

No se tocará el tema de los efectos que se producen en la eficiencia económica, pero es importante comentar que las pérdidas en eficiencia económica por el lado de la oferta serán menores cuando menor sea el valor de la elasticidad de la oferta. Cuanto mayor sea el valor de las elasticidades, especialmente en el largo plazo, mayores serán las pérdidas en eficiencia y en consecuencia menores las transferencias de ingreso.

## **2.10. Medición de los apoyos al productor según la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD)**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2005), en su manual actualizado “Metodología para la medición de apoyos y su uso en la evaluación de políticas”, agrupa las medidas de política económica en tres categorías: las transferencias a los productores (TPE), las transferencias a los consumidores (TCE) y las transferencias a las instituciones que prestan servicios generales a la agricultura de manera colectiva (TSGA).

### **2.10.1. Transferencias a los productores (TPE)**

Se define al **TPE** (*transferencias a los productores estimadas*), como un indicador del valor monetario anual de las transferencias brutas de los consumidores y contribuyentes a los productores agrícolas medido a nivel de parcela, provenientes de la aplicación de instrumentos de política económica encaminadas a apoyar la agricultura, sin importar su naturaleza, los objetivos o el impacto que tendrá en la producción o en el ingreso de los productores.

El **TPE** cuantifica el apoyo recibido por los agricultores como resultado de la aplicación de una política económica en relación a una situación sin política (por ejemplo, cuando los productores están sujetos solamente a las políticas generales de un país). Los elementos del TPE son transferencias a los productores en números aproximados porque para recibir un pago determinado los productores tienen que producir un bien específico o utilizar un insumo específico, y en consecuencia, tienen que incurrir en costos. Estos costos, no son deducidos de la cantidad que se recibe como apoyo. Este indicador no mide solamente los subsidios, sino que incluye tanto los apoyos implícitos como explícitos, tales como: la formación de precios diferenciados en los productos o insumos, la exención de impuestos y los pagos presupuestales; incluyendo aquellos que buscan remunerar los bienes y servicios que no tienen precio de mercado. Aunque los ingresos que reciben los productores se incrementan (o se reducen los gastos), como resultado de la política económica, el PSE no es en si mismo una estimación del impacto ocasionado en la producción o en el nivel de ingreso de la finca.

Para propósitos de cálculo del apoyo al productor estimado (TPE) el método utilizado por la OECD considera como *año fiscal* el mismo año del calendario. En la contabilidad se considera que cada *año de cosecha* cubre dos temporadas de cosecha, así por ejemplo, las temporadas de cosecha Otoño-Invierno (OI) 1993/94 y Primavera-Verano (PV) 1994/94, son atribuidas al año 1994.

## **2.11. Fundamentos del análisis estadístico**

La estimación y la prueba de hipótesis constituyen las dos ramas principales de la estadística clásica. A continuación se presenta una revisión sobre la estimación de intervalos de confianza.

### 2.11.1. Estimación de intervalos

Gujarati (2003), expone que debido a las fluctuaciones muestrales es probable que una sola estimación difiera del valor verdadero, aunque en un muestreo repetido se espera que el valor de su media sea igual al valor verdadero. En estadística, la confiabilidad de un estimador puntual se mide por su error estándar. Por consiguiente, en lugar de depender de un solo estimador puntual se puede construir un intervalo alrededor del estimador puntual, por ejemplo dentro de dos o tres errores estándar a cada lado del estimador puntual, tal que este intervalo tenga, por decir, 95% de probabilidad de incluir el verdadero valor del parámetro.

Suponiendo que se desea encontrar que tan “cerca” esta, por ejemplo,  $\hat{\beta}_2$  (estimada) de  $\beta_2$  (verdadera), se trata de encontrar dos números positivos,  $\alpha$  y  $\delta$ , este último situado entre 0 y 1, tal que la probabilidad de que el intervalo aleatorio  $(\hat{\beta}_2 - \delta, \hat{\beta}_2 + \delta)$  contenga el verdadero  $\beta_2$  sea  $1-\alpha$ . Simbólicamente:

$$\Pr(\hat{\beta}_2 - \delta \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + \delta)$$

Tal intervalo, si existe, se conoce como intervalo de confianza, a  $1-\alpha$  se le denomina coeficiente de confianza; y  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) se conoce como nivel de significancia.<sup>3</sup> Los puntos extremos del intervalo de confianza se conocen como límites de confianza (también denominados valores *críticos*), siendo  $\hat{\beta}_2 - \delta$  el *límite* de confianza inferior y  $\hat{\beta}_2 + \delta$  el *límite* de confianza superior. En la práctica  $\alpha$  y  $1-\alpha$  son expresados frecuentemente en forma porcentual como  $100\alpha$  y  $100(1 - \alpha) \%$ . Un estimador de intervalo es un intervalo construido de tal manera que tenga una probabilidad específica  $1-\alpha$  de contener dentro de sus límites el valor verdadero del parámetro.

---

<sup>3</sup> También conocida como **probabilidad de cometer un error tipo I**. Un error tipo I consiste en rechazar una hipótesis verdadera, mientras que el error tipo II consiste en aceptar una hipótesis falsa. El símbolo  $\alpha$  es también conocido como **tamaño de la prueba (estadística)**.

Si se conocen las distribuciones muestrales o de probabilidad de los estimadores, se pueden hacer afirmaciones sobre intervalos de confianza tales como:  $\Pr (\hat{\beta}_2 - \delta \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + \delta)$ . Por otra parte, se sabe que, bajo el supuesto de normalidad de las perturbaciones  $u_i$ , el estimador MCO  $\hat{\beta}_2$  es también normalmente distribuido y el estimador MCO  $\hat{\sigma}^2$  está relacionado con la distribución  $\chi^2$  (ji-cuadrada). Entonces, es posible construir intervalos de confianza para estos parámetros.

### 2.11.2. Intervalo de confianza para $\beta_2$ .

Bajo el supuesto de normalidad de las perturbaciones estocásticas  $u_i$  los estimadores MCO  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  son en si mismos normalmente distribuidos, para  $\hat{\beta}_2$  la media y varianza esta dada por:

$$E(\hat{\beta}_2) = \beta_2$$

$$\sigma_{\hat{\beta}_2}^2 = \frac{\sigma^2}{\sum X_i^2}$$

Por consiguiente, la variable

$$Z = \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{ee(\hat{\beta}_2)} = \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2)\sqrt{\sum x_i^2}}{\sigma} \quad (2.11.2.1)$$

Donde  $ee(\hat{\beta}_2)$  se refiere al error estándar estimado. Por consiguiente, se puede utilizar la distribución normal para hacer afirmaciones probabilísticas sobre  $\beta_2$  siempre que se conozca la varianza poblacional  $\sigma^2$ . Si  $\sigma^2$  se conoce, una propiedad importante de una variable normalmente distribuida con media  $\mu$  y varianza  $\sigma^2$  es que el área bajo la curva normal entre  $\mu \pm \sigma$  esté cercana al 68%, que entre  $\mu \pm 2\sigma$  esté alrededor del 95% y que entre los límites  $\mu \pm 3\sigma$  el área se acerque al 99.7%.

Como  $\sigma^2$  raramente es conocida, en la práctica está determinada por el estimador insesgado  $\hat{\sigma}^2$ . Si se reemplaza  $\sigma^2$  por  $\hat{\sigma}^2$ , podemos reescribir la expresión anterior por:

$$t = \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{ee(\hat{\beta}_2)} = \frac{\text{estimador} - \text{parámetro}}{\text{Error estándar estimado del estimador}}$$

$$t = \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2)\sqrt{\sum x_i^2}}{\hat{\sigma}} \quad (2.11.2.2)$$

Puede demostrarse que la variable  $t$ , así definida, sigue la distribución  $t$  con  $n-k$  grados de libertad. Por consiguiente, en lugar de utilizar la distribución normal se puede utilizar la distribución  $t$  para construir un intervalo de confianza para  $\beta_2$  de la siguiente forma:

$$\Pr (-t_{\alpha/2} \leq t \leq t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha \quad (2.11.2.3)$$

donde el valor  $t$  en el centro de esta doble desigualdad es el valor dado por (2.11.2.2), y donde  $t_{\alpha/2}$  es el valor de la variable  $t$  obtenida de la distribución  $t$  para un nivel de significancia de  $\alpha/2$  y  $n-k$  grados de libertad; frecuentemente es llamado el valor *crítico* de  $t$  a un nivel de significancia  $\alpha/2$ . Sustituyendo (2.11.2.2) en (2.11.2.3) se obtiene

$$\Pr \left[ -t_{\alpha/2} \leq \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{ee(\hat{\beta}_2)} \leq t_{\alpha/2} \right] \quad (2.11.2.4)$$

Reorganizando términos, se obtiene

$$\Pr \left[ \hat{\beta}_2 - t_{(n-k), \alpha/2} ee(\hat{\beta}_2) \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + t_{(n-k), \alpha/2} ee(\hat{\beta}_2) \right] = 1 - \alpha \quad (2.11.2.5)$$

La ecuación (2.11.2.5) proporciona un *intervalo de confianza* para  $\beta_2$  al 100(1-  $\alpha$ ) %, que puede ser escrito en forma compacta como:

$$\hat{\beta}_2 \pm t_{\alpha/2} ee(\hat{\beta}_2) \quad (2.11.2.6)$$

Mediante una argumentación análoga se puede escribir:

$$\Pr\left[\hat{\beta}_1 - t_{(n-k),\alpha/2}ee(\hat{\beta}_1) \leq \beta_1 \leq \hat{\beta}_1 + t_{(n-k),\alpha/2}ee(\hat{\beta}_1)\right] = 1 - \alpha \quad (2.11.2.7)$$

En forma compacta el intervalo de confianza para  $\beta_1$  al  $100(1 - \alpha)$  %:

$$\hat{\beta}_1 \pm t_{\alpha/2}ee(\hat{\beta}_1) \quad (2.11.2.8)$$

Un rasgo importante de los intervalos de confianza es que *la amplitud del intervalo de confianza es proporcional al error estándar del estimador*. Es decir, entre más grande sea el error estándar del estimador, más amplio será el intervalo de confianza y mayor será la incertidumbre de estimar el valor verdadero del parámetro desconocido. Así, el error estándar de un estimador es descrito frecuentemente como la medida de *precisión* del estimador; es decir, que tan preciso mide el estimador al verdadero valor poblacional.

### III. MATERIALES Y METODOS

En este estudio se analizarán los cambios que se registraron en el bienestar del productor debido a la implementación de una política económica nueva en el sector agrícola mexicano, en el año de 1994. Para tal efecto, se analiza un periodo de tiempo que comprende tanto la política de precios de garantía como la de apoyos directos al productor, esto permite realizar una comparación desde el punto de vista estadístico y económico.

Se parte de imponer los siguientes supuestos: 1) las Unidades de Producción Agrícola son empresas que producen bienes, el propietario toma decisiones de qué, cómo y cuánto producir, y obtiene beneficios o pérdidas de tales decisiones; 2) el productor actúa racionalmente maximizando el beneficio que obtiene de la

producción y venta de sus bienes y; 3) en este contexto, se cumple la ley de la oferta que establece que la oferta del bien reacciona de manera positiva ante cambios en el precio.

Para efectos de este trabajo se ha elegido una canasta de productos básicos compuesta por: Arroz (*Oriza sativa*), Maíz (*Zea mays*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), Trigo (*Triticum vulgare*), Sorgo (*Sorgum bicolor L.*). Las razones por las que se eligen estos productos son, en primer lugar, porque fueron cultivos que participaron tanto en el programa de “precios de garantía”, como en el de “apoyos directos” al productor, condición necesaria para hacer la comparación del nivel de bienestar del productor durante los dos períodos. En segundo lugar, por que estos cultivos son importantes para el agricultor mexicano desde el punto de vista económico.

Para el cálculo de los excedentes del productor se utilizan las *elasticidades precio de la oferta* ( $E_0$ ) de los cultivos de la canasta elegida que se calculan de las funciones de oferta obtenidas a través de un análisis utilizando modelos nerlovianos y series de tiempo del período de estudio.

Al respecto, se hacen algunas consideraciones. Para el análisis de series de tiempo se considera un periodo de mediano plazo, esto para evitar problemas teóricos que surgen al considerar periodos muy cortos o demasiado largos. Hallett (1981), menciona que pueden aparecer problemas teóricos si se consideran períodos de tiempo inadecuados. La función de oferta para un período corto usualmente resulta en una curva completamente inelástica y sujeta a desplazamientos irregulares. Y en el otro extremo, es prácticamente imposible calcular una curva de oferta para un período largo, pues si se utiliza una serie de tiempo muy grande, las condiciones de tecnología se habrán alterado a tal grado que será imposible obtener una conclusión acerca de la influencia de los precios. Por lo tanto, se analizará un período de mediano plazo en el que los productores

hayan tenido el tiempo suficiente para reaccionar ante el cambio de precios, pero en el cual, los métodos de producción no hayan cambiado de manera marcada.

Las series de tiempo utilizadas corresponden al período 1986-2004. Para ello, se recolectan datos anuales de precios al productor, cantidades producidas de la canasta básica elegida, monto de los apoyos económicos otorgados a los productores, etc. Las fuentes de información principales que se consultan son: el Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), de la Sagarpa; la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD); el Programa de Apoyos al Campo (Procampo); y el Banco de México.

### **3.1. Determinación de la respuesta de la oferta**

Las elasticidades precio de la oferta ( $E_0$ ) de los cultivos que se utilizan para calcular los excedentes del productor se obtienen de modelos de oferta nerlovianos, utilizando el precio por tonelada de producto ( $p$ ). Para el caso del maíz, se introduce como variable explicativa a las transferencias al productor estimadas (TPE) para estimar mejor la respuesta del productor ante el estímulo económico en circunstancias de fuerte intervención gubernamental, que se cuantifica utilizando la metodología y la información estadística de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2005) según el manual: "Metodología para la medición de apoyos y su uso en la evaluación de políticas"<sup>4</sup>; que se explica en el apartado 2.10.

El primer paso en la preparación de los datos es deflactar los valores de *precio al productor* ( $p$ ) con el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP), base 1994=100, que reporta el Banco de México. Posteriormente se preparan las tablas con las variables a utilizar en el análisis de regresión: precios, cantidades

---

<sup>4</sup>/ OECD. 2005. *Methodology for the measurement of support and use in policy evaluation*. Manual consultado en sitio web: [www.oecd.org/dataoecd](http://www.oecd.org/dataoecd)



producidas y variables exógenas, generando las variables rezagadas según sea el caso.

Para obtener los modelos de respuesta de la oferta se plantea la función para cada producto de la canasta elegida de la forma:

$$q_t^d = \alpha_1 + \alpha_2 p_t^e + \alpha_3 z_t + u_t$$

Donde la cantidad a producir deseada en el periodo  $t$  es una función de los precios relativos esperados y de un número de desplazadores de la oferta. En esta ecuación,  $q_t^d$  es la cantidad producida deseada en el periodo  $t$ , en toneladas;  $p_t^e$  es el precio esperado (un vector de precios), en pesos por tonelada;  $z_t$  es un vector de desplazadores exógenos; y  $u_t$  representa las perturbaciones estocásticas que afectan la producción, con valor esperado de cero. Los valores de  $\alpha_i$  son los parámetros del modelo, con  $\alpha_2$  igual al coeficiente del precio de la función de oferta (Sadoulet, 1995).

Considerando el ajuste parcial de las cantidades producidas y la formación de expectativas en precios, se obtiene la función de la oferta de la forma reducida:

$$q_t = \pi_1 + \pi_2 p_{t-1} + \pi_3 q_{t-1} + \pi_4 q_{t-2} + \pi_5 z_t + \pi_6 z_{t-1} + e_t$$

Donde la respuesta de la oferta respecto al precio de corto plazo esta dada por  $\pi_2$ , y de largo plazo por  $\alpha_2 = \pi_2 / \delta \gamma \geq \pi_2$ .

Para el caso de algunos cultivos Trigo y Arroz se utiliza el *modelo nerloviano restringido* en el que no se incluyen desplazadores de la curva de oferta dado que los datos se ajustan al modelo planteado generando buenos resultados estadísticos. En este caso el valor de  $\alpha_3 = 0$  y  $\pi_5 = \pi_6 = 0$ , la ecuación de la forma reducida será:

$$q_t = \pi_1 + \pi_2 p_{t-1} + \pi_3 q_{t-1} + \pi_4 q_{t-2} + e_t$$

donde la respuesta de la oferta en el corto plazo esta dada por el valor de  $\pi_2$ , y en el largo plazo por  $\alpha_2 = -\pi_2 / (\pi_3 + \pi_4 - 1)$ .

Los parámetros de las funciones de oferta ( $\pi_i$ ) se estiman utilizando técnicas de máxima verosimilitud para corregir auto correlación en los términos del error. Se utiliza el programa estadístico Statistic Analysis System (SAS), sintaxis PROC SYSNLIN, que hace una estimación de los parámetros bajo la forma no lineal.

### 3.2. Determinación del cambio del Excedente del Productor

El cálculo del Excedente del Productor (EP) se realiza a través del procedimiento clásico de examinar las áreas geométricas por encima de la curva de oferta y debajo del precio considerado como se analiza en el inciso 2.9.3. Se calcula el efecto aislado del precio sobre el Excedente del Productor (EP) de un año a otro para el período de estudio (1986-2004). Con los resultados anuales generados se comparan los cambios del Excedente del Productor de los dos períodos de política económica, y para el período posterior a 1994, se compara el cambio del Excedente del Productor con la cantidad que los productores obtienen a través del PROCAMPO.

Considerando lo anterior, el efecto sobre el *bienestar del productor* medido por el cambio en el excedente del productor ( $\Delta EP$ ) ante un aumento del precio esta dado por:

$$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP > 0$$

El mismo efecto cuando se presenta un decremento del precio esta dado por:

$$\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP < 0$$

Posteriormente se compara el cambio del Excedente del Productor con las aportaciones realizadas por el PROCAMPO durante el período 1994-2004 para conocer en que medida se compensa la pérdida de ingreso monetario de los productores de granos básicos.

### 3.3. Análisis Estadístico.

Para determinar estadísticamente el rango de valores que los *excedentes del productor* (EP) pueden tomar con cierto nivel de probabilidad, es necesario estimar los intervalos de confianza de los parámetros de regresión del precio  $\hat{\beta}_2$ , que después son utilizados para el cálculo del EP de cada producto de la canasta básica elegida. Se determina un intervalo de confianza al 20 % de probabilidad de la forma:

$$\Pr \left[ \hat{\beta}_2 - t_{(n-k),0.1} * ee(\hat{\beta}_2) \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + t_{(n-k),0.1} * ee(\hat{\beta}_2) \right] = 0.80$$

Donde,  $\hat{\beta}_2$  es el parámetro de regresión del precio (**p**) de cada producto de la canasta de productos básicos elegida. Con los *valores críticos del intervalo de confianza* para  $\beta_2$ , inferior y superior, se puede calcular los límites inferior y superior de un intervalo de confianza para la *elasticidad precio propia de la oferta*  $E_0$ , con la expresión:

$$E_0 = \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot \frac{P}{Q} = \beta_2 \cdot \frac{P}{Q}$$

Con el programa EXCEL se calculan los valores de *excedente del productor críticos*, considerando los dos valores críticos de  $E_0$ . El objetivo es encontrar un intervalo de confianza en que con una probabilidad de 80 en 100, se pueda encontrar el valor verdadero de los excedentes del productor EP.

### **3.4. Análisis Económico.**

Como lo plantea la teoría económica, es importante conocer el efecto que tienen los “impactos” exógenos sobre la cantidad producida, cantidad de insumos utilizados y los precios de los bienes. Las intervenciones gubernamentales a través de los instrumentos de política económica son una fuente muy importante de estos “impactos” exógenos que inciden en el bienestar, la calidad de vida o la capacidad de cambio del ser humano.

Tomando como referencia lo anterior, el análisis económico en este trabajo busca determinar en que medida se ve afectado el *bienestar de los productores* al cambiar la política económica. Se compara el cambio del Excedente del Productor con las aportaciones realizadas por el PROCAMPO durante el período 1994-2004 para conocer en que medida se compensa la pérdida de ingreso monetario de los productores de granos básicos.

## IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1. Funciones de respuesta de la oferta

En el cuadro 4.1.1 se presentan los modelos de respuesta de la oferta nerlovianos con sus respectivos resultados estadísticos.

Para el caso del maíz, el modelo de respuesta de la oferta explica el 87% de la cantidad producida ( $q$ ) y el nivel de significancia más bajo ( $p$ -value) al que puede rechazarse la hipótesis nula de que el parámetro del precio  $\beta_2$  es igual a cero es de 0.39. Para frijol, el modelo de respuesta de la oferta explica solo el 25% de la cantidad producida ( $q$ ) y el valor  $p$ -value del parámetro del precio es de 0.465. El modelo de respuesta de la oferta correspondiente a trigo explica el 73% del comportamiento de la cantidad producida ( $q$ ) y el  $p$ -value para el parámetro del precio es de 0.031. El modelo del arroz explica el 56% del comportamiento de la cantidad producida ( $q$ ) y el  $p$ -value para el parámetro del precio es 0.052. Por último, el modelo del sorgo explica el 56% de la cantidad producida ( $q$ ) y el  $p$ -value para el parámetro del precio es 0.136.

Como se observa, para los casos de maíz, trigo, arroz y sorgo, los modelos explican un porcentaje alto de la cantidad producida como lo indican los valores del coeficiente de determinación ( $R^2$ ), no es el caso para el producto frijol.

Atendiendo al valor de probabilidad ( $p$ -value<sup>5</sup>) al que puede rechazarse la hipótesis nula  $\beta_2 = 0$ , se obtienen buenos resultados para trigo, arroz y sorgo; no así para maíz y frijol. Sin embargo, para efectos de obtener una primera estimación del cambio en el excedente del productor de la canasta M-F-T-A-S se utilizan los resultados obtenidos de los cinco cultivos.

---

<sup>5</sup> El valor  $p$  o " $p$ -value", se conoce como el **nivel observado o exacto de significancia** o la **probabilidad de cometer un error tipo 1**. Técnicamente, el valor  $p$  está definido como el **nivel de significancia más bajo al cual puede rechazarse una hipótesis nula, en este caso que el coeficiente de precio es igual a cero** (Gujarati, 2003, pag. 131).

**Cuadro 4.1.1. Coeficientes de respuesta de la cantidad ofertada de algunos cultivos básicos, México, 1986-2004**

Producto	Tipo de modelo	Estadísticos	Constante	Precio (p <sub>t-1</sub> )	TPE <sup>2</sup>	q <sub>t-1</sub>	q <sub>t-2</sub>	Cambio de política (D)	R <sup>2</sup>
<b>Maíz</b>	Modelo Nerloviano con cambio estructural <sup>1</sup>	Parámetro $\pi_i$	21244098	3442	644.95	-0.1494	0.3769	-1458502	0.87
	Error Estandar	37030006	3833.10	3076.2	0.8128	0.5323	1814956		
	t Value	0.57	0.90	0.21	-0.18	0.71	-0.8		
	Aprox Pr >  t	0.5788	0.390	0.8381	0.8578	0.495	0.4403		
<b>Frijol</b>	Modelo Nerloviano con cambio estructural <sup>1</sup>	Parámetro $\pi_i$	1008680	92	na	-0.0106	-0.1913	282953	0.25
	Error Estandar	219783	122.70		0.2696	0.2029	156357		
	t Value	4.59	0.75		-0.04	-0.94	1.81		
	Aprox Pr >  t	0.0004	0.465		0.9692	0.3607	0.0904		
<b>Trigo</b>	Modelo Nerloviano restringido <sup>1</sup>	Parámetro $\pi_i$	396805	1475	na	0.4091	0.2066	na	0.73
	Error Estandar	537279	620.50		0.1857	0.1933			
	t Value	0.74	2.38		2.2	1.07			
	Aprox Pr >  t	0.4716	0.031		0.0437	0.3019			
<b>Arroz</b>	Modelo Nerloviano restringido <sup>1</sup>	Parámetro $\pi_i$	-22014.1	366	na	0.0263	0.3552	na	0.56
	Error Estandar	97644.2	168.00		0.2157	0.2001			
	t Value	-0.23	2.18		0.12	1.77			
	Aprox Pr >  t	0.8258	0.052		0.905	0.1035			
<b>Sorgo</b>	Modelo Nerloviano con cambio estructural <sup>1</sup>	Parámetro $\pi_i$	-3671034	5619	na	0.3823	0.5793	2068601	0.56
	Error Estandar	3344990	3434.00		0.3541	0.3741	751960		
	t Value	-1.1	1.64		1.08	1.55	2.75		
	Aprox Pr >  t	0.3009	0.136		0.3084	0.1559	0.0224		

Notas: 1/ Con ajuste parcial y formación de expectativas

2/ TPE: Transferencia al productor estimada

3/ na: variable no utilizada

Fuente: Elaboración propia con resultados de un análisis de regresión, serie de tiempo 1986-2004.

En el cuadro 4.1.2 se presenta de manera resumida los valores de respuesta de la oferta de la cantidad ante cambios en el precio, de corto y largo plazo, que resultan del análisis de regresión utilizando modelos nerlovianos. La respuesta de la oferta de largo plazo se calcula utilizando las expresiones expuestas en el inciso 2.9.1.2.

**Cuadro 4.1.2. Respuesta de la oferta de cultivos básicos, México, 1986-2004**

Producto	Respuesta de la oferta de corto plazo ( $\beta_2$ )	Respuesta de la oferta de largo plazo ( $\alpha_2$ )
	Precio (p)	Precio (p)
Maíz	3442	4456.30
Frijol	92	nc
Trigo	1475	3838.90
Arroz	366	591.88
Sorgo	5619	nc

Nota: 1/ nc: Valor no consistente con la teoría económica

Fuente: Elaboración propia con resultados de un análisis de regresión, serie de tiempo 1986-2004

## 4.2. Intervalos de confianza para la elasticidad precio de la oferta

En el cuadro 4.2.1 se presentan los valores de las elasticidades precio de la oferta ( $E_o$ ) para los diferentes cultivos considerando los promedios de la cantidad producida y el precio al productor del período 1986-2004. Se presentan también los valores superior e inferior de los intervalos de confianza considerando  $\alpha/2 = 0.1$  y n-k grados de libertad.

**Cuadro 4.2.1. Intervalo de confianza para la elasticidad precio de la oferta de corto plazo, México, 1986-2004**

Producto	$\beta_1$	$E_o$	$E_o$ max	$E_o$ min
Maíz	3442	0.14	0.3429	-0.0678
Frijol	92	0.17	0.4605	-0.1305
Trigo	1475	0.24	0.3674	0.1029
Arroz	366	0.60	0.9645	0.2309
Sorgo	5619	0.47	0.8583	0.0851

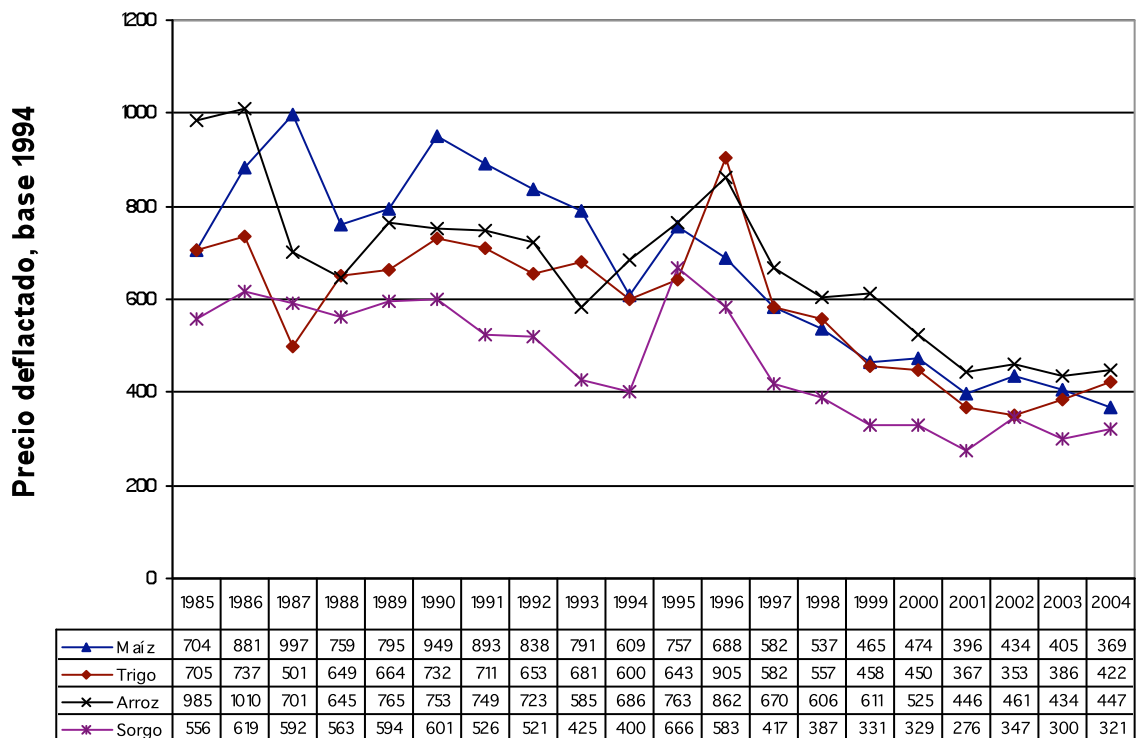
Nota: Intervalo estimado con  $\alpha/2 = 0.1$  y n-k grados de libertad

Fuente: Elaboración propia con base en análisis de serie de tiempo 1986-2004.

### 4.3. Cambio del Excedente del Productor y apoyos PROCAMPO

A consecuencia de la eliminación de los precios de garantía y liberalización gradual del mercado de granos básicos se produjo un decremento paulatino de los precios de la canasta de granos básicos M-F-T-A-S. En las Figuras 4.3.1 (a y b) se observa la tendencia decreciente seguida por los precios de los granos básicos en estudio durante el período 1986-2004.

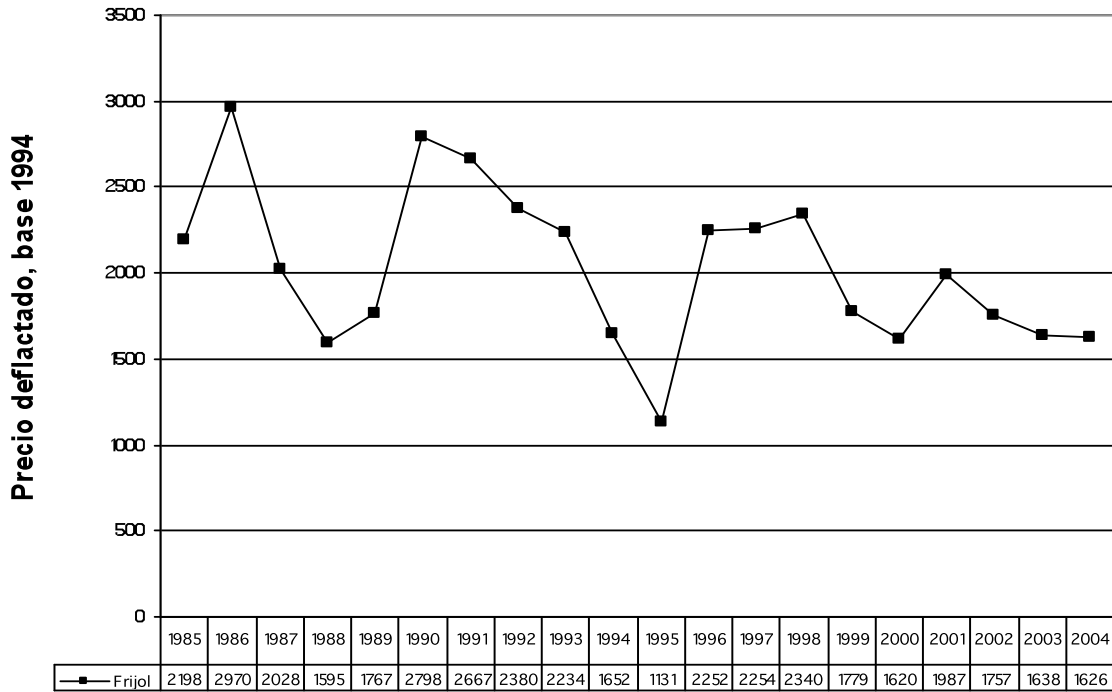
**Figura 4.3.1.a. Tendencias de precios reales de maíz, trigo, arroz y sorgo, México, 1986-2004**



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de serie de tiempo 1986-2004.



**Figura 4.3.1.b. Tendencias de precios reales de Frijol, México, 1986-2004**



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de serie de tiempo 1986-2004.

Para calcular el efecto de esta caída en los precios reales sobre el Bienestar del Productor se utiliza el parámetro de respuesta de la oferta de corto plazo dado que el cálculo se realiza de un año a otro. El cambio del Excedente del Productor de los períodos 1986-1993 y 1994-2004 se calculan sumando los cambios anuales comprendidos en cada período.

En el Cuadro 4.3.1 se presentan los resultados del cambio del excedente del Productor ( $\Delta EP$ ) y los montos aportados por el PROCAMPO en cada período. Se presenta además, la suma de los montos anteriores y la relación **Procampo/ $\Delta EP$**  que nos indica en que medida el PROCAMPO cubre las pérdidas de EP ocasionadas por la caída de precios.

Considerando todo el período de estudio, 1986-2004, el excedente del Productor se redujo debido a cambios en el precio de los productos de la canasta M-F-T-A-S.

Solamente los productores de maíz durante el período 1986-1993 obtuvieron un incremento de su excedente debido al precio.

**Cuadro 4.3.1. Cambio en el excedente del Productor debido al precio y Apoyos del Procampo, México, 1986-2004**

	Período	$\Delta EP$ (Mill. de pesos)	Procampo (Mill. de pesos)	$\Delta EP + \text{Procampo}$ (Mill. de pesos)	Procampo/ $\Delta EP$
<b>Maíz</b>	1986-1993	629.27	0.00	629.27	0.00
	1994-2004	-8,018.07	21,921.96	13,903.89	2.73
	1986-2004	-7388.80	21,921.96	14,533.16	2.97
<b>Frijol</b>	1986-1993	-424.49	0.00	-424.49	0.00
	1994-2004	-889.19	7,069.01	6,179.82	7.95
	1986-2004	-1,313.68	7,069.01	5,755.33	5.38
<b>Trigo</b>	1986-1993	-87.72	0.00	-87.72	0.00
	1994-2004	-994.73	2,057.01	1,062.28	2.07
	1986-2004	-1,082.45	2,057.01	974.56	1.90
<b>arroz</b>	1986-1993	-208.57	0.00	-208.57	0.00
	1994-2004	-81.06	173.93	92.87	2.15
	1986-2004	-289.63	173.93	-115.70	0.60
<b>Sorgo</b>	1986-1993	-334.49	0.00	-334.49	0.00
	1994-2004	-1,148.39	5,638.25	4,489.86	4.91
	1986-2004	-1,482.87	5,638.25	4,155.37	3.80

Nota: 1/ Montos en pesos de 1994

Fuente: Elaboración propia con base en análisis de serie de tiempo 1986-2004.

A excepción del producto arroz, durante el período 1994-2004 se incrementaron las pérdidas de EP debido a la caída de los precios reales derivado de eliminación de precios de garantía y liberalización del mercado de granos básicos. Durante este período se brindan apoyos directos al productor a través del PROCAMPO, que en los cinco productos de estudio, compensan las pérdidas ocasionadas por el cambio en precios. Las relaciones **PROCAMPO/ $\Delta EP$**  para este período son: 2.73, 7.95, 2.07, 2.15 y 4.91, para Maíz, frijol, trigo, arroz y sorgo, respectivamente.

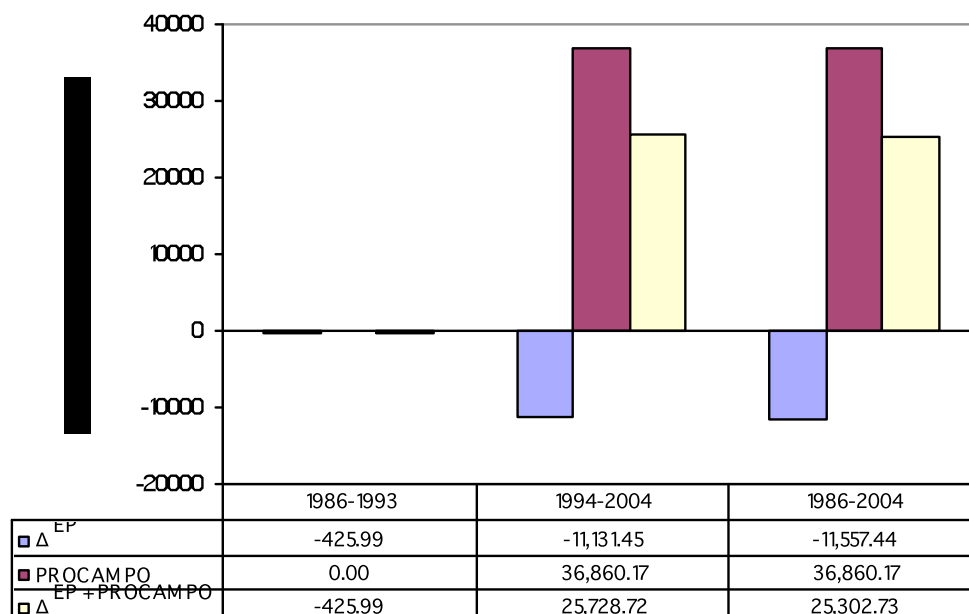
Si se considera todo el período de estudio (1986-2004), los resultados indican que el apoyo del PROCAMPO compensa la pérdida de Excedente del Productor atribuible a la caída del precio en los cinco granos básicos. En el caso del frijol y el sorgo, el apoyo representa 5.38 y 3.8 veces la pérdida de ingreso por decremento del precio, respectivamente.

Bajo las consideraciones planteadas en este estudio y analizando la canasta de granos básicos (M-F-T-A-S) en su conjunto, se estima una pérdida del excedente del productor debido al factor precio de 425 millones de pesos para el período 1986-1993 y de 11,131 millones para el período 1994-2004, que en suma arrojan una pérdida de 11,557 millones de pesos para el período 1986-2004 (Figura 4.3.2).

Las aportaciones directas realizadas por el PROCAMPO para los cinco granos básicos suman un total de 36,860 millones de pesos y las pérdidas debidas al decremento de los precios equivale a 11,557 millones, lo que arroja una relación *Procampo/ΔEP* de 3.2, que indica que los apoyos del Programa compensan 3.2 veces la pérdida atribuible a la caída de los precios por el cambio de política económica.

Realizando un balance total de los apoyos del PROCAMPO y las pérdidas atribuibles al cambio en los precios para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S, este arroja un saldo positivo equivalente a 25,302 millones de pesos para el período 1986-2004, lo que significa que los productores de estos cinco productos fueron beneficiados en su ingreso por el cambio de política económica.

**Figura 4.3.2. Cambio del Excedente del Productor y apoyos PROCAMPO para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S, México, 1986-2004**



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de serie de tiempo 1986-2004.

Si se analiza el comportamiento anual de los cambios del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO para los cultivos de la canasta de granos básicos M-F-T-A-S durante el período 1986 a 2004, se observa que para el producto maíz la pérdida de Excedente del Productor debido al precio es compensada por los Apoyos del PROCAMPO para todo el período posterior a 1995, por lo que la política resulta benéfica para el productor de este grano (Cuadro Anexo A.4).

Para los productores de frijol la política de Apoyos Directos también resulta benéfica porque el Programa compensa las pérdidas de Excedente para todos los años posteriores a 1994, con excepción de 1999 (Cuadro Anexo A.5).

El comportamiento del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO durante el período 1986 a 2004 para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S se presentan en los cuadros anexos A.4 al A.8, y se presentan graficados en el anexo A.9

## V. CONCLUSIONES

En este estudio se presenta evidencia cuantitativa de que aunque el cambio de política económica produjo una reducción del excedente del productor agrícola debido a la eliminación de los precios de garantía y la liberalización del mercado de productos agrícolas, los apoyos otorgados por el PROCAMPO compensan esa pérdida de ingreso.

Durante el período 1994-2004 se incrementaron las pérdidas del Excedente del Productor para los productos maíz, frijol, trigo y sorgo, debido a que sus precios reales disminuyeron. Sin embargo, durante este período los apoyos proporcionados por el PROCAMPO compensan esa pérdida de ingreso.

Si se analiza el comportamiento anual de los cambios del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO para los cultivos de la canasta de granos básicos M-F-T-A-S durante el período 1986 a 2004, se encuentra que para el maíz la pérdida de Excedente del Productor debido al precio es compensada por los Apoyos del PROCAMPO para todo el período posterior a 1995.

Para los productores de frijol la política también resulta benéfica porque el Programa compensa las pérdidas de Excedente para los años posteriores a 1994, con excepción de 1999.

El comportamiento del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO durante el período 1986 a 2004 para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S se Considerando la canasta de granos básicos M-F-T-A-S y asumiendo que el excedente del productor es una buena medida de su bienestar, se concluye que durante el período 1986-2004 el bienestar del productor en el agregado no se reduce debido a que los apoyos directos otorgados por el PROCAMPO compensan tres veces el valor de las pérdidas por la caída de precios.

El balance de los apoyos del PROCAMPO y las pérdidas atribuibles al precio para la canasta de granos básicos M-F-T-A-S arroja un saldo positivo equivalente a 25,302 millones de pesos para el período 1986-2004.

Considerando los resultados obtenidos en el presente análisis y bajo los supuestos establecidos se concluye que el cambio de política Precios de Garantía a Apoyos Directos resulta benéfico para los productores de la canasta de granos básicos M-F-T-A-S puesto que los apoyos recibidos compensan la disminución de su ingreso debido a decrementos en precios.

### **Recomendaciones para futuras investigaciones**

En México, el cambio de política económica de intervención en el precio de productos básicos hacia una política de apoyos directos al productor donde el mercado define los precios de los bienes, vino aparejado de una serie de cambios adicionales en el marco jurídico de la tenencia de la tierra, una apertura gradual del mercado nacional de productos agrícolas y diversas medidas tendientes a cambiar la estructura del sector primario agrícola, así como de la agroindustria y del mercado de los productos agrícolas. Todos estos cambios, tienen un efecto en el bienestar del productor o en su calidad de vida en un sentido más amplio, que debe ser valorizado e introducido en el análisis económico. En este sentido, un estimador del cambio en el bienestar del productor sería la *disposición a pagar* para evitar (o acceder) este cambio de política económica, con las complicaciones teóricas y prácticas que esto implica.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que al realizar el análisis del bienestar del productor a nivel agregado no se observan los diferentes tipos de productores, y por tanto, los beneficios (o perjuicios) que la política económica tiene sobre los diferentes estratos o tipos de productores. Al realizar un análisis a nivel agregado, se le está dando el *mismo valor a los pesos* recibidos (o perdidos) por los diferentes productores debido al cambio de política, sin considerar el nivel de

pobreza, edad, nivel de necesidad, etc.; En este estudio no se obtiene una información detallada acerca del impacto del cambio de política económica en el bienestar de los distintos tipos de productores agrícolas mexicanos.

Un aspecto importante del análisis del bienestar del productor es el estudio de la manera en como se distribuye el *excedente del productor* (EP) entre los diferentes participantes del proceso productivo, es decir, la totalidad del incremento (decremento) del EP no va directamente a incrementar (disminuir) el *ingreso aparente* del productor; por el contrario, este se distribuye también entre los proveedores de insumos, mano de obra rentada, proveedores de servicios, etc.

Para enriquecer este tipo de investigaciones, será importante considerar la medición de la *eficiencia de distribución* de los beneficios que proporciona una política económica específica. Los estudios a nivel agregado, pueden ocultar asimetrías o inequidades en la distribución de los beneficios generados por la aplicación de una política económica, lo cual, en el mediano y largo plazo puede ser negativo para el sector productivo y para la sociedad. Al diseñar e implementar una política económica es importante tener especial cuidado en la manera como se distribuirán los beneficios entre todos los participantes del mercado.

Además se deben considerar el análisis de la caída en precios debido a las importaciones y analizar la eficacia y eficiencia del PROCAMPO, con la finalidad emitir recomendaciones para hacerlo más pertinente, o en su caso, proponer otro esquema de apoyo a los productores.

Este estudio es una primera aproximación al estudio del *bienestar del productor* agrícola de México en que se puede profundizar. El análisis de las particularidades mencionadas quedan pendientes para futuras ampliaciones bajo un enfoque económico, y algunas otras, son materia de estudio de otras ramas de las ciencias sociales.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Austin, J. E., and Esteva G. 1987. *Food Policy in Mexico*. Cornell University Press. New Cork, USA. 383 p.

Calva, J. L. 1991. "*Probables efectos de un Tratado de Libre Comercio en el Campo Mexicano*". Distribuciones Fontamara. México. 167 p.

Dahl, Dale C. 1977. *Market and Price Analisis*. Ed. Mc Graw Hill. United States. 323 p.

Diario Oficial de la Federación, *Decreto PROCAMPO*. 25 de julio de 1994. México

García, M. R. 1979. *Análisis Sobre Precios de Garantía*. Centro de Economía, Universidad Autónoma Chapingo. México. 32 p.

García Mata Roberto, García Salazar J. Alberto, García Sánchez Roberto C., 2003. *Teoría del Mercado de Productos Agrícolas*, Programa de postgrado en economía (ISEI), Colegio de Postgraduados, México, 381 p.

García S., J. A. y Williams W. G. 2004. *Evaluation of the effects of Mexican Trade Policy on Maize Market*. Texas Agribusiness Market Research Center (TAMRC) report

Gates, B. 2001. *Consumer and Producer Surplus / Measuring Welfare*. Notes for Policy Analysis class. Bill Gates home page. pp. 1-20.  
<http://web.nps.navy.mil/~brgates/documents/policynotes/cp-ps.doc>

FAO. 1991. *Economic Analysis of Agriculture Policies*. Manual de capacitación. Roma, Italia

Hallett, G. 1981. *The Economics of Agricultural Policy*. Segunda Edición. Basil Blackwell Publisher. Oxford. Gran Bretaña. 365 p.

Helmerger, Peter G. and Chavas, Jean-Paul. 1996. *The Economics of Agricultural Prices*. Prentice Hall. USA. 356p.

OECD. 1997. *Examen de las Políticas Agrícolas de México*.

OECD. 2005. *Methodology for the measurement of support and use in policy evaluation*.  
Manual consultado en sitio web: [www.oecd.org/dataoecd/36/47/1937457.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/36/47/1937457.pdf)

Peña, S. O. 1995. *Efecto de la política de Precios de Cultivos Básicos (PROCAMPO) Sobre la Estructura Productiva de un Distrito de Riego*. Tesis de Maestría. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.



Puente-González, A. 2001. *La agricultura de México, antes y después de las reformas económicas de los noventa. Un análisis nacional y regional en el Distrito de riego "Rio Yaqui"*. Center for Environmental Science and Policy / Institute for International Studies. Stanford University

Robens H., A. E. 2002. *Política de Precios de Garantía contra Apoyos Directos al Campo, un Enfoque de Gasto*. Tesis de Maestría. Programa de Economía, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Mexico. 102 p.

Robens H., A. E., Martínez D., M. A., Mora F., J. S. y Vasquez, R. I. 2002. *Apoyos Directos contra Precios de Garantía: Un enfoque de Bienestar (Gasto)*. Artículo. Revista Claridades Agropecuarias, Sagarpa, Mexico, p. 53

Rubio, G. M. y Vélez, F. 1994. *El impacto del TLC en el campo mexicano, lo negociado del TLC, el impacto sectorial del TLC en la economía mexicana*. Kessel, G. (comp.). Mc Graw Hill. México.

Sadoulet, Elizabeth y de Janury, Alain. 1995. *Quantitative Development Policy Analysis*. The John Hopkins University Press. Baltimore and London. 366 p.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1993. *"PROCAMPO vamos al grano para progresar"*. SARH, México.

Téllez, K. L. 1994. *La Modernización del Sector Agropecuario y Forestal*. Fondo de Cultura Económica. México. 307 p.

Vera F., O. H. 1987. *El caso CONASUPO, una evaluación*. Centro de Estudios en Economía y Educación. A. C., México, 310 p.

## ANEXOS

### A.1. Cantidades producidas anuales de los productos de la canasta M-F-T-A-S, México, 1986-2004

Cantidad Producida (toneladas)					
Año	Maíz	Frijol	Trigo	Arroz	Sorgo
1985	14,109,454	911,908	5,214,315	807,529	6,596,700
1986	11,721,000	1,084,800	4,770,000	545,200	4,832,500
1987	11,607,000	1,023,600	4,415,000	591,100	6,318,000
1988	11,600,000	857,200	3,665,000	455,800	5,893,000
1989	10,953,000	593,400	4,375,000	527,100	5,002,000
1990	14,635,000	1,287,400	3,931,000	394,400	5,978,000
1991	14,252,000	1,378,500	4,061,000	347,200	4,308,000
1992	16,929,000	718,600	3,620,000	394,000	5,353,000
1993	18,125,000	1,287,600	3,582,000	287,200	2,581,000
1994	18,236,000	1,364,200	4,151,000	373,600	3,701,000
1995	18,352,900	1,270,900	3,468,200	367,000	4,169,900
1996	18,026,000	1,349,200	3,375,000	394,100	6,810,000
1997	17,655,000	965,100	3,656,000	465,000	5,794,000
1998	18,476,000	1,260,700	3,231,000	458,200	6,455,000
1999	18,314,300	1,080,600	3,049,800	394,300	6,043,300
2000	17,762,100	886,700	3,493,300	409,200	5,837,500
2001	20,134,200	1,119,000	3,275,500	226,600	6,566,500
2002	19,297,000	1,549,100	3,236,200	227,200	5,205,900
2003	20,830,794	1,414,900	2,715,800	273,300	6,759,100
2004	22,417,600	1,243,100	2,449,500	282,600	7,234,000

Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD página: [www.oecd.org/data\\_oecd/](http://www.oecd.org/data_oecd/); y del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON)

**A.2. Precios Reales al productor de los granos básicos M-F-T-A-S, México, 1986-2004**

<b>Precio deflactado, base=1994</b>					
<b>Año</b>	<b>Maíz</b>	<b>Frijol</b>	<b>Trigo</b>	<b>Arroz</b>	<b>Sorgo</b>
1985	704	2198	705	985	556
1986	881	2970	737	1010	619
1987	997	2028	501	701	592
1988	759	1595	649	645	563
1989	795	1767	664	765	594
1990	949	2798	732	753	601
1991	893	2667	711	749	526
1992	838	2380	653	723	521
1993	791	2234	681	585	425
1994	609	1652	600	686	400
1995	757	1131	643	763	666
1996	688	2252	905	862	583
1997	582	2254	582	670	417
1998	537	2340	557	606	387
1999	465	1779	458	611	331
2000	474	1620	450	525	329
2001	396	1987	367	446	276
2002	434	1757	353	461	347
2003	405	1638	386	434	300
2004	369	1626	422	447	321

Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD página: [www.oecd.org/data\\_oecd/](http://www.oecd.org/data_oecd/); y del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON)

### A.3. Estimación de parámetros de la función de oferta

Ante presencia de auto correlación se empleo Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) con la sintaxis de SAS SYSTEM 9.1.3 **PROC SYSNLIN**, que hace una estimación de los parámetros bajo la forma no lineal.

Esta sintaxis utiliza un método de iteraciones de GAUSS con un criterio de convergencia de 0.001 y diferencia la variable independiente corriendo una regresión de Q del tipo:

$$QHAT=B0+B1*p+B2*p1+B3*q1+B4*q2;$$

$$Q=QHAT+RHO1*LAG(Q-QHAT)+RHO2*LAG2(Q-QHAT).$$

#### Sintaxis SAS

```
DATA A;  
INPUT p q p1 q1 q2;  
CARDS;  
.....
```

```
PROC SYSNLIN OLS DW DATA=A;  
ENDOGENOUS qt;  
EXOGENOUS pt pt-1 qt-1 qt-2;  
PARMS B0 B1 B2 B3 B4;  
q=B0+B1*p+B2*p1+B3*q1+B4*q2;
```

```
PROC SYSNLIN OLS DW DATA=A;  
ENDOGENOUS qt;  
EXOGENOUS p p1 q1 q2;  
PARMS B0 B1 B2 B3 B4 RHO1;  
QHAT=B0+B1*P+B2*p1+B3*q1+B4*q2;  
Q=QHAT+RHO1*LAG(Q-QHAT);
```

```
PROC SYSNLIN OLS DW DATA=A;  
ENDOGENOUS q;  
EXOGENOUS p p1 q1 q2;  
PARMS B0 B1 B2 B3 B4 RHO1 RHO2;  
QHAT=B0+B1*p+B2*p1+B3*q1+B4*q2;  
Q=QHAT+RHO1*LAG(Q-QHAT)+RHO2*LAG2(Q-QHAT);
```

```
RUN;
```

#### A.4. Estimación del cambio en el excedente del productor de maíz, México, 1986-2004<sup>1</sup>

Año	Precio (\$/ton)	Cantidad Producida (ton)	INPP <sup>2</sup> base: 1994=100	Precio deflactado base: 1994	Tasa de cambio en Precio $t = [(p^1 - p^0)/p^0]$	Valor de prod. en $p^0$ $W = p^0 q^0$	$GSNP = \frac{1}{2} E_0^2 W$	$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP$ $\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP$ Millones de pesos	Apoyo PROCAMPO Total Anual (AP) Millones de pesos	AP deflactado base: 1994	$\Delta EP + AP$
1985	38.5	14109454	5.46	704.2		0	0	0.00	0.00	0	0.00
1986	85.5	11721000	9.70	881.4	0.252	9936053229	54062525	2554.69	0	0.00	2554.69
1987	239	11607000	23.97	997.1	0.131	10331396907	23014774	1378.39	0	0.00	1378.39
1988	362.8	11600000	47.77	759.5	-0.238	11573103880	97171061	-2853.41	0	0.00	-2853.41
1989	428.2	10953000	53.87	794.9	0.047	8809880678	2157369	412.84	0	0.00	412.84
1990	627.4	14635000	66.13	948.7	0.194	8706282903	40744930	1725.98	0	0.00	1725.98
1991	703.5	14252000	78.75	893.3	-0.058	13884770906	5283236	-794.90	0	0.00	-794.90
1992	739.4	16929000	88.22	838.1	-0.062	12731786667	5244665	-939.75	0	0.00	-939.75
1993	743.8	18125000	94.01	791.2	-0.056	14188735661	3792232	-854.57	0	0.00	-854.57
1994	608.5	18236000	100.00	608.5	-0.231	14340362727	57445868	-3389.02	2999.32	2999.32	-389.70
1995	1070.5	18352900	141.49	756.6	0.243	11096606000	37746139	2738.33	3518.73	2486.91	5225.24
1996	1306.4	18026000	190.00	687.6	-0.091	13885631105	8197137	-1252.20	3849.15	2025.87	773.67
1997	1283.5	17655000	220.40	582.4	-0.153	12394298105	19058377	-1876.87	4500.63	2042.03	165.16
1998	1347.8	18476000	250.80	537.4	-0.077	10281394056	3477573	-833.97	4837.61	1928.87	1094.90
1999	1350	18314300	290.17	465.2	-0.134	9929008293	8961079	-1330.44	5473.81	1886.42	555.97
2000	1511.2	17762100	319.15	473.5	0.018	8520627563	117522	151.45	5222.60	1636.41	1787.86
2001	1304.3	20134200	329.66	395.7	-0.164	8410492095	10433277	-1578.04	5649.79	1713.82	135.79
2002	1492.9	19297000	344.00	434.0	0.097	7966097513	2529018	774.32	6023.61	1751.05	2525.37
2003	1499.2	20830794	369.80	405.4	-0.066	8374561424	1405293	-596.63	6494.85	1756.31	1159.69
2004	1488.3	22417600	403.65	368.7	-0.091	8444977384	2317918	-824.99	6841.66	1694.95	869.95
<b>Período 1986-1993</b>								<b>629.27</b>			<b>629.27</b>
<b>Período 1994-2004</b>								<b>-8018.07</b>		<b>21,921.96</b>	<b>13903.89</b>
<b>Período 1986-2004</b>								<b>-7388.80</b>			<b>14533.16</b>

Notas: 1/ La información del año 1985 se toma del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON), 2004; del período 1986-2004 se toma de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), página: [www.oecd.org/data.oecd/](http://www.oecd.org/data.oecd/)

2/ Los precios se deflactan con el Índice Nacional de Precios al Productor, base 1994=100, Banco de México.

3/  $\Delta EP$ : Cambio del Excedente del Productor en el período anual correspondiente

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), Sistema Agropecuario de Consulta de la SAGARPA y del Banco de México.

### A.5. Estimación del cambio en el excedente del productor de frijol, México, 1986-2004<sup>1</sup>

Año	Precio (\$/ton)	Cantidad Producida (ton)	INPP <sup>2</sup> base: 1994=100	Precio deflactado base: 1994	Tasa de cambio en Precio $t=[(p^1 - p^0)/p^0]$	Valor de prod. en $p^0$ $W = p^0 q^0$	$GSNP = \frac{1}{2} E_0^2 W$	$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP$ $\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP$ Millones de pesos	Apoyo PROCAMPO Total Anual (AP) Millones de pesos	AP deflactado base: 1994	$\Delta EP + AP$
1985	120.0	911908	5.46	2197.8		0	0	0.00	0	0.00	0.00
1986	288.1	1084800	9.70	2970.1	0.351	2004193407	27402862	731.67	0	0.00	731.67
1987	486.1	1023600	23.97	2028.0	-0.317	3221967835	40781606	-1005.17	0	0.00	-1005.17
1988	762.0	857200	47.77	1595.1	-0.213	2075811264	8606247	-379.61	0	0.00	-379.61
1989	952.0	593400	53.87	1767.2	0.108	1367356919	1360358	148.86	0	0.00	148.86
1990	1850.0	1287400	66.13	2797.5	0.583	1048666790	48769970	660.15	0	0.00	660.15
1991	2100.0	1378500	78.75	2666.7	-0.047	3601527295	786670	-181.17	0	0.00	-181.17
1992	2100.0	718600	88.22	2380.4	-0.107	3676000000	3764664	-209.47	0	0.00	-209.47
1993	2100.0	1287600	94.01	2233.8	-0.062	1710564498	987498	-189.76	0	0.00	-189.76
1994	1651.6	1364200	100.00	1651.6	-0.261	2876247208	15573082	-809.82	1241.9	1241.90	432.08
1995	1600.0	1270900	141.49	1130.8	-0.315	2253112720	12460290	-674.32	1492.06	1054.53	380.22
1996	4279.3	1349200	190.00	2252.3	0.992	1437161637	57779776	1483.02	1703.95	896.82	2379.84
1997	4967.0	965100	220.40	2253.6	0.001	3038753453	86	1.84	1217.96	552.61	554.46
1998	5869.9	1260700	250.80	2340.5	0.039	2174978085	346473	84.16	1591.00	634.37	718.53
1999	5161.4	1080600	290.17	1778.8	-0.240	2950631152	14496488	-621.49	1363.72	469.97	-151.52
2000	5169.0	886700	319.15	1619.6	-0.089	1922117669	1163479	-142.27	1119.02	350.62	208.35
2001	6551.3	1119000	329.66	1987.3	0.227	1436112267	6210861	332.23	1412.18	428.37	760.60
2002	6044.6	1549100	344.00	1757.2	-0.116	2223777437	2433338	-358.94	1954.96	568.30	209.36
2003	6058.3	1414900	369.80	1638.3	-0.068	2722002866	649372	-168.86	1785.60	482.86	313.99
2004	6565.0	1243100	403.65	1626.4	-0.007	2317979630	6457	-14.74	1568.79	388.65	373.91
<b>Período 1986-1993</b>								<b>-424.49</b>			<b>-424.49</b>
<b>Período 1994-2004</b>								<b>-889.19</b>		<b>7069.01</b>	<b>6179.82</b>
<b>Período 1986-2004</b>								<b>-1313.68</b>			<b>5755.33</b>

Notas: 1/ La información del año 1985 se toma del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON), 2004; del período 1986-2004 se toma de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD).

2/ Los precios se deflactan con el Índice Nacional de Precios al Productor, base 1994=100, Banco de México.

3/  $\Delta EP$ : Cambio del Excedente del Productor en el período anual correspondiente

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), Sistema Agropecuario de Consulta de la SAGARPA y del Banco de México.

### A.6. Estimación del cambio en el excedente del productor de trigo, México, 1986-2004<sup>1</sup>

Año	Precio (\$/ton)	Cantidad Producida (ton)	INPP <sup>2</sup> base: 1994=100	Precio deflactado base: 1994	Tasa de cambio en Precio $t=[(p^1 - p^0)/p^0]$	Valor de prod. en $t^0$ $W = p^0 q^0$	$GSNP = \frac{1}{2} E_0^2 W$	$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP$ $\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP$ Millones de pesos	Apoyo PROCAMPO Total Anual (AP) Millones de pesos	AP deflactado base: 1994	$\Delta EP + AP$
1985	38.5	0	5214315	5.46	705.1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	71.5	-1.8	4770000	9.70	737.1	3676760577	167.54	167.54	0.00	0.00	167.54
1987	120	-41.4	4415000	23.97	500.6	3516030928	-1085.34	-1085.34	0.00	0.00	-1085.34
1988	310	-6.7	3665000	47.77	648.9	2210262829	671.05	671.05	0.00	0.00	671.05
1989	357.9	-47.5	4375000	53.87	664.4	2378375550	56.74	56.74	0.00	0.00	56.74
1990	484	123	3931000	66.13	731.9	2906650269	298.74	298.74	0.00	0.00	298.74
1991	560	176	4061000	78.75	711.1	2877066384	-84.71	-84.71	0.00	0.00	-84.71
1992	576	113.1	3620000	88.22	652.9	2887822222	-213.17	-213.17	0.00	0.00	-213.17
1993	640	193.5	3582000	94.01	680.8	2363545681	101.45	101.45	0.00	0.00	101.45
1994	600	183.3	4151000	100.00	600.0	2438549091	-340.12	-340.12	357.25	357.25	17.12
1995	910.4	-124.2	3468200	141.49	643.4	2490600000	181.70	181.70	394.66	278.93	460.64
1996	1719.4	331.6	3375000	190.00	904.9	2231570627	957.41	957.41	366.10	192.68	1150.09
1997	1282.7	133.5	3656000	220.40	582.0	3054197368	-1257.67	-1257.67	428.09	194.23	-1063.44
1998	1395.9	364.8	3231000	250.80	556.6	2127745554	-82.57	-82.57	470.23	187.49	104.92
1999	1329.6	420.8	3049800	290.17	458.2	1798306579	-307.13	-307.13	532.07	183.37	-123.76
2000	1436.1	456.6	3493300	319.15	450.0	1397461516	-28.83	-28.83	423.18	132.60	103.77
2001	1209.9	471.7	3275500	329.66	367.0	1571902908	-276.82	-276.82	448.04	135.91	-140.91
2002	1213.4	545.7	3236200	344.00	352.7	1202155994	-46.37	-46.37	467.93	136.03	89.66
2003	1425.8	619.4	2715800	369.80	385.6	1141513105	107.03	107.03	498.93	134.92	241.95
2004	1701.5	527	2449500	403.65	421.5	1047103202	98.64	98.64	498.93	123.60	222.24
<b>Período 1986-1993</b>							<b>-87.72</b>	<b>-87.72</b>			<b>-87.72</b>
<b>Período 1994-2004</b>							<b>-994.73</b>	<b>-994.73</b>		<b>2057.01</b>	<b>1062.28</b>
<b>Período 1986-2004</b>							<b>-1082.45</b>	<b>-1082.45</b>			<b>974.56</b>

Notas: 1/ La información del año 1985 se toma del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON), 2004; del período 1986-2004 se toma de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD).

2/ Los precios se deflactan con el Índice Nacional de Precios al Productor, base 1994=100, Banco de México.

3/  $\Delta EP$ : Cambio del Excedente del Productor en el período anual correspondiente

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), Sistema Agropecuario de Consulta de la SAGARPA y del Banco de México.

### A.7. Estimación del cambio en el excedente del productor de arroz, México, 1986-2004<sup>1</sup>

Año	Precio (\$/ton)	Cantidad Producida (ton)	INPP <sup>2</sup> base: 1994=100	Precio deflactado base: 1994	Tasa de cambio en Precio $t=[(p^1 - p^0)/p^0]$	Valor de prod. en $p^0$ $W = p^0 q^0$	$GSNP = \frac{1}{2} E_0^2 W$	$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP$ $\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP$ Millones de pesos	Apoyo PROCAMPO Total Anual (AP) Millones de pesos	AP deflactado base: 1994	$\Delta EP + AP$
1985	53.8	0	807529	5.46	985.3	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	98.0	-32.4	545200	9.70	1010.3	0.025	795697073	20.27	0.00	0.00	20.27
1987	168.0	-103	591100	23.97	700.9	-0.306	550820619	-200.43	0.00	0.00	-200.43
1988	308.3	-115.1	455800	47.77	645.4	-0.079	414287860	-25.86	0.00	0.00	-25.86
1989	412.0	-80.2	527100	53.87	764.8	0.185	294166088	57.04	0.00	0.00	57.04
1990	497.8	-26.4	394400	66.13	752.8	-0.016	403128272	-4.78	0.00	0.00	-4.78
1991	590.0	19.9	347200	78.75	749.2	-0.005	296888432	-1.24	0.00	0.00	-1.24
1992	637.5	104	394000	88.22	722.6	-0.035	260124444	-10.60	0.00	0.00	-10.60
1993	550.0	113.4	287200	94.01	585.0	-0.190	284714350	-42.98	0.00	0.00	-42.98
1994	685.5	208.2	373600	100.00	685.5	0.172	168024678	30.70	31.93	31.93	62.63
1995	1079.2	165.2	367000	141.49	762.7	0.113	256102800	29.95	29.80	21.06	51.01
1996	1637.2	307.5	394100	190.00	861.7	0.130	279925366	38.10	29.50	15.53	53.63
1997	1475.9	-42.5	465000	220.40	669.6	-0.223	339589747	-96.05	34.50	15.65	-80.39
1998	1518.8	7.3	458200	250.80	605.6	-0.096	311385436	-30.11	62.50	24.92	-5.18
1999	1774.0	414.3	394300	290.17	611.4	0.010	277477735	2.66	70.70	24.37	27.02
2000	1676.0	498.3	409200	319.15	525.1	-0.141	241061516	-36.64	33.70	10.56	-26.08
2001	1468.9	777.8	226600	329.66	445.6	-0.152	214889300	-19.19	27.70	8.40	-10.79
2002	1584.6	922.3	227200	344.00	460.6	0.034	100968495	3.45	25.40	7.38	10.84
2003	1603.4	428.9	273300	369.80	433.6	-0.059	104657302	-7.53	26.60	7.19	-0.33
2004	1802.7	617.2	282600	403.65	446.6	0.030	118498978	3.59	28.00	6.94	10.52
<b>Período 1986-1993</b>								<b>-208.57</b>			<b>-208.57</b>
<b>Período 1994-2004</b>								<b>-81.06</b>		<b>173.93</b>	<b>92.87</b>
<b>Período 1986-2004</b>								<b>-289.63</b>			<b>-115.70</b>

Notas: 1/ La información del año 1985 se toma del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON), 2004; del período 1986-2004 se toma de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD).

2/ Los precios se deflactan con el Índice Nacional de Precios al Productor, base 1994=100, Banco de México.

3/  $\Delta EP$ : Cambio del Excedente del Productor en el período anual correspondiente

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), Sistema Agropecuario de Consulta de la SAGARPA y del Banco de México.



### A.8. Estimación del cambio en el excedente del productor de sorgo, México, 1986-2004<sup>1</sup>

Año	Precio (\$/ton)	Cantidad Producida (ton)	INPP <sup>2</sup> base: 1994=100	Precio deflactado base: 1994	Tasa de cambio en Precio $t=[(p^1 - p^0)/p^0]$	Valor de prod. en $p^0$ $W = p^0 q^0$	$GSNP = \frac{1}{2} E_0^2 W$	$\Delta EP = q^0 (p^1 - p^0) + GSNP$ $\Delta EP = q^1 (p^1 - p^0) - GSNP$ Millones de pesos	Apoyo PROCAMPO Total Anual (AP) Millones de pesos	AP deflactado base: 1994	$\Delta EP + AP$
1985	30.4	6596700	5.46	555.9		0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	60.0	4832500	9.70	618.6	0.11	3666846978	11,043,934	424.63	0.00	0.00	424.63
1987	142.0	6318000	23.97	592.4	-0.04	2989175258	1,921,203	-167.13	0.00	0.00	-167.13
1988	269.0	5893000	47.77	563.1	-0.05	3742828536	2,410,744	-175.03	0.00	0.00	-175.03
1989	320.0	5002000	53.87	594.0	0.05	3318436257	2,683,982	184.82	0.00	0.00	184.82
1990	397.3	5978000	66.13	600.8	0.01	2971301281	128,532	33.96	0.00	0.00	33.96
1991	414.0	4308000	78.75	525.7	-0.12	3591500680	15,834,416	-339.24	0.00	0.00	-339.24
1992	460.0	5353000	88.22	521.4	-0.01	2264777143	51,722	-23.02	0.00	0.00	-23.02
1993	400.0	2581000	94.01	425.5	-0.18	2791181138	25,859,398	-273.47	0.00	0.00	-273.47
1994	400.0	3701000	100.00	400.0	-0.06	1098181045	1,825,035	-96.15	491401380.49	491.40	395.25
1995	942.0	4169900	141.49	665.8	0.66	1480400000	198,455,057	1182.08	645108325.20	455.94	1638.01
1996	1107.9	6810000	190.00	583.1	-0.12	2776200297	19,199,999	-582.16	1039415420.10	547.06	-35.10
1997	919.5	5794000	220.40	417.2	-0.28	3970946842	77,336,908	-1038.62	1215429866.59	551.47	-487.15
1998	969.7	6455000	250.80	386.6	-0.07	2417233666	2,622,774	-199.84	1279048353.09	509.99	310.14
1999	960.0	6043300	290.17	330.8	-0.14	2495778907	8,748,795	-345.98	1447259447.07	498.76	152.78
2000	1050.0	5837500	319.15	329.0	-0.01	1999368646	9,529	-10.76	1558659730.09	488.38	477.62
2001	911.0	6566500	329.66	276.3	-0.16	1920531098	7,789,352	-353.54	1728770607.82	524.41	170.87
2002	1194.6	5205900	344.00	347.3	0.26	1814621580	14,132,173	479.84	1762615864.37	512.39	992.23
2003	1110.2	6759100	369.80	300.2	-0.14	1807839576	6,219,927	-324.24	1991879847.62	538.64	214.39
2004	1295.3	7234000	403.65	320.9	0.07	2029192217	1,201,619	140.98	2098242520.51	519.82	660.80
<b>Período 1986-1993</b>								<b>-334.49</b>			<b>-334.49</b>
<b>Período 1994-2004</b>								<b>-1148.39</b>		<b>5638.25</b>	<b>4489.86</b>
<b>Período 1986-2004</b>								<b>-1482.87</b>			<b>4155.37</b>

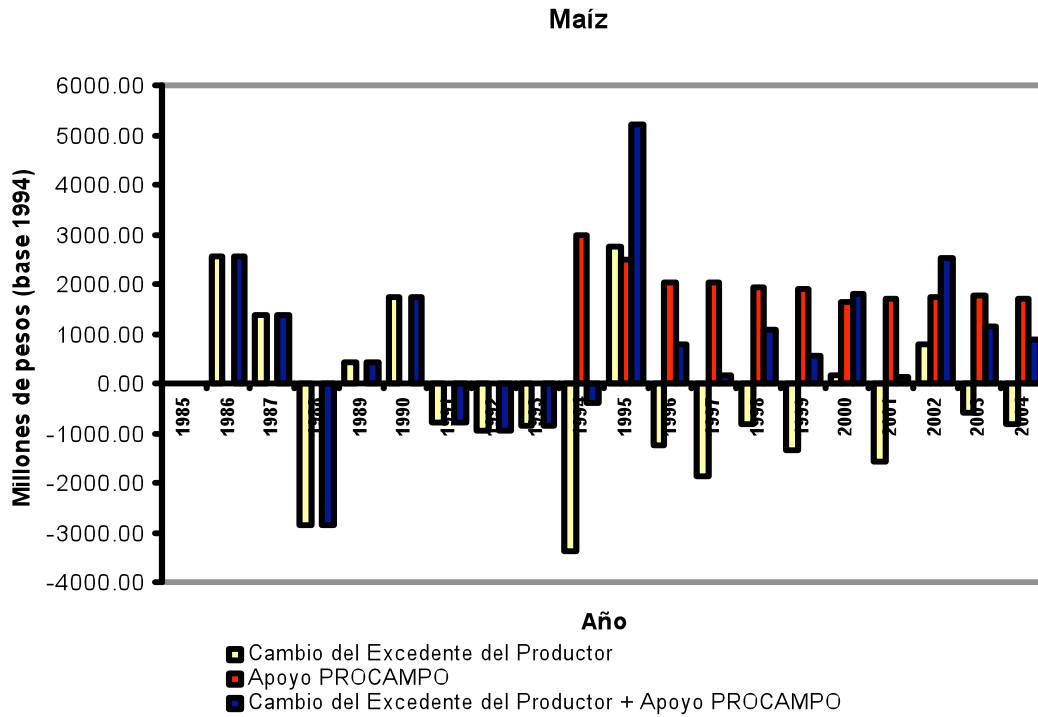
Notas: 1/ La información del año 1985 se toma del Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON), 2004; del período 1986-2004 se toma de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD).

2/ Los precios se deflactan con el Índice Nacional de Precios al Productor, base 1994=100, Banco de México.

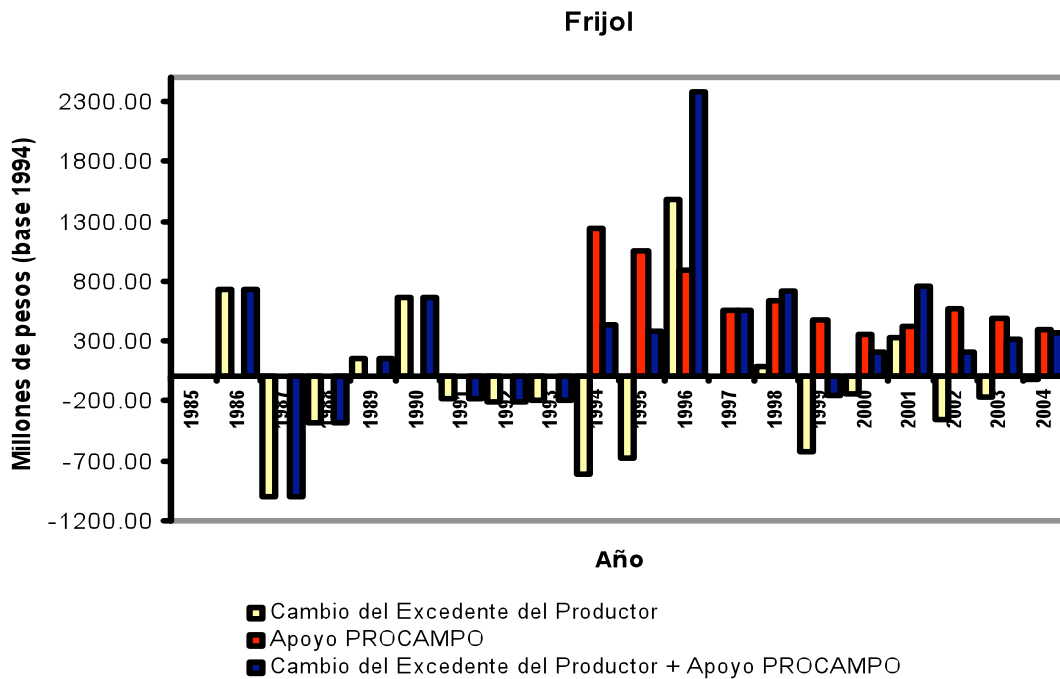
3/  $\Delta EP$ : Cambio del Excedente del Productor en el período anual correspondiente

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OECD), Sistema Agropecuario de Consulta de la SAGARPA y del Banco de México

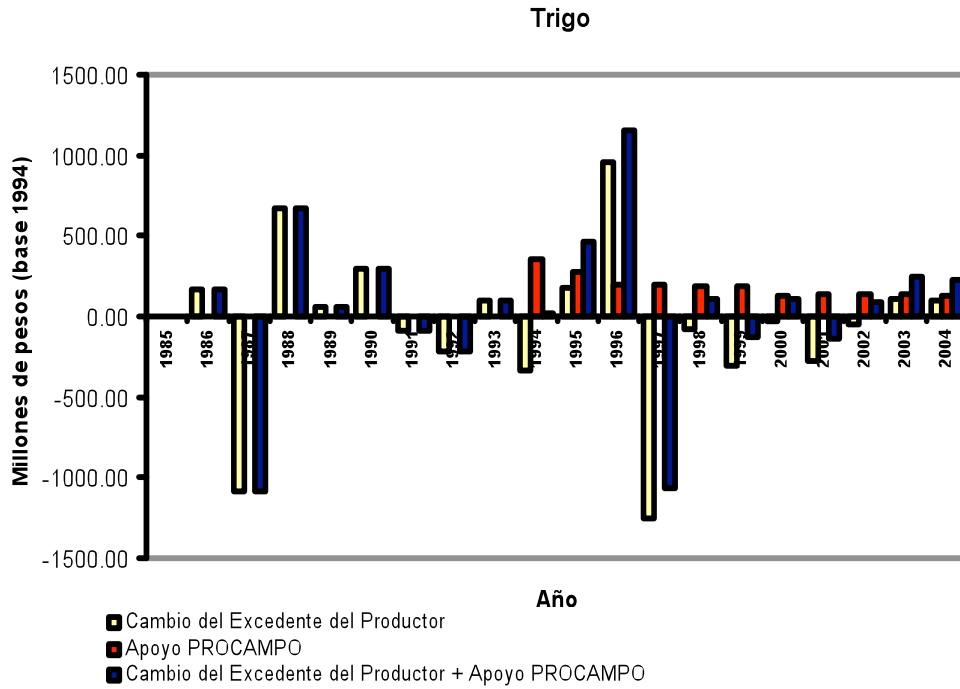
**A.9. Cambio del Excedente del Productor y Apoyos del PROCAMPO por período anual para los productos de la canasta de granos M-F-T-A-S, México, 1986-2004**



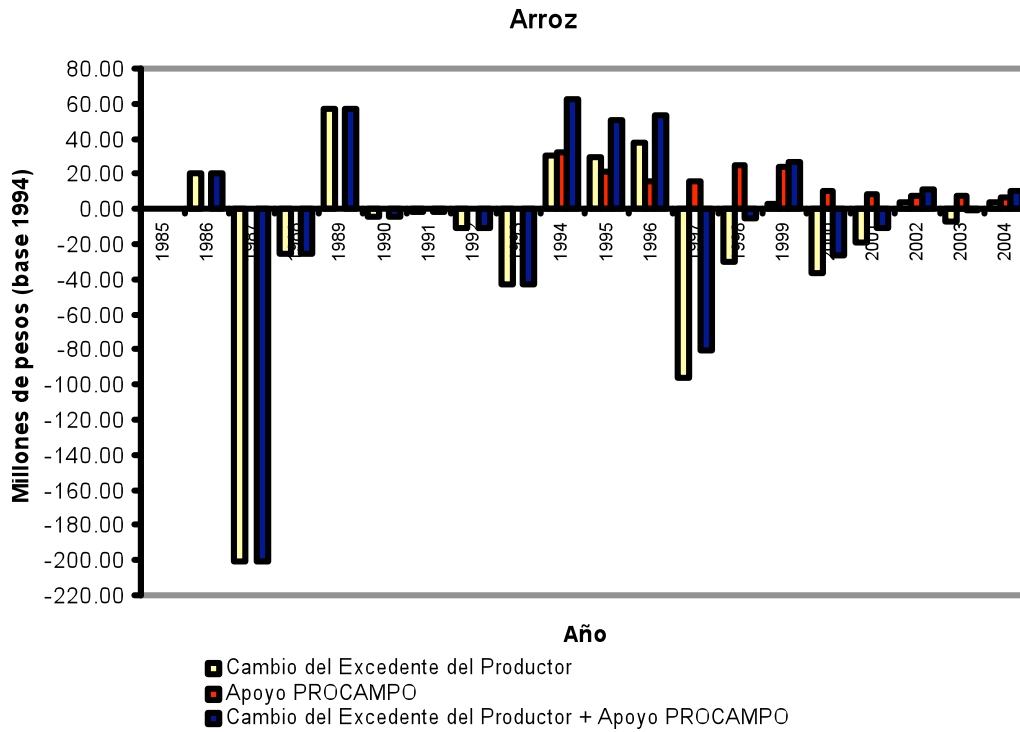
Fuente: Elaboración propia con base la información del cuadro A.4



Fuente: Elaboración propia con base la información del cuadro A.5

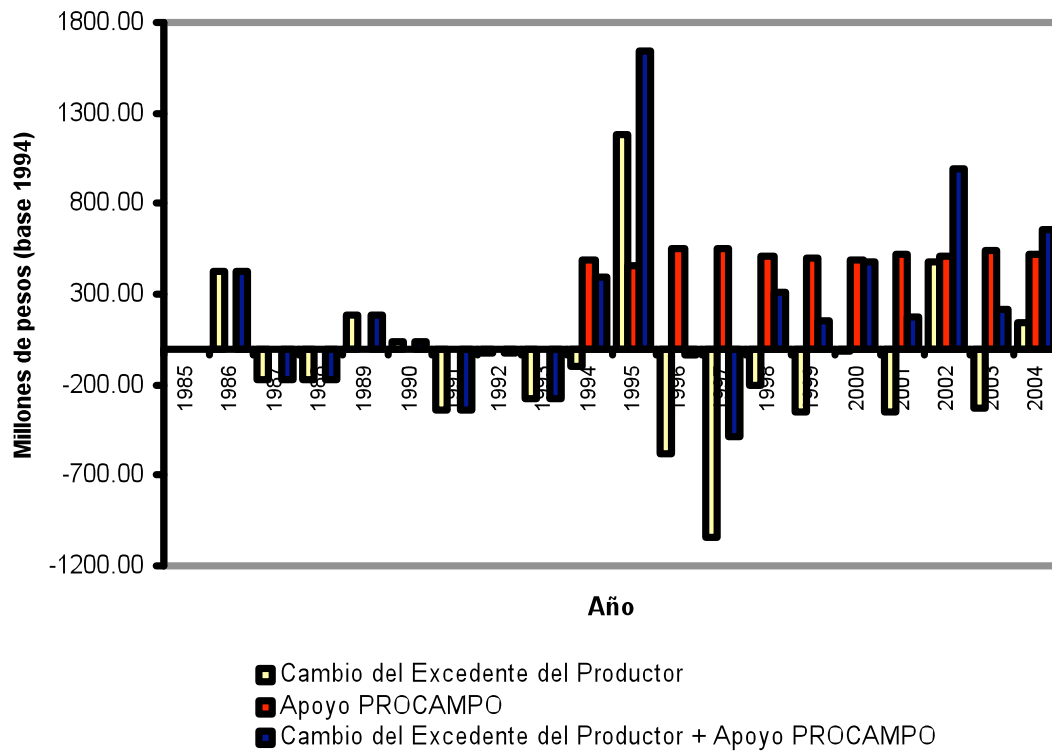


Fuente: Elaboración propia con base la información del cuadro A.6



Fuente: Elaboración propia con base la información del cuadro A.7

## Sorgo



Fuente: Elaboración propia con base la información del cuadro A.8