



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO
ADMINISTRATIVAS**

**EFFECTO DEL PROGRAMA DE APOYOS DIRECTOS AL CAMPO
(PROCAMPO) EN EL ACCESO A ALIMENTOS DE MENOR PRECIO**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES**



**DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
VICERRECTORÍA DE EXAMENOS PROFESIONALES**

PRESENTA

Edgar Jhovani Valencia Mendoza

Chapingo, México, febrero 2018



**Efecto del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) en el
acceso a alimentos de menor precio**

Tesis realizada por el C. Edgar Jhovani Valencia Mendoza, bajo la supervisión del Comité Asesor indicado; ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

Director:



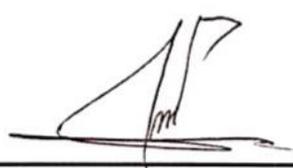
Dr. José María Salas González

Codirectora:



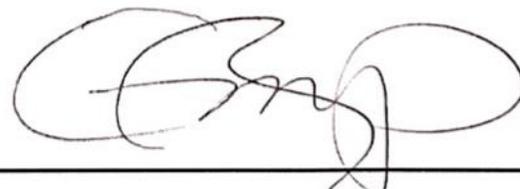
Dra. Alma Esther Aguilar Estrada

Asesor:



Dr. Marcos Portillo Vázquez

Asesor:



Dr. Gerónimo Barrios Puente

AGRADECIMIENTOS

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**, por el valioso financiamiento otorgado para la realización de mis estudios de maestría.

A la **Universidad Autónoma Chapingo**, a través de la División de Ciencias Económico Administrativas y la Coordinación de posgrado por brindarme la oportunidad y todas las facilidades para la obtención del grado.

Al **Dr. José María Salas González** por el tiempo dedicado, su paciencia y consejos para la realización de la presente tesis.

Al **Dr. Marcos Portillo Vázquez** por su amistad, su tiempo y el gran apoyo recibido durante todo el proceso de elaboración del documento.

Al **Dr. Gerónimo Barrios Puente** por su compromiso con el posgrado y el apoyo en la revisión del presente trabajo.

A la **Dra. Alma Esther Aguilar Estrada**, por sus valiosos consejos.

A la **Ing. Fabiola Jerónimo Hernández** por su valiosa e invaluable ayuda con los trámites de titulación.

A los **Ingenieros Jhair López López, Alejandra Valdés Zamora y la Lic. Araceli Valdés Zamora** por su amistad y apoyo en la recolección de datos.

DEDICATORIAS

A mis padres: Liborio Valencia Rea y Paula Mendoza González por su amor, confianza, apoyo, ejemplo de constante dedicación y superación, a ustedes les debo gran parte de lo que soy.

A mi esposa Fabiola Jerónimo Hernández por todo el gran amor, apoyo incondicional, paciencia y entrega que me brindaste, te amo.

A mi hermano Rigoberto Valencia Mendoza por tu ejemplo, tu guía, cariño, amor y apoyo brindado.

A mi hermano Hugo Enrique Valencia Mendoza por tus consejos, tu cariño, confianza y apoyo.

A mis amigos de la Maestría por su incondicional amistad, apoyo y compañía.

DATOS BIOGRÁFICOS

Edgar Jhovani Valencia Mendoza nació el 19 de junio de 1987, en Tlalnepantla, Estado de México. Realizó sus estudios de nivel básico en el Municipio de Huehuetoca estado de México, en la Escuela Primaria “Dr. Gustavo Baz Prada” de 1993 a 1999, y en la Escuela Secundaria Técnica Industrial N° 92 “Josefa Ortiz de Domínguez” de 1999 a 2002, en el 2003 ingresó a la Universidad Autónoma Chapingo para realizar sus estudios en la Preparatoria Agrícola los cuales concluyó en el año 2006, continuo sus estudios en la UACH en el Departamento de Parasitología Agrícola donde se graduó como Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola en el año 2010.

En el año 2011 inició su vida profesional como prestador de servicios profesionales, así mismo se convirtió en consultor independiente prestando servicios enfocados en la formulación y evaluación de proyectos productivos para el sector rural. Socio fundador de Emprendedores Nacionales para el Desarrollo Rural ENADER S.C.

De 2015 a 2017 cursó la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales en la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo.

RESUMEN

En la presente investigación se desarrolla la evaluación de uno de los objetivos del PROCAMPO centrado en la adquisición de alimentos de menor costo y su efecto en el bienestar de los hogares. Tomando en consideración el periodo 1994-2006 y abordando los cultivos de arroz, frijol y maíz al formar parte de los cultivos con cobertura y con mayor información.

Así se estimaron los márgenes de comercialización de los granos seleccionados; para posteriormente obtener estimaciones de la demanda a un 95% de confianza y sus correspondientes elasticidades-precio de los bienes; para llevar a cabo la inferencia del agregado económico del bienestar medido como consumo a nivel hogar.

Con esto se logró identificar que los precios reales de los productos analizados decrecieron a lo largo del proceso de acción de PROCAMPO, que sumado al aumento del ingreso real y la existencia de elasticidades menores a uno, apoyan la premisa de que los hogares han tenido acceso a alimentos de menor costo y con ello han aumentado su bienestar.

Palabras clave: Precio real, Precio nominal, Bienestar, Utilidad.

ABSTRACT

In this work, it is developed the evaluation of an PROCAMPO's target based on purchase of low cost food and their effect in the well-being of homes. This taking in thoughtfulness the time lapse 1994-2006 and approaching the rice, bean and corn crops, because they have the major quantity of information.

Based on the above, were estimated the commercialization mark-up in bulk; it for later get estimations of demand with 95% of confidence, as well as their price elasticity to infer about the effect in well-being aggregate measured like family consumption.

So, it was possible to identify that the real prices of the three analyzed crops decrease during PROCAMPO, what added to the increase of real ingress and the existence of price elasticity less than one, strengthened the premise that the families have had access to low cost food and with this have increased their wellness.

Key words: Real price, Nominal price, Well-being, Utility.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Objetivo general.....	11
1.2. Objetivos específicos	11
1.3. Hipótesis general	12
1.4. Hipótesis específicas	12
II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)	13
2.2. La importancia de los precios de mercado en PROCAMPO.....	15
2.3. Antecedentes históricos relevantes de evaluaciones de PROCAMPO.....	17
2.4. Comportamiento general de precios y producción de los cultivos seleccionados.	19
Arroz.....	20
Frijol	22
Maíz.....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Universo de estudio	27
3.2. Especificación del tratamiento de la información.	28
3.3. Análisis de la información	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1. Arroz.....	31
4.2. Frijol	40

4.3. Maíz.....	48
V. Conclusiones	56
5.1. Conclusión general.....	56
5.2. Conclusiones particulares	57
VI. Recomendaciones.....	59
VII. Literatura citada.....	60
VIII. Anexos	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de arroz en México, 1998-2006.	32
Tabla 2 Coeficientes de correlación de las variables explicativas del modelo de margen de comercialización de arroz.	32
Tabla 3 Coeficientes de regresión ortogonal estimados para el margen de comercialización de arroz en México, 1998-2006.	33
Tabla 4 Elasticidades precio de arroz por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.	38
Tabla 5 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de frijol en México, 1998-2006.	41
Tabla 6 Elasticidades precio de frijol por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.	47
Tabla 7 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de maíz en México, 1998-2006.	48
Tabla 8 Elasticidades precio de tortilla por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de arroz a lo largo de 1980-2006.	20
Figura 2 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de arroz de 1990-2006.	22
Figura 3 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de frijol a lo largo de 1980-2006.	23
Figura 4 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de frijol de 1980-2006.	24
Figura 5 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de maíz a lo largo de 1980-2006.	25

Figura 6 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de maíz de 1990-2006.	26
Figura 7 Margen de comercialización nominal y real estimado para arroz 1986-2010.	34
Figura 8 Precio nominal y real de arroz al mayoreo, 1986-2010.	35
Figura 9 Ingreso medio real por familia consumidora de arroz y por estrato en México, ENIGH 1994-2006.	36
Figura 10 Comportamiento del margen comercial de frijol respecto al tiempo (izquierda) y respecto al precio medio de combustibles (derecha), 1998-2007.	40
Figura 11 Margen de comercialización nominal y real estimado para frijol 1984-2006.	43
Figura 12 Precio nominal y real de frijol al mayoreo, 1986-2006.	43
Figura 13 Ingreso medio real por familia y por estrato de hogares consumidores de frijol en México, ENIGH 1994-2006.	44
Figura 14 Margen de comercialización nominal y real estimado para maíz 1987-2010.	50
Figura 15 Precio nominal y real de maíz al mayoreo, 1987-2006.	50
Figura 16 Ingreso medio real por familia consumidora de tortilla y por estrato en México, ENIGH 1994-2006.	52

I. INTRODUCCIÓN

Según palabras de Hank (1993) “el Programa de Apoyo al Campo fue de enorme trascendencia para modernizar la política agropecuaria y promover el bienestar rural. Se trató de una estrategia que han demandado los productores y se basa en las premisas de solidaridad, justicia y libertad”. Así, para el 2013 el gobierno federal lo ha denominado como el Programa Federal con mayor población rural atendida y una de las principales herramientas de política pública sectorial.

Debido a la importancia nacional y al volumen de gasto gubernamental en el mismo, en el presente trabajo se plantea realizar una evaluación del PROCAMPO, centrándose en su objetivo particular que pretende “lograr que los consumidores nacionales tengan acceso a alimentos de menor precio, lo que tendrá un importante efecto sobre el bienestar de las familias de bajos ingresos, sobre todo las que viven en zonas rurales”. Esto para entender el efecto en el consumo de los hogares y por tanto en su bienestar, de las grandes transferencias gubernamentales hechas a lo largo de 1994-2006.

Así durante la evaluación se abordaron los bienes arroz, frijol y maíz, debido principalmente a que son los cultivos con mayor información disponible para realizar alguna inferencia, además de representar una importante proporción en el consumo de los hogares y de formar parte de los cultivos con acción del programa. Aunado a esto se tomó en consideración la influencia de la apertura comercial y precio de combustibles para inferir sobre las fluctuaciones temporales de dichos precios.

1.1. Objetivo general

Evaluar el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) según su objetivo centrado en el acceso a alimentos de menor precio, para medir su efecto sobre el bienestar de las familias consumidoras de los granos seleccionados.

1.2. Objetivos específicos

Contrastar la tendencia temporal antes, durante y después de las transferencias de PROCAMPO, de los precios de mercado a nivel nacional de arroz, frijol y maíz.

Cuantificar el efecto de PROCAMPO sobre la tendencia temporal del precio nominal de arroz, frijol y maíz en el mercado nacional.

1.3. Hipótesis general

El Programa de Apoyos Directos para el Campo (PROCAMPO) durante el periodo 1994-2013, ha ocasionado una disminución del precio de mercado de arroz, frijol y maíz; y se consiguió un aumento en el bienestar de los hogares consumidores.

1.4. Hipótesis específicas

El precio del arroz, frijol y maíz en el mercado interno, a lo largo del periodo de acción de PROCAMPO, ha disminuido debido a la creciente importancia del producto importado en el consumo aparente.

El precio del arroz, frijol, y maíz en el mercado interno, a lo largo del periodo de acción de PROCAMPO, ha disminuido gracias a los menores costos de producción apropiados por el productor, por efecto de las transferencias gubernamentales al campo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO)

El programa de Apoyos Directos para el Campo (PROCAMPO) fue un programa de apoyo directo a los productores rurales, que formó parte de una reforma integral junto con ASERCA y PROCEDA, que buscó mejorar la producción y el cuidado de los recursos naturales; esto, modernizando los instrumentos de fomento a la producción agropecuaria y forestal(SARH, 1993).

PROCAMPO se planteó como un sistema con miras a maximizar la eficiencia económica, y que el esquema de pago único por hectárea fuera congruente con un esquema de mercado de apertura comercial y no de distorsión de los factores de producción (Mora-Rivera y López-Feldman, 2015), así también se consideró como una prevención a los posibles efectos negativos sobre el precio de distintos granos básicos a razón de la apertura comercial de 1994 (De Janvry y Sadoulet, 2002).

Como parte del contexto, la implementación de PROCAMPO, y por tanto de la sustitución del sistema de precios de garantías impuesto en México antes de 1993, se debió principalmente a 1) La afectación progresiva a los grupos de más bajos ingresos, debido a que éstos al dedicar más del 60% de sus ingresos al consumo de alimentos terminaban cubriendo las trasferencias hechas al agricultor y; 2) La afectación de las cadenas productivas al tener insumos a precios altos (SARH, 1993).

Otro factor para la implementación de PROCAMPO a nivel nacional, fue el alto subsidio de los gobiernos a sus productos agrícolas, lo que los hacía poco representativos de sus costos de producción reales; a razón de esto, el programa (en el contexto de libre comercio) aceleró la apertura comercial para

productos agropecuarios de liberación igual a 15 años, como maíz y frijol (SARH, 1993) (López Sandoval, 1994).

Respecto al impacto del programa, como señaló Sadoulet, de Janvry, y Davis (2001), la participación de PROCAMPO se limitó a los hogares que se incorporaron al programa al momento de su apertura; dichos hogares debían demostrar que habían plantado al menos uno de los nueve cultivos básicos (algodón, arroz, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo) para poder obtener los apoyos.

Con dicha población objetivo y cobertura del programa, desde su gestación este se diseñó para poder alcanzar los siguientes objetivos:

1. Brindar apoyo directo a más de 3.3 millones de productores rurales, de los cuales 2.2 millones estuvieron al margen de los sistemas de aquella época. Estos últimos destinan una parte significativa de su producción al autoconsumo, por lo que no los beneficia el hecho de que los precios de garantía sean superiores a los que prevalecerían en un mercado no intervenido.
2. Fomentar la reconversión de aquellas superficies en las que sea posible establecer actividades que tengan una mayor rentabilidad, dando certidumbre a los productores en lo referente a la política agropecuaria.
3. Compensar los subsidios que otros países, especialmente los desarrollados, otorgan a algunos productores agrícolas.
4. Estimular la organización de los productores del sector para modernizar la comercialización de productos agropecuarios.
5. Lograr que los consumidores nacionales tengan acceso a alimentos a menor precio, lo que tendrá un importante efecto sobre el bienestar de las familias de bajos ingresos, sobre todo las que viven en zonas rurales.

6. Incrementar la competitividad de las cadenas productivas relacionadas con el sector agrícola, en especial la actividad pecuaria.
7. Frenar la degradación del medio ambiente, propiciando la conservación y recuperación de bosques y selvas, así como coadyuvar a reducir la erosión de suelos y contaminación de las aguas causada por el uso excesivo de agroquímicos, en beneficio del medio ambiente y del desarrollo sustentable.

Considerando dichos objetivos, la presente investigación aborda lo pertinente al quinto objetivo; es decir, la valoración del efecto real de las transferencias monetarias hechas a los productores rurales en la reducción de los precios de mercado, para verificar el efecto sobre el bienestar. Dicho tema se profundiza en los siguientes apartados contextuales.

2.2. La importancia de los precios de mercado en PROCAMPO

Como señala López Sandoval (1994), “Lo esencial de PROCAMPO consiste en que la producción de granos tendrá precios de mercado bajo la referencia de los precios internacionales; y la pérdida de ingresos de los productores se compensará con un pago directo por hectárea sembrada. Los productores no comerciales, es decir los de auto consumo también recibirán dicho pago.”

Con el precio a referencia internacional y con el subsidio gubernamental, se generaron una serie de efectos, entre ellos: 1) El incremento de los ingresos brutos y por tanto el bienestar de los productores de autoconsumo; 2) El aumento de la competitividad de los productores con rendimientos altos y; 3) La reducción del ingreso de productores con rendimientos debajo de la media, con lo cual se presiona por la búsqueda de un producto sustituto más rentable.

A ello se debió que la reestructuración de la política de apoyos al campo tuvo una influencia, o se pretendía que la tuviera, en los ingresos adquiridos por los distintos tipos de productores agrícolas, de manera que mejoraran su bienestar; esto siendo más evidente en los productores de autoconsumo (de bajos recursos) que podían tener un mayor nivel de bienestar sin sacrificar su consumo familiar.

Como resultado de la política de apertura comercial y como se previó en la formulación del programa los precios al productor de los cultivos de algodón, arroz, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo bajaron durante la década de 1990 y la tendencia continuó hasta 2006, de forma fluctuante como los precios internacionales (Yúnes, 2015). Por lo que se esperaba un incremento del bienestar de productores rurales al tener mayor ingreso disponible.

Tal como señala Taylor, Yúnes-Naude, y Hampton (1999), en el caso de maíz con ejercicios de análisis de equilibrio general:

El subsidio resultó en un pago excesivo a los agricultores, porque la pérdida de ingresos del maíz se compensó parcialmente por la reasignación de los recursos familiares. El ingreso nominal total de los hogares aumentó levemente (en 0.9 por ciento y en 1.2 por ciento, respectivamente). Los ingresos reales aumentaron para todos los grupos de hogares en los tres modelos. Por lo tanto, el subsidio amortiguó el efecto de la liberalización de los precios, lo que da como resultado pocos cambios desde la base.

En otros términos, estudios cuantitativos de la información durante esos años, como el trabajo citado de Taylor, Yúnes-Naude, y Hampton, han mostrado que los subsidios coadyuvaban a mantener los niveles de consumo iniciales y generaban distintos efectos sustitución, por lo que la baja en precios fue

acompañada con efectos positivos en el ingreso que mantuvieron el poder adquisitivo de los hogares analizados.

2.3. Antecedentes históricos relevantes de evaluaciones de PROCAMPO

Pese a que el análisis usual de los efectos de PROCAMPO se centra más en aspectos de productividad y mitigación de la pobreza, temas que no resuelven el problema de la fluctuación de los precios de mercado en su totalidad, son importantes de revisar dado que brindan una guía de lo que se podría esperar en el bienestar de los hogares en México durante la vigencia del programa.

Desde el punto de vista productivo, García-Salazar, Skaggs, y Crawford (2011) mediante el uso de modelos de equilibrio inter-temporal y espacial, analizaron el efecto de PROCAMPO en el Mercado de maíz encontrando las siguientes grandes conclusiones:

1. Si PROCAMPO no hubiera realizado pagos a los productores de maíz en 2005-2007, un 14.5% menos de producción nacional hubiera resultado en importaciones de maíz mexicano 40.5% más altas que la cantidad del modelo base de las importaciones. En ausencia de PROCAMPO, el 35,2% del consumo habría sido suministrado por las importaciones y el 64,8% por la producción nacional. El empleo anual habría sido menor en 12,531,000 días trabajados en ausencia de PROCAMPO en relación con el escenario con PROCAMPO.
2. Sin PROCAMPO, el excedente del consumidor, el productor y el producto social neto total habrían sido 3,940, 17,248 y 21,188 millones de pesos menores en comparación con los niveles observados anuales promedio en 2005-2007. Por lo tanto, el bienestar social total de México aumentó en 21,188 millones de pesos anuales como resultado de los

pagos de PROCAMPO a los productores de maíz. Además, PROCAMPO resultó en 4,411 millones de pesos ahorrados debido a la reducción de las importaciones de maíz de los Estados Unidos.

Por otra parte, Yúnes (2015) señala que “Aunque el propósito del programa no va dirigido al combate a la pobreza, los apoyos monetarios directos a los productores de autoconsumo si elevan el bienestar de los productores de menores ingresos en zonas rurales”; razón por la que Yúnez aborda temas de igualdad y pobreza; encontrando que la incidencia sobre la pobreza parece ser nulo, a pesar de que se da una mejora en la distribución del ingreso, como se puede apreciar en los índices de la severidad e intensidad de pobreza de estudios hechos por el autor. Este efecto también se puede apreciar en el impacto negativo que PROCAMPO tiene sobre el coeficiente de Gini¹, excepto para la región noroeste.

Es decir, el programa ha resultado efectivo en el combate a la desigualdad entre los ingresos de los hogares, dados los coeficientes de Gini obtenidos por Yúnez (2015), de manera que las transferencias han sido útiles para compensar la pérdida de poder adquisitivo y disminuir el sesgo entre los hogares de bajos recursos.

De esta forma, por lo dicho por el autor, es de esperar encontrar un beneficio positivo en la transferencia de recursos a los agricultores por parte de PROCAMPO, así como un aumento en el ingreso disponible para la compra de otros bienes y servicios, por la baja en los precios de mercado de los granos básicos a razón de la apertura comercial.

Contrastando la visión anterior, (Schwentenius Rindermann, Gómez Cruz, Trujillo, y Durán Ferman, 2007) mencionan, que si bien PROCAMPO, al proporcionar un pago directo a los productores, influyó en un efecto positivo

¹ Medida de la desigualdad ideada por el estadístico italiano Corrado Gini. El coeficiente es un número entre 0 y 1, en donde 0 se corresponde con la perfecta igualdad y donde el valor 1 se corresponde con la perfecta desigualdad.

en los ingresos, no hay evidencia fundamentada de que haya sido suficiente como para mejorar sus condiciones de vida.

Por otra parte, además de lo citado anteriormente, también se han elaborado evaluaciones respecto al desempeño y la estrategia seguida por PROCAMPO, por parte de instancias gubernamentales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) que fue encargada de la implementación del programa, y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), encargado de la evaluación de diversos programas públicos vigentes en el territorio nacional, estas no son completamente pertinentes al tema de investigación.

En el caso del CONEVAL, las evaluaciones se han centrado en tomar como indicador del aumento de los ingresos, y por tanto del bienestar de los agricultores, al porcentaje de beneficiarios y al porcentaje del gasto periodo a periodo, esto si bien da una idea del tamaño de las transferencias y del aumento del ingreso en términos nominales, no da una idea amplia sobre el efecto en términos reales, es decir sobre el posible aumento de la capacidad de compra de los agentes ni se aprecia como un indicador fiable por las múltiples distorsiones en la otorgación de los apoyos.

En otro extremo, las evaluaciones hechas por parte de SAGARPA, si bien son más amplias respecto a los indicadores considerados, así como la perspectiva más productiva y la capitalización de los subsidios no muestran evidencia fehaciente sobre el efecto del programa en el bienestar general por reducción de precios de mercado.

2.4. Comportamiento general de precios y producción de los cultivos seleccionados.

En lo sucesivo el análisis de cada cultivo se llevó a cabo mediante la interpretación propia de datos obtenidos de la plataforma del SIAP (en el caso de los precios medios rurales nominales y reales) y del FAOSTAT (en el caso del nivel de producción y el comercio exterior de cada grano). De forma adicional, las tasas de crecimiento de las variables que se mencionan en la narrativa del texto son resultado de cálculos propios mediante los datos de dichas plataformas.

Arroz

Respecto a los precios de mercado de arroz en México, como se aprecia en la Figura 1 elaborada en base a datos de SIAP (2017), los precios nominales han crecido a lo largo del periodo 1980-2006, más aún, a partir de 1994 con la apertura comercial, se pronuncia el aumento de los precios vigentes con incrementos de alrededor del 55% (ocasionado en parte por la depreciación de la moneda) para posteriormente estabilizarse a una tasa media de crecimiento del 11.77%; tasa menor a la presentada antes de 1994, donde el crecimiento medio de los precios oscilaba el 48.23% anual.

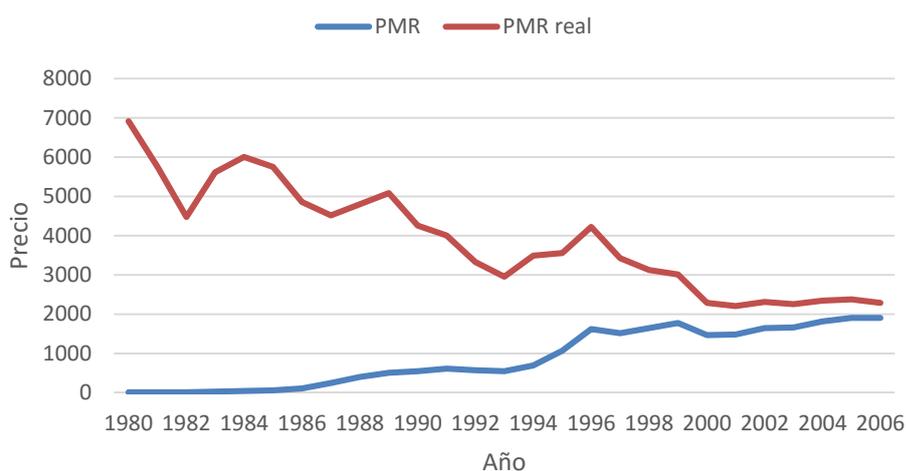


Figura 1 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de arroz a lo largo de 1980-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

Por otra parte, la tendencia del precio medio rural real ha sido inversa, es decir, a lo largo del mismo periodo ha sufrido una reducción del precio, como resultado se ha vuelto más barata la adquisición de arroz respecto al agregado de precios en la economía. Sí bien presenta tendencia decreciente, ha sido más volátil respecto a su contraparte nominal; relacionado con la puesta en marcha de PROCAMPO, durante ese periodo, los precios reales tuvieron una primera alza de 1993 a 1995, para posteriormente tener una tendencia decreciente y estable a partir del año 2000.

En la producción interna y el comercio exterior, como se nota en la Figura 2, antes de la apertura comercial en 1994, el mercado de arroz ya contaba con flujo externo, de manera que el nivel de importaciones de arroz ha tenido tendencia creciente a partir de 1980 con distintos altibajos; por otra parte (aunque no se muestra graficado por su irrelevancia) las exportaciones han sido ínfimas respecto a lo producido e importado fluctuando con menos de dos mil toneladas.

Es claro notar el efecto sustitución entre producto interno y externo debido a la inversión de los gráficos a lo largo del tiempo; sobre esto a partir de 1999 el nivel de importaciones supera a la producción exhibiendo un índice de dependencia de poco más del 100% del consumo nacional aparente; índice que ha aumentado a lo largo de 1980-2006, para posicionarse en esta última observación en poco menos del 150%.

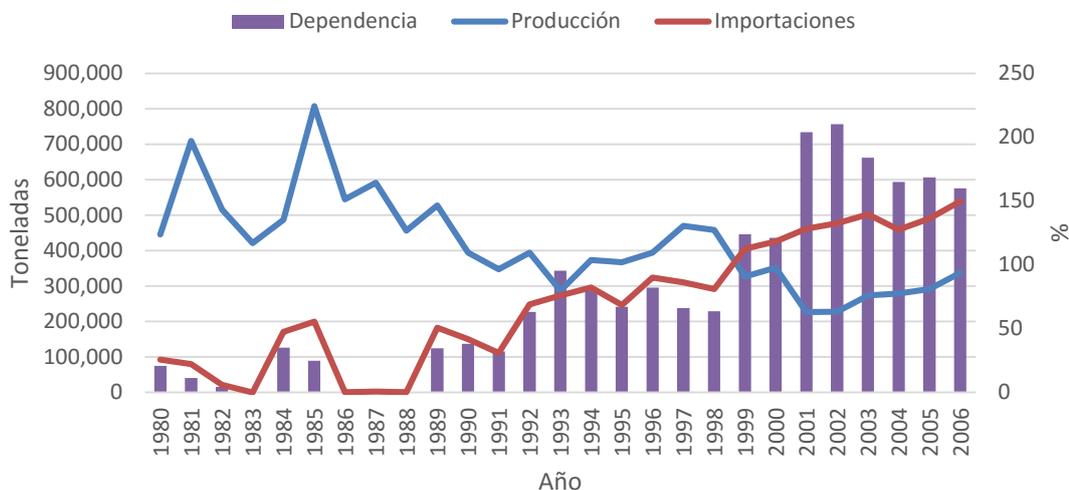


Figura 2 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de arroz de 1980-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Como conclusión de la mayor dependencia en el consumo interno de arroz, es fácil notar que los precios de mercado del producto y por tanto del bienestar se encuentra mayormente delimitado por el comercio exterior, hecho que se refleja en las fluctuaciones del tipo de cambio y de las perturbaciones a los países con los que se comercializa.

Frijol

Respecto a los precios de mercado de frijol en México, como se aprecia en la Figura 3, los precios nominales han crecido a lo largo del periodo 1980-2006 de forma específica durante el periodo 1980-1993, previo a la apertura comercial, el país mostraba incrementos medios en precios de 55 % anuales, y pese a que se muestra un aumento a partir de 1994 en el nivel de precios su crecimiento se desacelera y se postra en un 11.37% anual.

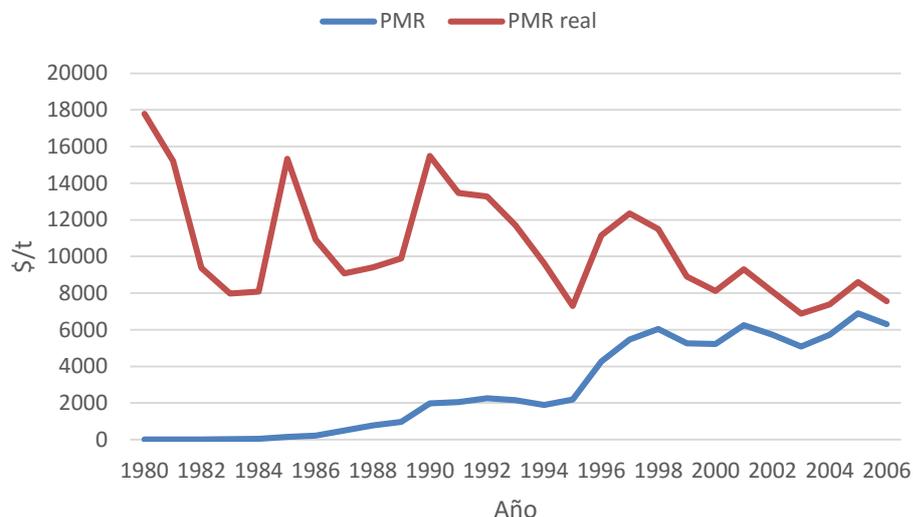


Figura 3 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de frijol a lo largo de 1980-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

Por otra parte, la tendencia del precio medio rural real ha sido inversa, es decir, a lo largo del mismo periodo ha sufrido una reducción del precio, como resultado se ha vuelto más barata la adquisición de frijol. Sí bien presenta tendencia decreciente, esta ha sido más volátil respecto a su contraparte nominal; relacionado con la puesta en marcha de PROCAMPO, durante ese periodo, los precios reales se mostraron menos variantes respecto a los años anteriores.

Respecto a la producción interna y el comercio exterior, como se muestra en la Figura 4, la participación de las importaciones en el consumo interno ha ido a la baja, pasando de un porcentaje mayor del 30% de participación a menos del 1% al final del 2007; esta caída en el nivel de dependencia y por tanto de la cantidad importada se muestra acompañada por un ligero aumento de la producción nacional la cual es muy variante a lo largo del periodo 1980-2007.

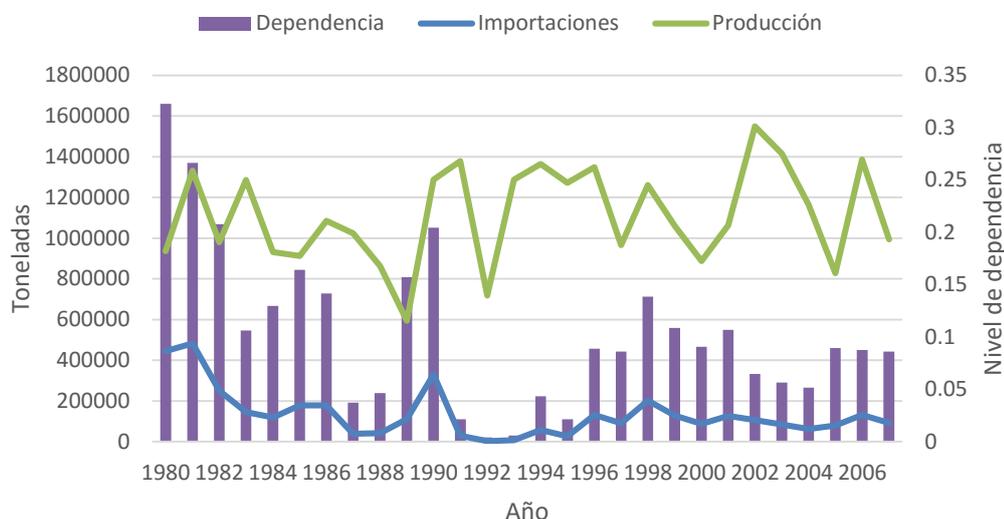


Figura 4 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de frijol de 1980-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO/STAT

De este gráfico, a diferencia del caso de arroz, es claro concluir que las fluctuaciones de los precios internos, así como del ingreso disponible para la adquisición de otros productos, se encuentra determinado por la dinámica interna y el poder de mercado de oferentes y demandantes.

Maíz

Al igual que los granos anteriores, los precios nominales han crecido a lo largo del periodo 1980-2006, teniendo un repunte a partir de 1994 con la apertura comercial, como se muestra en la Figura 5, con un aumento de los precios vigentes del 66.34% durante el primer año de apertura y posteriormente fluctuando a una tasa del 11.32 %; tasa menor a la presentada antes de 1994, donde el crecimiento medio de los precios oscilaba el 52.39 % anual.

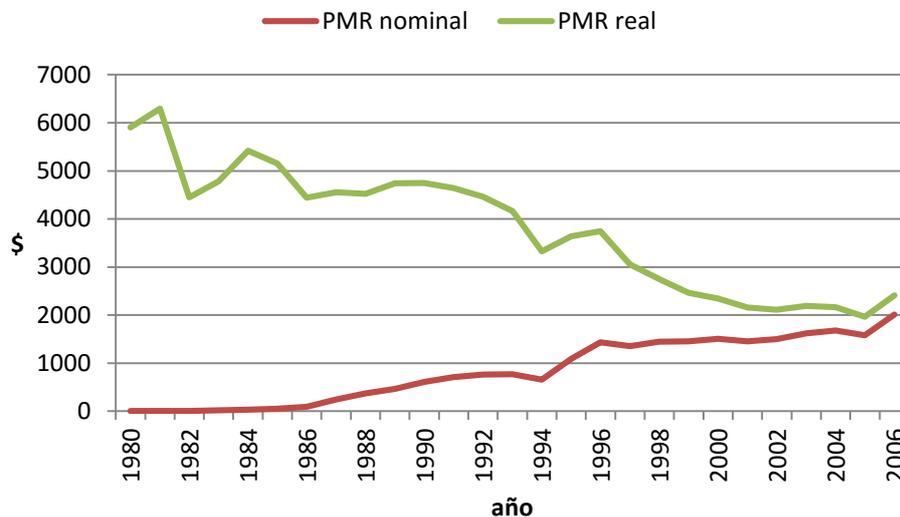


Figura 5 Comportamiento del Precio Medio Rural (PMR) Nominal y Real de maíz a lo largo de 1980-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

Por otra parte, la tendencia del precio medio rural real ha sido inversa, es decir, a lo largo del mismo periodo ha sufrido una reducción, como resultado se ha vuelto más barata la adquisición de maíz. Cuya tendencia resulta no ser tan variable y se mantiene mayormente estable, con cambios importantes en su trayectoria entre 1982 y 1994.

Conforme a la producción interna y el comercio exterior, antes de la apertura comercial en 1994, el mercado de maíz ya contaba con flujo externo, de manera que el nivel de importaciones de dicho grano ha tenido tendencia creciente y altamente correlacionada a la producción interna, de modo que ambas han fluctuado en la misma dirección manteniéndose variantes durante el periodo de tiempo, como se muestra en la Figura 6.

De igual manera la dependencia externa de maíz para el consumo se ha mantenido estable por debajo del 30%, con una importante baja en los años

más próximos al momento de la apertura comercial, los cuales fueron consistentes con incrementos importantes de la producción nacional de maíz.

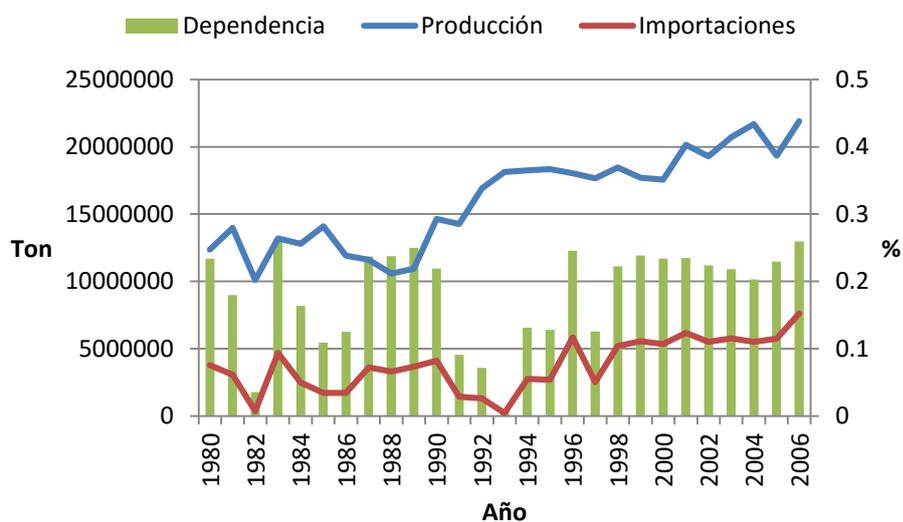


Figura 6 Nivel de producción, importaciones y dependencia en el consumo de maíz de 1990-2006.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

A diferencia de los casos anteriores, el mercado de maíz en México parece existir una clara distinción entre la proporción de origen del producto sobre el total consumido a nivel nacional, de modo que se tiene una composición estable en el origen del consumo interno y su trayectoria a lo largo del tiempo es mayormente estable.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Universo de estudio

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se buscó y concentró información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SAGARPA, referente al origen del producto, los precios medios rurales y cantidades producidas en México, a lo largo de 1980-2006, para los cultivos de arroz, maíz y frijol; esto a través de su plataforma SIACON. Dicha información se utilizó para formar una base de datos para cada cultivo en EXCEL y así verificar el comportamiento de las series a lo largo del periodo para formar una base empírica del marco teórico.

Además de la información colectada de SIAP, se investigaron los precios al mayoreo promedio anuales de los cultivos seleccionados en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) usando los anuarios estadísticos de este organismo; obteniendo información de 1998-2016 que contenía el origen del producto, su destino y los precios mensuales medios del producto en las centrales de abasto registradas

Con estas dos fuentes de información y con la intención de obtener los precios al consumidor en México para verificar su efecto en el bienestar de los agentes durante la vigencia de PROCAMPO, y a falta de un indicador fiable para ello, se optó por estimar el margen de comercialización entre el precio al mayoreo y el precio pagado a nivel de finca (es decir el precio medio rural). Esto de la siguiente manera:

- i. Con los precios mensuales al mayoreo, se calculó la media aritmética de las observaciones; esto a la dificultad en el acceso a información de los flujos de producto que permitiera tomar la media ponderada como medida central más robusta.

- ii. Apoyados del programa EXCEL y utilizando la función del mismo BUSCARV, se formó una base de tipo relacional entre el origen del producto y su precio medio rural, y el destino del producto y su precio al mayoreo medio anual.
- iii. Obtenidos los precios medios rurales y al mayoreo anual de cada observación en la base, se dispuso a restarlos para generar la medida del margen de comercialización en el mercado al mayoreo y nivel de finca.

3.2. Especificación del tratamiento de la información.

Para obtener el margen de comercialización de los años faltantes en la serie colectada, es decir del periodo 1980-1998, se propuso la elaboración de una regresión lineal múltiple; la cual tomó la siguiente forma:

$$MCn = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 PCn + \beta_4 IAP + \varepsilon$$

Donde:

t ~ Representa el año en que se realiza la observación.

t^2 ~ Representa el año en que se realiza la observación al cuadrado, esto debido a la notable presencia de un comportamiento cuadrático con la variable explicativa.

PCn ~ Es el precio medio anual nominal a las gasolinas y diesel vigentes en el país.

IAP ~ Es un indicador de la apertura comercial en México para el producto a analizar; que se definió como el cociente entre la suma del comercio exterior respecto a la producción interna.

$MCn\sim$ Es el margen de comercialización nominal.

$\varepsilon\sim$ Es el error aleatorio de la regresión.

La razón de utilizar las anteriores variables explicativas se debió a: 1) Los centros de consumo se encuentran, por lo general, lejos de los lugares de producción el gasto en combustibles fósiles para el transporte fija una cota mínima para la venta del producto al mayoreo; 2) El grado de apertura comercial, y por tanto de dependencia, se refleja en la adquisición de productos más baratos o caros dependiendo de las fluctuaciones cambiarias y las políticas nacionales arancelarias.

Una vez elaborada la regresión de los datos, con base en el modelo planteado, se estimaron los datos faltantes con un nivel de confianza del 95% para posteriormente sumarlos a los precios medios rurales obtenidos para el periodo 1980-1998 en SIAP, para así obtener los precios medios al mayoreo. Posteriormente se deflactaron los datos y verificó su comportamiento a lo largo de la vigencia de PROCAMPO en territorio nacional.

Para contrastar el efecto de las fluctuaciones de los precios medios sobre el bienestar de los individuos se trató de observar el efecto de dichas fluctuaciones sobre el efecto en el ingreso disponible para la compra de otros bienes, para esto se realizó lo siguiente:

- i. Se sustrajo información de las encuestas nacionales de ingresos y gastos de los hogares (ENIGH) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), sobre el ingreso medio anual de los habitantes, así como de su consumo de los granos seleccionados y su gasto medio anual.
- ii. Se deflactaron los datos de ingreso, esto para tener la variable en términos reales o de otra forma en términos de los bienes que puede conseguir con su ingreso actual.

- iii. Se corrió una regresión lineal simple de la demanda de cada bien, esto para verificar la existencia de relación entre la cantidad consumida con el ingreso y el precio de cada grano (caso contrario al maíz en donde se consideró a la tortilla), para posteriormente calcular las elasticidades e intuir el efecto sobre la dirección de las variaciones observadas.

Con base a lo anterior, se concluyó sobre el análisis de la información y el efecto de los precios de mercado a lo largo del periodo de PROCAMPO en el bienestar de los individuos en la economía.

3.3. Análisis de la información

La información colectada fue tratada en EXCEL para conformar las bases de datos y hacer análisis descriptivos de dicha información, para verificar relaciones entre las variables de interés con algunas variables explicativas potenciales y dar evidencia del tipo de relación que guardaban.

Para el desarrollo del modelo de regresión múltiple se hizo uso del programa estadístico *R* en su versión 3.2.2, esto apoyado de la función "*lm*", "*aoV*" y de sus respectivos gráficos de residuales para verificar el ajuste del modelo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente sección se encuentra dividida por cultivos, de esta manera dentro de cada uno se hallan los resultados sobre los márgenes de comercialización estimados y el análisis del efecto ingreso a razón de la caída de los precios de mercado.

4.1. Arroz

Tomando en consideración el modelo de regresión propuesto en el apartado 3.2 y con las herramientas estadísticas especificadas en la metodología del trabajo, se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1, que mostraron un ajuste del 15.27%, algo considerable tomando en cuenta que la comercialización de productos agrícolas cuenta con distintas perturbaciones no cuantificadas hasta llegar a los centros de consumo.

De la tabla siguiente, se extrae que de los coeficientes estimados de las variables explicativas resultó significativa, al 95% de confianza, el efecto de la apertura comercial (IAP) en el margen de comercialización, esto al obtener p-valores menores al 0.05, lo que implica que se rechaza la hipótesis nula a favor de que los coeficientes estimados son distintos de cero.

Tabla 1 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de arroz en México, 1998-2006.

Coeficientes:

	<i>Estimado</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor t</i>	<i>P-valor</i>
<i>(Intercepto)</i>	-666.1559	382.64576	-1.741	0.0822
<i>t</i>	0.3357	0.19271	1.741	0.0821
<i>PCn</i>	0.0940	0.56564	0.166	0.8680
<i>IAP</i>	-1.3269	0.24173	-5.489	5.8e ⁻⁰⁸

Un hecho que promueve la existencia de una sola razón “t” de Student significativa es la presencia de una alta asociación entre las variables explicativas, evidencia que se presenta en la Tabla 2. Donde se aprecia una relación casi lineal entre el precio de combustibles y el tiempo.

Tabla 2 Coeficientes de correlación de las variables explicativas del modelo de margen de comercialización de arroz.

	<i>t</i>	<i>PCn</i>	<i>IAP</i>
<i>t</i>	1	0.9883	0.6076
<i>PCn</i>	0.9883	1	0.6598
<i>IAP</i>	0.6076	0.6598	1

Tomando en cuenta el Factor de Inflación de Varianza (FIV²), es decir la razón del grado de ajuste de cada variable explicativa respecto al resto de ellas, se obtuvo un FIV de 3.59 del IAP y de 113.1341 del PCn, que implica la existencia de una alta colinealidad entre el precio de los combustibles y el resto de variables.

²Medida que cuantifica la intensidad de multicolinealidad en un modelo de regresión. Como medida se considera que un valor mayor a 10 refleja un problema serio.

Como propuesta de solución al problema de regresión se planteó la regresión ortogonal de los datos para validar el efecto de los estimadores y no llevar el modelo al caso de eliminar una variable explicativa (solución usual al problema con pérdida de generalidad). Debido a lo anterior se propuso el uso de la siguiente regresión auxiliar

$$PCn = \gamma_0 + \gamma_1 t + \varepsilon$$

De modo que se modeló el precio de los combustibles respecto al tiempo para posteriormente considerar a los residuos de regresión como una variable explicativa que denota la parte no explicada de las fluctuaciones de combustibles en el tiempo.

De esta nueva regresión lineal múltiple, con la consideración de las fluctuaciones no temporales, se obtuvo lo siguiente.

Tabla 3 Coeficientes de regresión ortogonal estimados para el margen de comercialización de arroz en México, 1998-2006.

Coefficientes:

	<i>Estimado</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor t</i>	<i>P-valor</i>
<i>(Intercepto)</i>	-732.59576	71.70933	-10.216	< 2e-16
<i>t</i>	0.36904	0.03594	10.268	< 2e-16
<i>Residuo</i>	0.09403	0.56564	0.166	0.868
<i>IAP</i>	-1.32693	0.24173	-5.489	5.8e ⁻⁰⁸

Cuyos resultados se encontraron libres de problemas de multicolinealidad. Con dichos estimadores consistentes, se mostró de forma cuantitativa un hecho que se esperaba de forma empírica, esto es 1) Un efecto negativo del grado de apertura comercial del producto, es decir en la caída del precio, a lo largo de 1996-2006, que infiere un poco sobre el verdadero efecto de la

política comercial que ha seguido el país otorgando mayor poder de compra al consumidor, así como su forma dual en la reducción en el ingreso de los productores rurales y; 2) Un efecto positivo aunque poco significativo estadísticamente del precio medio de combustibles sobre el margen de comercialización.

Con lo anterior y desarrollando las estimaciones del margen de comercialización para años anteriores a 1996 y apoyados de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, es notable que el margen de comercialización ha aumentado en términos nominales a lo largo de 1986 hasta 2010; caso contrario en términos reales donde la tendencia ha sido descendente aunque con mayores fluctuaciones.

Evento esperado debido a la influencia de los productos foráneos con costos de producción más bajos respecto al producto nacional y a la alta dependencia interna de la producción de arroz del sector externo; lo que promueve su ajuste a la tendencia del mercado internacional, el cual sufrió bajas en el precio durante la vigencia de PROCAMPO.

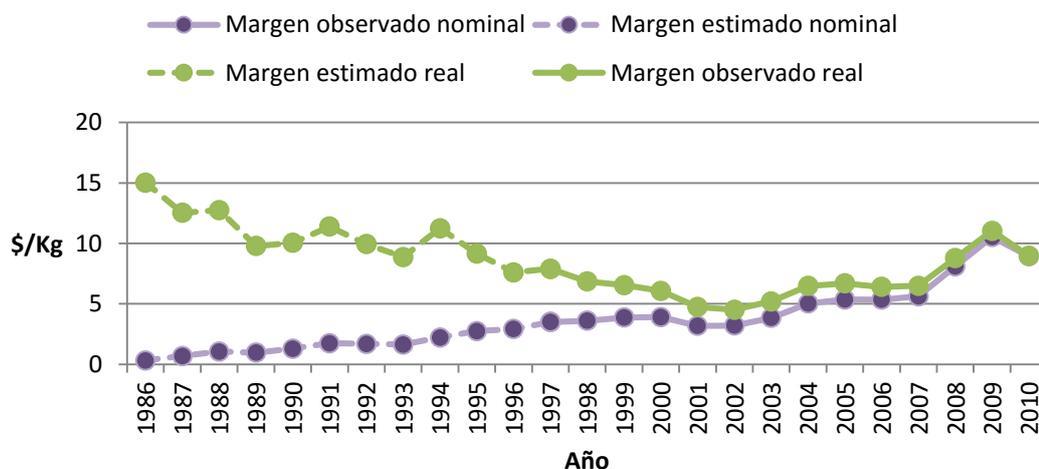


Figura 7 Margen de comercialización nominal y real estimado para arroz 1986-2010.

Aunado al mismo comportamiento a lo largo del tiempo en el precio medio rural, es de esperar que el precio real medio al mayoreo en el mercado interno muestre tendencia decreciente a lo largo del periodo de análisis, caso contrario al precio nominal. Lo que se ilustra en la Figura 8.

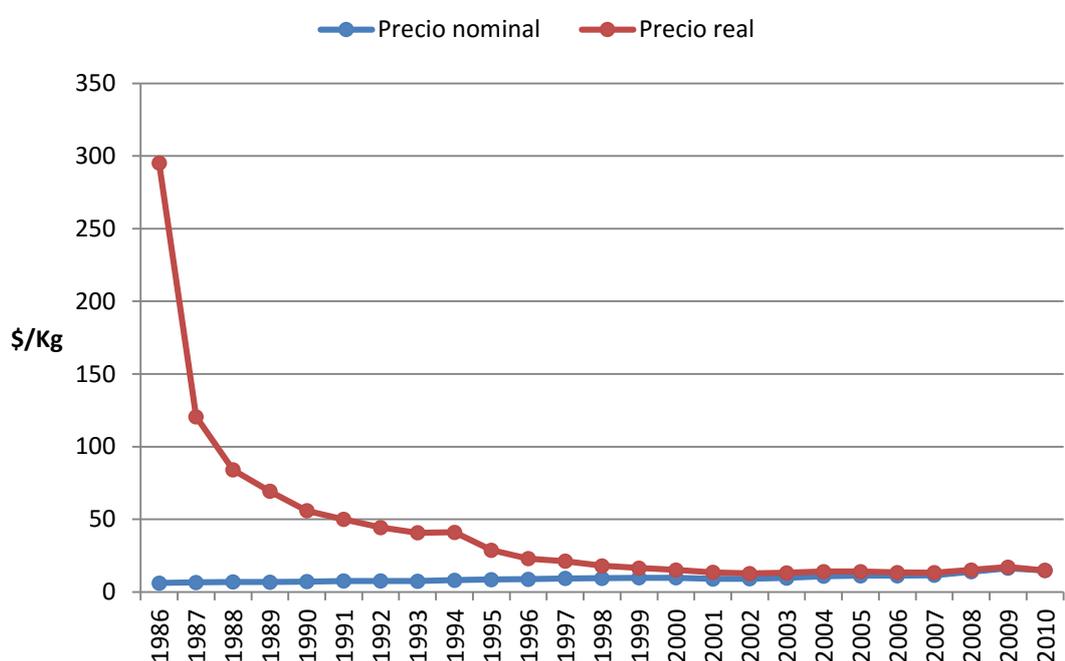


Figura 8 Precio nominal y real de arroz al mayoreo, 1986-2010.

Identificada la tendencia real de los precios de arroz en México a lo largo del periodo de estudio; fue preciso valorar el efecto de esta reducción del precio relativo del bien sobre el ingreso de los agentes, para poder inferir algo sobre si la caída de los precios han apoyado al aumento del bienestar de los consumidores (medido como un mayor consumo posible).

Así, considerando la información sobre la encuesta nacionales de ingresos y gastos de los hogares en México por parte de INEGI es claro que no

importando el estrato³, es decir el tamaño de las localidades a las cuales pertenecen los hogares, el ingreso medio real por familia del censo nacional de la ENIGH y consumidoras de arroz, ha aumentado a lo largo del periodo 1994-2006. Así los estratos uno, dos, tres y cuatro presentaron tasas de crecimiento medio anual durante el periodo de 6.0567, 14.1473, 11.4893, 37.0378%, respectivamente.

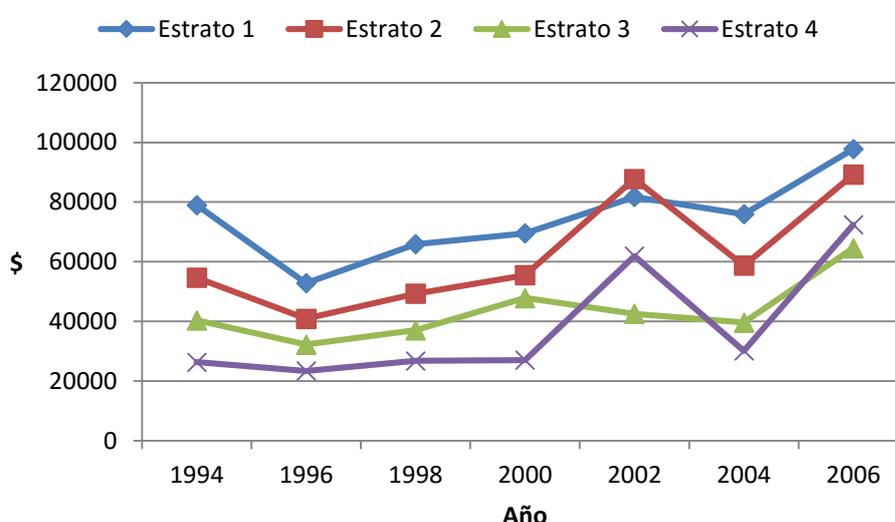


Figura 9 Ingreso medio real por familia consumidora de arroz y por estrato en México, ENIGH 1994-2006.

Con este comportamiento del ingreso real, sería de esperar que si las reducciones en el nivel de precios del producto arroz no han llevado consigo un aumento igual que proporcional o mayor de la cantidad consumida, entonces se generaría un aumento del ingreso disponible para la adquisición de otros bienes para un mismo nivel de consumo.

³Considerado por el INEGI de 1="Área Metropolitana", 2="Localidades de más de 100,000 habitantes", 3="Localidades de 15,000 a 99,999 habitantes", 4="Localidades de 2,500 a 14,999 habitantes".

Visto de otra forma, si el producto arroz desde la perspectiva de la teoría del consumidor llegara a ser un bien básico y normal, es decir que su consumo siguiera una relación positiva respecto al ingreso y su consumo aumentara menos que proporcional a una baja del precio, podría concluirse, en términos generales, que la caída del precio de arroz a lo largo del periodo ha provocado un aumento en el ingreso disponible de la población para destinar a otros usos alternativos promoviendo un incremento de su utilidad y por tanto del bienestar de los hogares, siempre bajo la premisa que las transferencias gubernamentales de PROCAMPO realmente han amortiguado la reducción en el ingreso de los productores rurales (como lo demuestran Taylor, Yúnes-Naude, y Hampton (1999)).

Con base en ello y utilizando la información de la ENIGH 1994-2006, se estimó la cantidad demandada de arroz en México, considerando como variables explicativas el precio por kilogramo del bien y el ingreso de los hogares, con la finalidad de verificar la existencia de relaciones significativas y el sentido de las mismas. Así se obtuvieron los siguientes resultados, que en lo sucesivo para los siguientes cultivos se mostrará el error estándar de los estimadores entre paréntesis y debajo de ellos, por estrato:

a) Estrato 1.

$$Q_1 = 13.9720 + 0.0046M_1 - 2.5461P_1$$

$$(1.2250) \quad (0.0008) \quad (0.3938)$$

$$R^2 = 0.0498$$

b) Estrato 2.

$$Q_2 = 13.4555 + 0.0078M_2 - 2.3262P_2$$

$$(1.1294) \quad (0.0022) \quad (0.3262)$$

$$R^2 = 0.0400$$

c) Estrato 3.

$$Q_3 = 13.1565 + 0.0087M_3 - 2.1484P_3$$

$$(1.0963) \quad (0.0013) \quad (0.3140)$$

$$R^2 = 0.0323$$

d) Estrato 4.

$$Q_4 = 62.5504 + 0.0003M_4 - 1.2986P_4$$

$$(0.7627) \quad (0.0002) \quad (0.0676)$$

$$R^2 = 0.0165$$

Donde: Q_i denota la cantidad consumida en kilogramos por hogar en el estrato i , M_i el ingreso por hogar en el estrato i , y P_i el precio de arroz en kilogramos por hogar en el estrato i .

Si bien los coeficientes de determinación resultan muy bajos, es decir el modelo explica poco de la variabilidad de los datos, estos son significativos por lo que se pueden considerar distintos de cero y sirven de instrumento para determinar la cuantía del efecto del precio sobre la cantidad consumida. Que como se puede notar el mayor coeficiente del parámetro P , se halla en el estrato 1, seguido del dos, tres y cuatro; este último con una mayor diferencia respecto al resto.

Ahora bien, considerando que el parámetro estimado mide el efecto del aumento del precio en la cantidad consumida de arroz, manteniendo el resto de las variables explicativas constantes; podemos expresarlo como $\partial Q_i / \partial P_i$.

Así utilizado la definición de elasticidad-precio del bien, y realizando su respectivo cálculo considerando el precio y cantidad media consumida de arroz, se obtuvieron los resultados de la Tabla 4.

Tabla 4 Elasticidades precio de arroz por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.

Elasticidad precio de estrato 1	Elasticidad precio de estrato 2	Elasticidad precio de estrato 3	Elasticidad precio de estrato 4
-0.4099	-0.4243	-0.4324	-0.1282

Con dichas elasticidades por estrato se puede mencionar, en el caso de arroz, que una baja del 1% en el precio del arroz en cualquiera de los estratos lleva a una baja menos que proporcional en el consumo de arroz; de modo que la caída del 205.25% del precio real experimentada durante el periodo de 1994-2006 ha llevado consigo a un aumento del 84.13, 87.09, 88.75 y 26.71% en la cantidad demandada de arroz en los estratos uno, dos, tres y cuatro, respectivamente.

De esta manera al aumentar el consumo menos que proporcional con la baja en el precio, el consumidor ha logrado tener mayor ingreso disponible para la compra de otros bienes básicos y mayor consumo del bien-arroz a un menor precio, lo cual sumado a la cualidad estrictamente creciente de la función de utilidad de los individuos, lleva a aumentar el nivel de utilidad de los distintos agentes durante el periodo 1994-2006 al poder acceder a canastas de consumo más ricas.

De igual manera, bajo la premisa de que las transferencias gubernamentales de PROCAMPO han logrado amortiguar la baja de ingresos de los productores rurales, como lo señalan distintos estudios, entonces la caída de los precios de los granos ha promovido un aumento en el bienestar del sector rural al tener un ingreso real más alto al tener canastas básicas más baratas por la apertura comercial.

Sumado a este efecto positivo en la baja del precio al incrementar el ingreso disponible a nivel hogar para un mismo nivel de ingreso; la tendencia creciente en los ingresos de los hogares incentivó el aumento en el consumo de arroz, dado que este es un bien normal, así como de otros bienes de la canasta básica. Hecho que apoya la tesis de que el bienestar de las familias aumentó durante la vigencia de PROCAMPO a nivel nacional.

4.2. Frijol

Al igual que en el caso de arroz, se tomó en consideración el modelo de regresión propuesto en su correspondiente apartado, en contraste se logró obtener un modelo menos significativo y explicativo que en el caso del arroz. De forma específica los datos solo lograron explicar el 1.70% de la variabilidad del margen de comercialización; esto debido a que dicho margen no parece tener una tendencia en el tiempo y más bien se comporta estable durante el periodo de análisis, caso similar al precio de combustible, lo que se puede apreciar en la Figura 10.

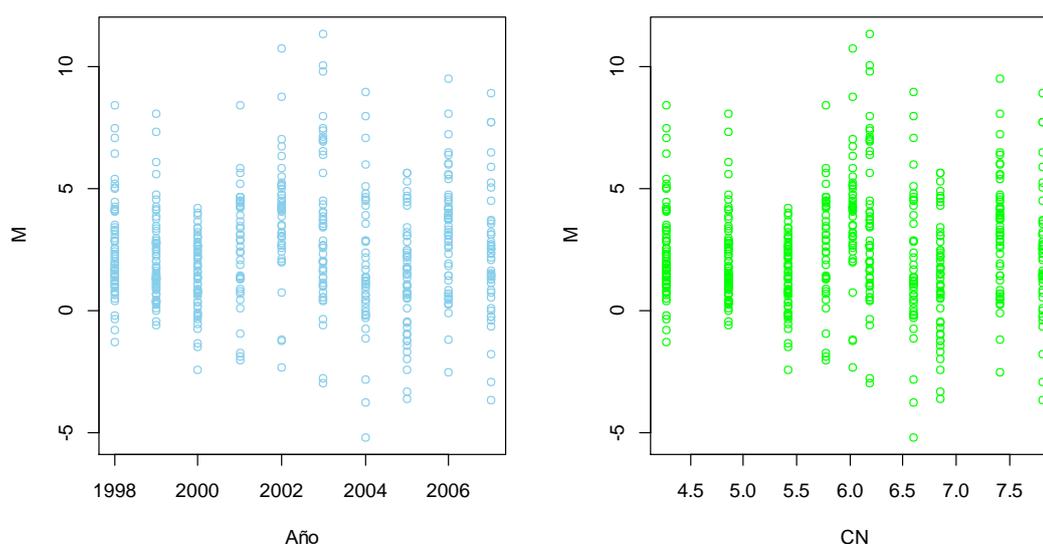


Figura 10 Comportamiento del margen comercial de frijol respecto al tiempo (izquierda) y respecto al precio medio de combustibles (derecha), 1998-2007.

Con ello podemos intuir que la nula tendencia del margen de comercialización y el escaso efecto del precio de los combustibles sobre el mismo (a pesar de existir una tendencia en los últimos 20 años), se debe en parte a cuestiones ajenas al proceso esperado de comercialización; es decir, puede existir influencia de cierto poder de parte de los acaparadores o compradores en las

centrales de abasto que determina ese margen o un gran número de intermediarios que diluyen una presencia más nítida del efecto de las variables explicativas.

Retomando el análisis de regresión, se obtuvieron los siguientes resultados; que respaldaron la intuición grafica de los efectos del tiempo y el precio de combustibles sobre el margen nominal de frijol.

Tabla 5 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de frijol en México, 1998-2006.

Coeficientes:

	<i>Estimado</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor t</i>	<i>P-valor</i>
<i>(Intercepto)</i>	-401.0811	546.9045	-0.733	0.46366
<i>t</i>	0.2041	0.2755	0.741	0.45910
<i>PCn</i>	-0.6158	0.7681	-0.802	0.42308
<i>IAP</i>	-14.5207	5.1761	-2.805	0.00521

Donde es claro que el tiempo y precio de los combustibles resultan estadísticamente no significativos al obtener p-valores mayores al 0.05. Caso contrario a la apertura comercial, la cual resultó muy significativa, de modo que se rechazó la hipótesis nula de que su coeficiente fuera igual a cero.

Así, es resulta notable que según los resultados de la regresión planteada y con la información disponible es posible relacionar de forma negativa a la apertura comercial con el margen de comercialización; es decir, la mayor entrada de frijol foráneo ha llevado a la reducción del margen de comercialización y por tanto de los precios internos; pero no de forma tan prominente como en el caso de arroz, debido a que la dependencia nacional de frijol es por mucho menor a la otra gramínea.

Debido a la no influencia significativa del tiempo y del precio de combustibles, además de la poca pérdida de explicación de la variabilidad del modelo con la omisión de ellas, se optó por omitirlas del modelo dejando sólo a la apertura comercial como variable de interés. De este modo se obtuvo la siguiente ecuación estimada del margen de comercialización.

$$M = 3.6720 - 12.45 IAP$$

(0.4520) (4.386)

Con lo anterior y desarrollando las estimaciones del margen de comercialización para años anteriores a 1998 y apoyados en la Figura 11, es notable que el margen de comercialización ha aumentado de forma muy variable en términos nominales a lo largo de 1984 hasta 2006; caso contrario en términos reales donde la tendencia ha sido descendente con menores fluctuaciones.

Algo esperado debido a la influencia negativa de la apertura comercial del frijol y a la baja dependencia interna de la producción de la leguminosa del mercado externo; lo que promueve su ajuste suave a la tendencia del mercado internacional, el cual exhibió una tendencia en el precio durante la vigencia de PROCAMPO, como lo señala Yúnez.

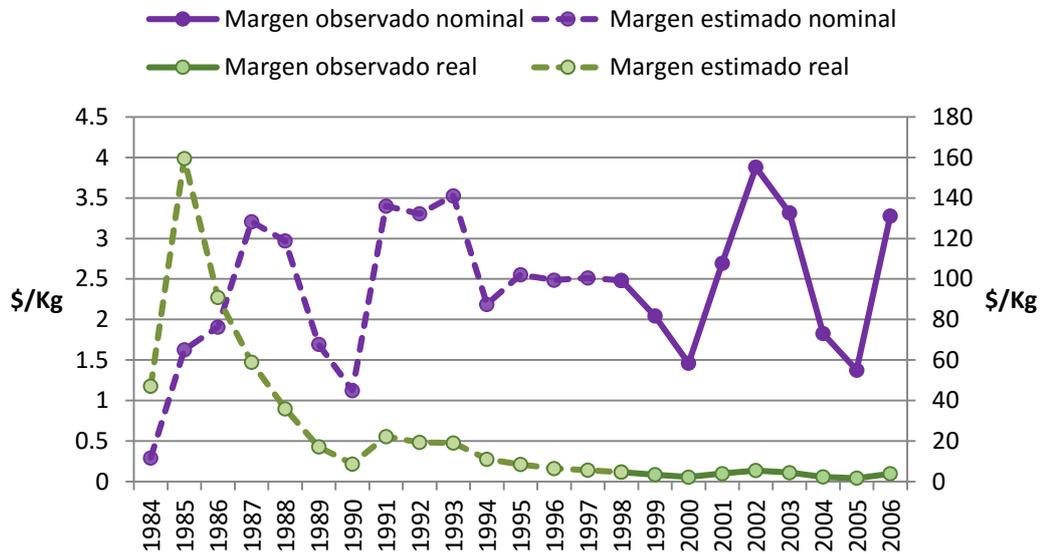


Figura 11 Margen de comercialización nominal y real estimado para frijol 1984-2006.

Similar al caso de arroz, es claro que el precio real medio al mayoreo en el mercado interno ha mostrado tendencia decreciente a lo largo del periodo de análisis, caso contrario al precio nominal. Lo que se ilustra en la Figura 12.

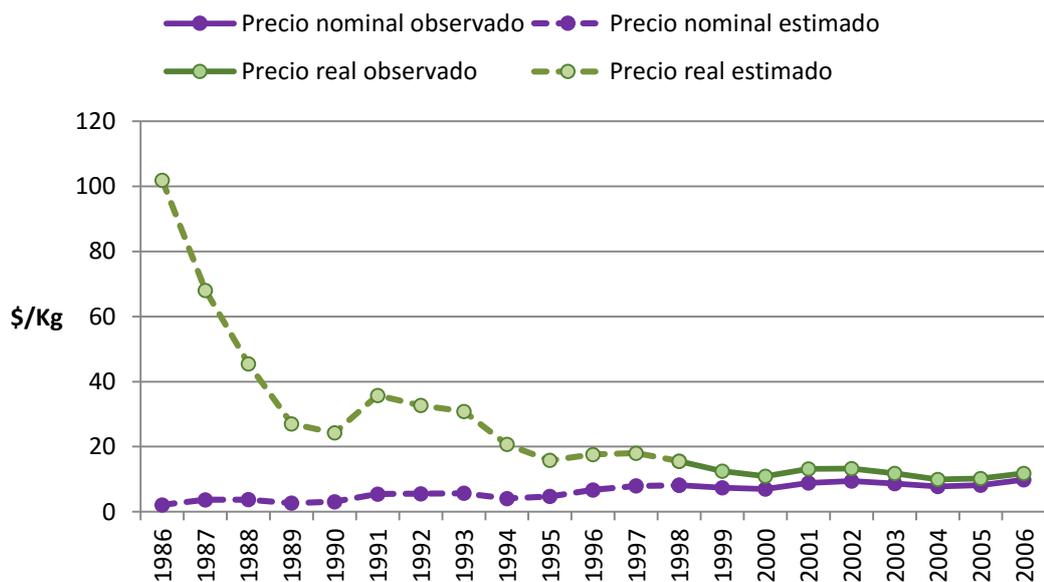


Figura 12 Precio nominal y real de frijol al mayoreo, 1986-2006

Retomando la forma de proceder en el cultivo de arroz para valorar el efecto de esta reducción del precio relativo del bien sobre el ingreso de los agentes, se pudo sustraer de la ENIGH que el ingreso medio de los hogares consumidores de frijol durante 1994-2006 varió a una tasa media anual de 2.30, 6.47, -3.71 y 1.10 % en los estratos uno, dos, tres y cuatro, respectivamente. Es decir, solo los hogares que se encuentran en poblaciones mayores a 15, 000 y menores a 100,000 habitantes han sufrido una reducción de su poder adquisitivo a lo largo del periodo, por otro lado las zonas urbanas han presentado el mayor crecimiento en el ingreso anual a lo largo del mismo periodo. Hecho que se aprecia en la Figura 13.

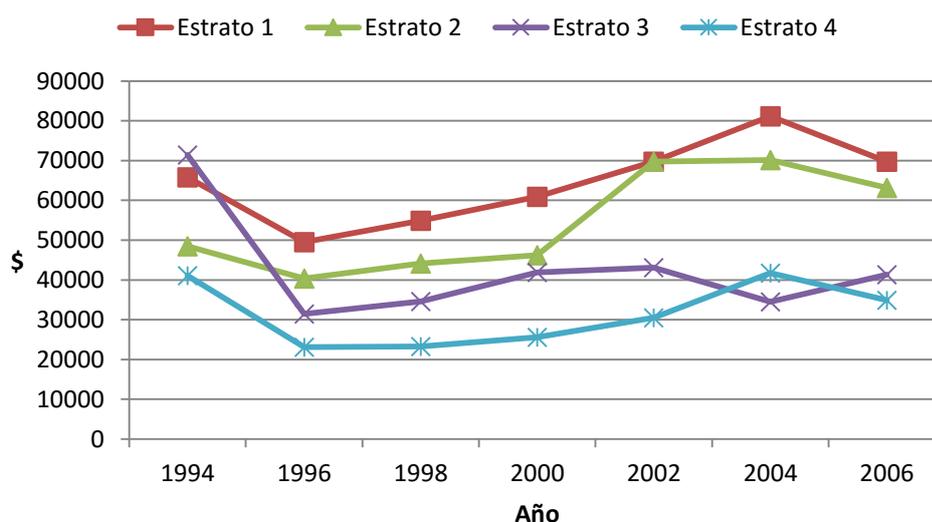


Figura 13 Ingreso medio real por familia y por estrato de hogares consumidores de frijol en México, ENIGH 1994-2006.

Con dicho comportamiento, es de esperar que si las reducciones en el nivel de precios de frijol no han llevado consigo un aumento igual que proporcional o mayor que la cantidad consumida, entonces se generaría un aumento del ingreso disponible para la adquisición de otros bienes para un mismo nivel de consumo, para los estratos uno, dos y cuatro; mientras que el efecto sería un poco ambiguo en el caso del estrato tres debido a que bien la reducción puede

llevar al incremento, reducción o mantenimiento del ingreso disponible. Pero a nivel agregado, el efecto sería positivo por cuestiones de población en los grandes centros urbanos.

De otra forma, al igual que en el caso de arroz y basándose en la premisa de que las transferencias han coadyuvado a la no reducción en los ingresos de los hogares productores de frijol; se comprobó que el bien frijol respetará la ley de la demanda, esto para verificar que la caída del precio a lo largo del periodo ha provocado un aumento en el ingreso disponible de la población para destinar a otros usos alternativos promoviendo un incremento de su utilidad y por tanto del bienestar de los hogares.

Con base en ello y utilizando la información de la ENIGH 1994-2006, se estimó la cantidad demandada de frijol en México, considerando como variables explicativas el precio por kilogramo del bien y el ingreso de los hogares. Así se obtuvieron los siguientes resultados por estrato:

a) Estrato 1.

$$Q_1 = 62.8290 - 0.0018M_1 - 1.2397P_1$$
$$(0.6935)(0.0004)(0.0404)$$
$$R^2 = 0.0747$$

b) Estrato 2.

$$Q_2 = 17.3970 - 0.0221M_2 - 1.5100P_2$$
$$(2.7665)(0.0235)(0.7592)$$
$$R^2 = 0.1233$$

c) Estrato 3.

$$Q_3 = 66.6662 + 0.0000M_3 - 1.7341P_3$$
$$(1.2785)(0.0000)(0.1109)$$
$$R^2 = 0.0489$$

d) Estrato 4.

$$Q_4 = 84.4004 - 0.0016M_4 - 2.1036P_4$$
$$(1.5232)(0.0005)(0.1068)$$
$$R^2 = 0.0285$$

Donde: Q_i denota la cantidad consumida en kilogramos por hogar en el estrato i , M_i el ingreso por hogar en el estrato i , y P_i el precio de frijol en kilogramos por hogar en el estrato i .

De dichos resultados es de notar que en contraste al caso de arroz, el frijol resulta ser un bien inferior; es decir conforme aumenta el ingreso de los hogares, éstos tienden a consumir una menor cantidad de frijol para destinar mayor recurso a adquirir canastas más variadas. Y dado que los coeficientes en los estratos uno, dos y cuatro resultaron ser significativos, podemos inferir que en dichos hogares el crecimiento en el ingreso ha aumentado el bienestar al poder hacerse de bienes mayormente preferidos.

Caso contrario al estrato tres, donde el coeficiente resultó ser no significativo, es decir no se puede concluir que dicho coeficiente sea distinto de cero; por tanto, si bien el ingreso en dicho estrato se vio reducido a lo largo del periodo de acción de PROCAMPO, éste mismo al no exhibir una clara relación con el ingreso no se puede concluir que esta baja realmente haya provocado una baja en el consumo del bien.

Desarrollando las elasticidades-precio de la demanda del bien por estrato y abordándolo de forma similar que el resultado anterior, se obtuvieron los indicadores reportados en la tabla 6.

Tabla 6 Elasticidades precio de frijol por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.

Elasticidad precio de estrato 1	Elasticidad precio de estrato 2	Elasticidad precio de estrato 3	Elasticidad precio de estrato 4
-0.2826	-0.3725	-0.3490	-0.3482

Por tanto a nivel particular, en los estratos uno, dos y cuatro, aunado a que el incremento en el ingreso ha llevado a la adquisición de cestas de consumo más ricas, la baja del precio real durante el periodo de vigencia de PROCAMPO ha logrado aumentar menos que proporcional el consumo de frijol, incrementando el ingreso disponible para consumir otro tipo de bienes; aumentando el consumo de los hogares en México.

Caso contrario al estrato tres, en donde no se puede sustraer una conclusión precisa del efecto de los precios sobre el bienestar de los hogares. Esto debido a que si bien el ingreso no parece afectar el consumo de frijol y la baja de los precios del bien han llevado al aumento de la ingesta de frijol y con ello el aumento del ingreso disponible; también es cierto que durante el periodo su ingreso ha sufrido una reducción, por tanto el efecto de la reducción resulta en un escenario ambiguo que se puede profundizar más en otras investigaciones.

A pesar del hecho anterior, es de notar que a nivel agregado si se ha exhibido un incremento del bienestar, debido a la mayor proporción de población beneficiada y que solamente un estrato presenta un comportamiento no predecible. Por ello se puede concluir que en el caso de frijol a nivel nacional se apoya la tesis de que el bienestar de las familias aumentó durante la vigencia de PROCAMPO a nivel nacional, vía reducción de precios de mercado y aumento general del ingreso.

4.3. Maíz

Para este cultivo, a diferencia del caso de arroz y frijol, se consideró la adición del rendimiento de maíz a nivel finca, esto debido a que se muestra una clara distinción del origen del producto con los rendimientos; así estados productores más allegados al bajío-norte del país exhiben en general mayores rendimientos que el sur-sureste del país. De esta manera con la adición del rendimiento se buscó medir el efecto que tiene el origen del producto en el margen comercial; hecho que no se hizo en los anteriores cultivos al no presentarse una tendencia tan clara e interpretable.

De esta forma, se lograron obtener los resultados de la Tabla 7, en donde se encontró alta significancia de las variables explicativas.

Tabla 7 Coeficientes de regresión estimados para el margen de comercialización de maíz en México, 1998-2006.

Coeficientes:

	<i>Estimado</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Valor t</i>	<i>P-valor</i>
<i>(Intercepto)</i>	-29.7350	13.7956	-2.155	0.0318
<i>t</i>	0.0155	0.0069	2.245	0.0254
<i>Rendimiento</i>	0.0685	0.0082	8.364	1.58e ⁻¹⁵
<i>IAP</i>	-3.9309	1.1699	-3.360	0.0009

Dicho modelo estimado obtuvo una R² de 23.15%, hecho aceptable de acuerdo a la multiplicidad de factores no cuantificados en la esfera de circulación de maíz. Así, la intuición económica de los resultados dictan que 1) El margen de comercialización presenta una tendencia creciente a lo largo del periodo de vigencia de análisis; 2) Estados productores norteros (los que muestran en general promedios más altos) presentan márgenes de comercialización mayores lo que queda sustentado intuitivamente debido a

las distancias de transporte del producto a los grandes centros de consumo y;
3) Al igual que en el caso de arroz y frijol el margen comercial está influenciado de manera negativa a la apertura comercial, es decir, mayor nivel de importaciones mexicanas han llevado a la reducción del precio del producto.

Con el modelo anterior se desarrollaron las estimaciones puntuales del margen de comercialización para años anteriores a 1996 y apoyados de la Figura 14, se obtiene que el margen de comercialización se ha mantenido prácticamente estable en términos nominales a lo largo de 1987 hasta 2010; caso contrario en precios reales donde la tendencia ha sido muy variante en la parte estimada antes de 1994, para mostrarse estrictamente descendente a partir de dicho año.

Lo que resulta en un evento interesante, debido a que, con las estimaciones realizadas, parece ser que la apertura explícita del mercado de maíz ha logrado estabilizar el margen de comercialización y ha provocado que descienda para seguir un comportamiento similar al caso nominal durante la vigencia de PROCAMPO.

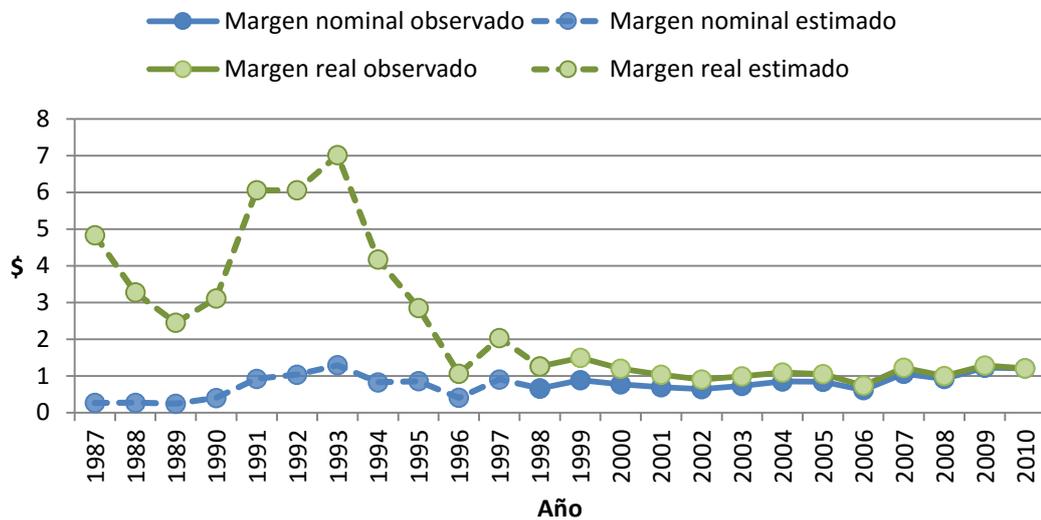


Figura 14 Margen de comercialización nominal y real estimado para maíz 1987-2010.

Con dicha tendencia en el margen por kilogramo de maíz; éste se sumó al precio medio rural para obtener una estimación del precio al mayoreo en los centros de consumo. De forma que se obtuvieron los resultados sintetizados en la figura 15.

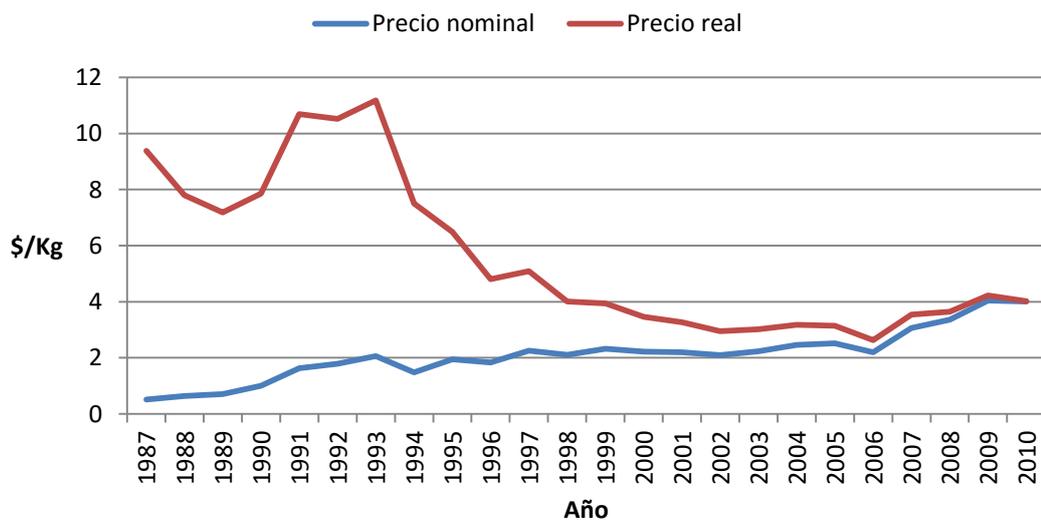


Figura 15 Precio nominal y real de maíz al mayoreo, 1987-2006.

Donde, en general, se presenta una tendencia creciente en los precios nominales, acompañada de un comportamiento contrario en el caso real; caso en que los precios han disminuido al menos durante el periodo de implementación de PROCAMPO.

Dado que la mayoría de los agentes de la economía no consumen el maíz en grano, más bien lo consumen como un producto resultado de la transformación del mismo; se trabajó con el producto tortilla para verificar la influencia de la baja de precios en los hogares. Esto asumiendo que las empresas son simétricas, es decir, manejan una tecnología idéntica que lleva a generar costos de producción iguales. Por lo que fluctuaciones del precio real del grano de maíz llevan a fluctuaciones idénticas en el consumo de los agentes más un cierto margen k , que envuelve los costos de producción.

De esta forma, y retomando la información sobre la encuesta nacionales de ingresos y gastos de los hogares en México, es claro que no importando el estrato al cual pertenecen los hogares consumidores de tortilla, el ingreso medio real por familia ha aumentado a lo largo del periodo 1994-2006. Así los estratos uno, dos, tres y cuatro presentaron tasas de crecimiento medio anual durante el periodo de 0.6635, 3.3792, 3.9714, 6.0674%, respectivamente.

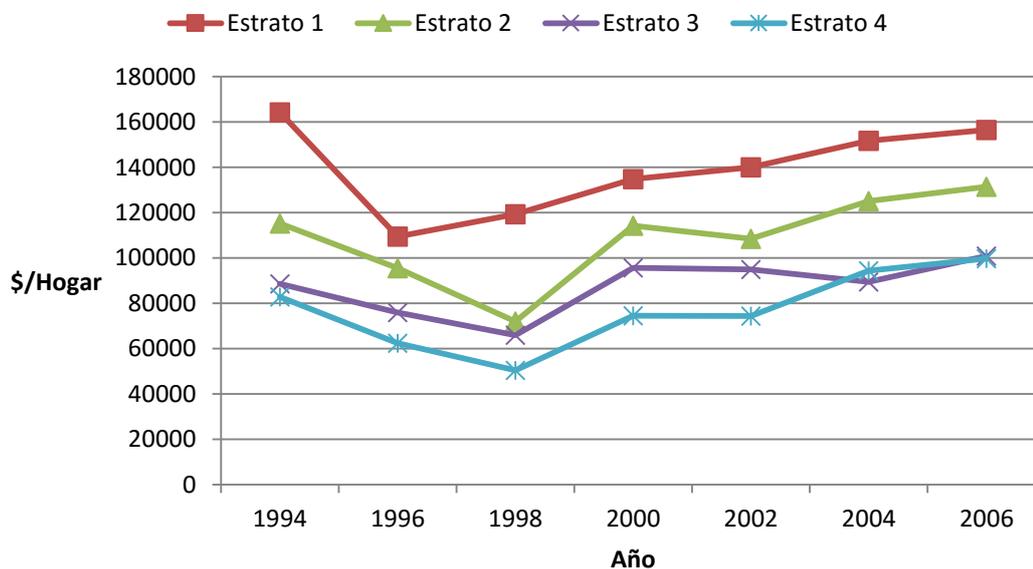


Figura 16 Ingreso medio real por familia consumidora de tortilla y por estrato en México, ENIGH 1994-2006.

Al igual que en el caso de arroz y frijol, y tomando la premisa de que las transferencias coadyuvaban a la no reducción en los ingresos de hogares de productores de maíz, se comprobó que el bien tortilla siguiera la ley de la demanda, esto para verificar que la caída del precio a lo largo del periodo ha provocado un aumento en el ingreso disponible de la población para destinar a otros usos alternativos, promoviendo un incremento de su utilidad y por tanto del bienestar de los hogares al adquirir productos básicos más baratos.

Con base en ello y utilizando la información de la ENIGH 1994-2006, se estimó la cantidad demandada de tortilla en México, considerando como variables explicativas el precio por kilogramo del bien y el ingreso de los hogares. Así se obtuvieron los siguientes resultados por estrato:

a) Estrato 1.

$$Q_1 = 26.8740 - 0.0200M_1 - 7.2442P_1$$
$$(2.2750)(0.0209)(1.4822)$$
$$R^2 = 0.1178$$

b) Estrato 2.

$$Q_2 = 416.6839 + 0.0016M_2 - 30.2507P_2$$
$$(5.6272)(0.0010)(0.7413)$$
$$R^2 = 0.1060$$

c) Estrato 3.

$$Q_3 = 33.8123 + 0.0235M_3 - 7.9319P_3$$
$$(6.4400)(0.0226)(1.1670)$$
$$R^2 = 0.0816$$

d) Estrato 4.

$$Q_4 = 35.2680 - 0.0778M_4 - 9.9788P_4$$
$$(6.1950)(0.1816)(3.1987)$$
$$R^2 = 0.1139$$

Donde: Q_i denota la cantidad consumida en kilogramos por hogar en el estrato i , M_i el ingreso por hogar en el estrato i , y P_i el precio de tortilla en kilogramos por hogar en el estrato i .

A pesar de que las demandas estimadas muestran bajos coeficientes de determinación, cumplen su objetivo; dado que permiten identificar si el efecto de las variables explicativas es estadísticamente distinto de cero. A esto que el ingreso muestra no tener relación estadísticamente significativa con respecto a la información disponible con la cantidad demandada de tortilla a

excepción del estrato dos, en donde sí existe significancia en su ingreso; exhibiendo que la tortilla para dicho estrato se comporta como un bien inferior, es decir su cantidad demandada se reduce al registrarse aumentos en el ingreso.

Empatando esto al comportamiento del ingreso real por hogar, se puede intuir que, dado que no parece existir relación con los estratos uno, tres y cuatro - en ellos el incremento del ingreso se ha reflejado en la compra de otro tipo de bienes básicos- en contra parte, en el estrato dos, el aumento del ingreso a lo largo de 1994-2006 ha llevado a reducir el consumo de tortilla para adquirir bienes mayormente preferidos.

Por otro lado, los estimadores del precio en cada estrato han resultado significativos, es decir, se puede considerar que el efecto de los precios en el consumo de tortilla es distinto de cero y sigue una relación inversa con éste; así, para entender más de cómo han afectado las variaciones del precio al acceso de alimentos se desarrollan, al igual que en resultados anteriores, las elasticidades-precio de la demanda; que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8 Elasticidades precio de tortilla por estrato de hogares en México, ENIGH 1994-2006.

Elasticidad precio de estrato 1	Elasticidad precio de estrato 2	Elasticidad precio de estrato 3	Elasticidad precio de estrato 4
-0.1665	-0.6385	-0.1195	-0.1667

Con esto se puede mencionar que una baja del 64.92% del precio real, como la experimentada durante el periodo de PROCAMPO, ha llevado consigo a un aumento del 10.81, 41.45, 7.76 y 10.82% en la cantidad demandada de maíz en cada estrato.

Así al aumentar el consumo menos que proporcional que la baja en el precio, el consumidor ha logrado tener mayor ingreso disponible para la compra de

otros bienes básicos y mayor consumo de tortilla, lo cual ha aumentado el nivel de utilidad de los distintos agentes durante el periodo 1994-2006 al poder tener acceso a una mayor cantidad de bienes.

Sumado a este efecto positivo en la baja del precio al incrementar el ingreso disponible y el acceso a alimentos transformados de maíz más baratos a nivel hogar; la tendencia creciente en los ingresos de los hogares y la baja influencia significativa del ingreso en el consumo de tortilla, apoyan la tesis de que los consumidores pueden tener acceso a alimentos base-maíz a menor precio y con mayor ingreso para la adquisición de otros bienes durante la vigencia de PROCAMPO a nivel nacional.

V. Conclusiones

5.1. Conclusión general

A lo largo del desarrollo del presente trabajo de investigación, es claro que a durante el periodo 1994-2006 los hogares han podido tener acceso a alimentos de menor costo, dado que los precios reales de arroz, frijol y maíz han decrecido durante ese lapso de tiempo a una tasa del 205.25, 42.94, y 64.92%, respectivamente. Reafirmando lo ya mencionado por Yúnez (2015), el cual sostenía que los precios al productor de los cultivos de algodón, arroz, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo bajaron durante la década de 1990 y la tendencia continuó hasta 2006, de forma fluctuante como los precios internacionales.

Sumado a lo anterior, que los bienes analizados respetaran la ley de demanda, que el valor absoluto de su elasticidad-precio fuera menor que uno y el incremento en su ingreso real a lo largo de la aplicación del PROCAMPO; dan evidencia de que la disminución de precios de arroz, frijol y tortilla (bien analizado del consumo de maíz-grano), han provocado un incremento en el bienestar de los hogares consumidores de las distintas gramíneas.

Sumado a ello y apoyados de lo ya mostrado por Yúnez (2015), es decir del efecto de las transferencias de PROCAMPO al compensar la pérdida de poder adquisitivo y disminuir el sesgo entre los hogares de bajos recursos; se apoya la existencia de beneficio en la transferencia de recursos a los agricultores y los hogares consumidores por parte de PROCAMPO, logrando cubrir su objetivo al permitir que los consumidores tuvieran acceso a alimentos a menor precio y con ello aumentarían su excedente.

5.2. Conclusiones particulares

Arroz

La gramínea presentó tendencia decreciente en su precio medio rural real. Relacionado esto con la puesta en marcha de PROCAMPO, durante ese periodo, los precios reales tuvieron una primera alza de 1993 a 1995, para posteriormente mostrarse estables y a la baja durante 2000-2006.

Con base en ello, a lo largo del mismo periodo, fue claro que el precio real medio al mayoreo en el mercado interno mostró tendencia decreciente, caso contrario al precio nominal, el cual se mostró creciente durante la acción de PROCAMPO.

Por tanto, en términos reales, los hogares han podido tener acceso a alimentos de menor costo, acontecimiento contrario en términos nominales donde se han mostrado aumentos considerables a partir de 1994, de modo que se pronunció el aumento a razón del 55%, para posteriormente estabilizarse a una tasa media de crecimiento del 11.7 %.

Frijol

Pese a que el margen de comercialización no exhibió tendencia en el tiempo y más bien se comportó estable durante el periodo de análisis, similar al contrastarlo con el precio de combustible; en términos reales y nominales, se replicó la disminución de los precios reales a lo largo de la acción de PROCAMPO y el aumento de los precios nominales.

De forma adicional, se presentó la disminución en el ingreso real de los hogares a lo largo de 1994-2006 en uno de los estratos a nivel nacional; lo cual dificultó la sustracción de una conclusión válida para dicho sector de la

población. A pesar de ello, en términos generales, la existencia de un beneficio se resaltaba; por lo que se reafirmó la idea de que los hogares lograron tener acceso a alimentos de menor costo incrementando el bienestar de las familias.

Maíz

Para esta gramínea se presentó una tendencia creciente en los precios nominales, acompañada de un comportamiento contrario en el caso real; caso en que los precios disminuyeron al menos durante el periodo de implementación de PROCAMPO. Con ello, se obtuvieron idénticas conclusiones al caso arroz.

VI. Recomendaciones

Debido a la importancia nacional, tanto por la cobertura y el volumen de presupuesto asignado del PROCAMPO; así como por el escaso desarrollo de trabajos de investigación centrados en validar el cumplimiento de los objetivos primigenios de dicho programa, se recomienda que futuros investigadores desarrollen de forma detallada el resto de objetivos no abordados en la presente investigación. Ya que, si bien el programa como fue planteado ya no es vigente, la eficiencia en el cumplimiento de sus objetivos básicos da razón de su pertinencia y de sus posibles puntos sensibles a reestructuración, si es que este programa se tomara como base para la propuesta de nuevas políticas públicas dirigidas al campo.

De igual manera, para profundizar más sobre el efecto en el bienestar experimentado por los hogares por la reducción de precios de los granos competentes al PROCAMPO, así como para verificar mayor número de relaciones significativas con variables potenciales para tener una predicción más precisa sobre el movimiento de los precios en el mercado interno; es preciso realizar ejercicios de simulación con técnicas matemáticas apropiadas que permitan cuantificar los efectos reales.

VII. Literatura citada

- De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2002). World Poverty and the Role of Agricultural Technology: Direct and Indirect Effects. *The Journal of Development Studies*, 38(4), 1–26. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/60477109?accountid=26837>
- García-Salazar, J. A., Skaggs, R., & Crawford, T. L. (2011). PROCAMPO, the Mexican corn market, and Mexican food security. *Food Security*, 3(3), 383. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0138-z>
- Mora-Rivera, J. J., & López-Feldman, A. (2015). TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO, POBREZA Y DESIGUALDAD: In *La economía del campo mexicano: Tendencias y retos para su desarrollo*. (pp. 157–180). Colegio de Mexico. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/j.ctt19qggzw.10>
- López Sandoval, I. M. (1994). *PROCAMPO: Proyecto de la estrategia económica y de las circunstancias políticas*. D.F.: FLACSO.
- Sadoulet, E., de Janvry, A., & Davis, B. (2001). Cash Transfer Programs with Income Multipliers: PROCAMPO in Mexico. *World Development*, 29(6), 1043–1056. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00018-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00018-3)
- López Sandoval, I. M. (1994). *PROCAMPO: Proyecto de la estrategia económica y de las circunstancias políticas*. D.F.: FLACSO.
- SAGARPA. (13 de 01 de 2014). *Transformación de PROCAMPO a PROAGRO acentúa impulso a producción agroalimentaria: SAGARPA*. Recuperado el 22 de 04 de 2017, de SAGARPA: <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2014B022.aspx>

SARH. (1993). *PROCAMPO: Vamos al grano para progresar*. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Schwentesius Rindermann, R., Gómez Cruz, M. Á., Trujillo, J., & Durán Ferman, P. (2007). Metaevaluación de tres evaluaciones oficiales de la SAGARPA del programa de pagos directos (PROCAMPO) a la agricultura mexicana. *Estudios Sociales*, 105-132

Taylor, E. J., Yúnes-Naude, A., & Hampton, S. (1999). Agricultural Policy Reforms and Village Economies: A Computable General-Equilibrium Analysis from Mexico. *Journal of Policy Modeling*, 21(4), 453–480. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(97\)00069-0](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(97)00069-0)

Yúnez, Naude (2015). Los grandes problemas de México. Economía Rural.

VIII. Anexos

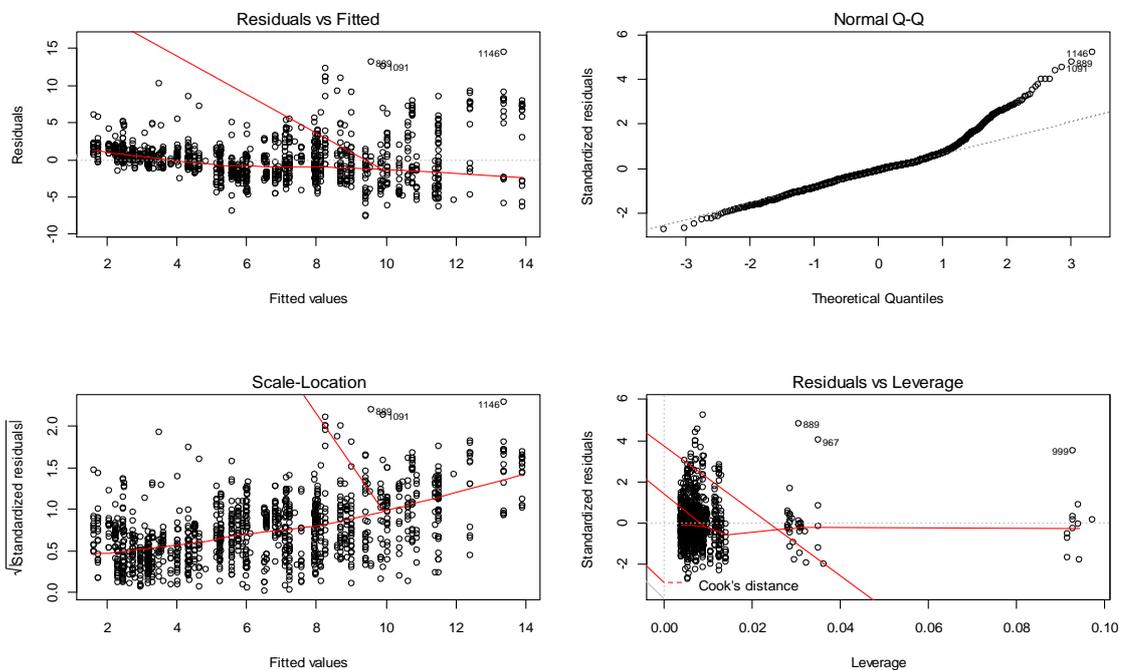
Modelo de regresión de margen comercial de arroz.

```
Call:
lm(formula = m ~ YEAR + residuo + AP)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-4.7336 -1.0872 -0.3514  0.4503  9.8597

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -728.67506   68.01995  -10.713 < 2e-16 ***
YEAR          0.36707    0.03407   10.773 < 2e-16 ***
residuo      -0.01043    0.56292   -0.019  0.985
AP           -1.30681    0.21179   -6.170  1.2e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.839 on 648 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1526,    Adjusted R-squared:  0.1487
F-statistic: 38.91 on 3 and 648 DF,  p-value: < 2.2e-16
```



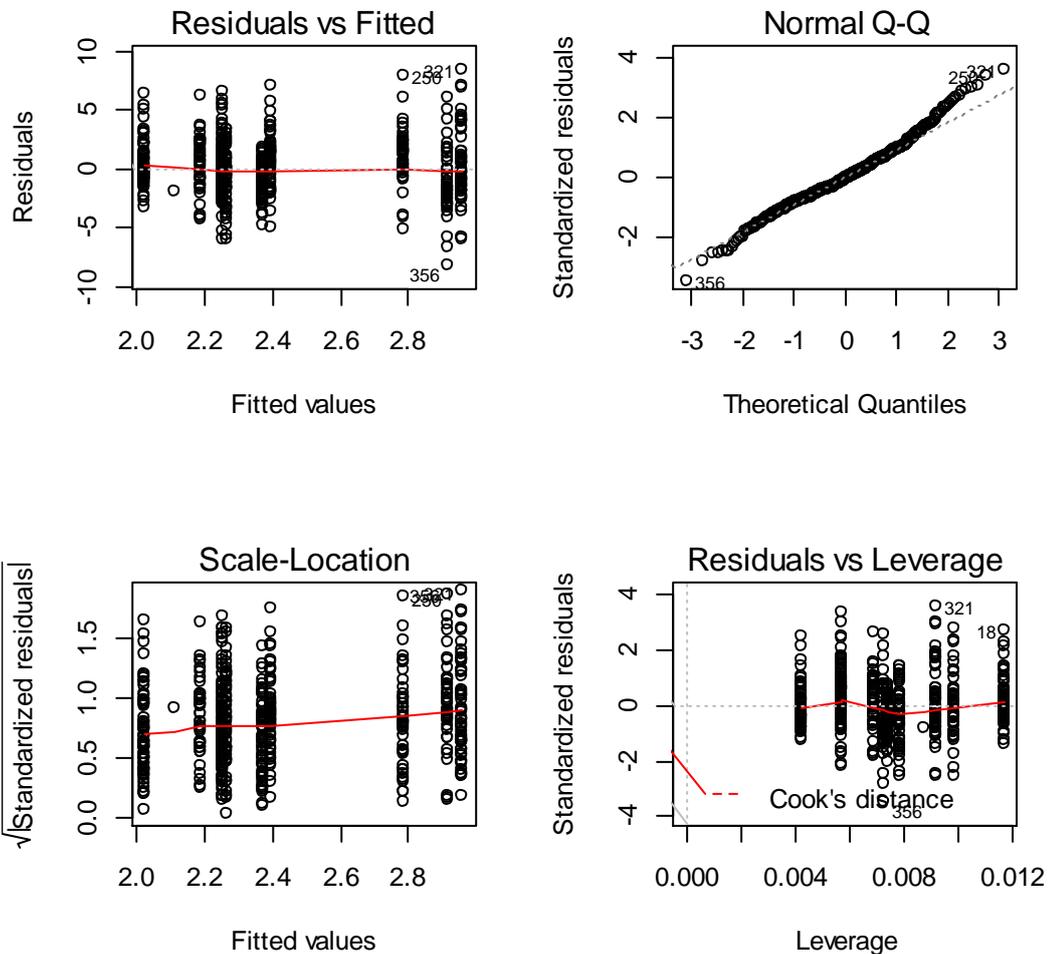
Modelo de regresión de margen comercial de frijol.

```
Call:
lm(formula = M ~ IAP + Año + CN)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-8.1414 -1.5242 -0.1593  1.3912  8.4073

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -401.0811   546.9045  -0.733  0.46366
IAP          -14.5207    5.1761  -2.805  0.00521 **
Año           0.2041    0.2755   0.741  0.45910
CN           -0.6158    0.7681  -0.802  0.42308
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.367 on 526 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.01649, Adjusted R-squared:  0.01088
F-statistic: 2.939 on 3 and 526 DF, p-value: 0.03276
```



Modelo de regresión de margen comercial de tortilla.

```

Call:
lm(formula = M ~ REND + IAP + Año)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.96067 -0.22310  0.00121  0.18771  0.91255

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -29.734994   13.795640  -2.155 0.031833 *
REND         0.068467    0.008186   8.364 1.58e-15 ***
IAP        -3.930890    1.169948  -3.360 0.000868 ***
Año         0.015507    0.006909   2.245 0.025436 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3129 on 340 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2315,    Adjusted R-squared:  0.2247
F-statistic: 34.13 on 3 and 340 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

