CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO A.C.

# Aplicación de un modelo de transmisión de precios para el trigo en Sonora (1981-2007)

Por:

**L.E. Ana Cristina Rodríguez León**

Tesis aprobada por la:

**Coordinación de Desarrollo Regional**

Como requisito parcial para obtener el grado de

**Maestría en Desarrollo Regional**

Diciembre 2010 Hermosillo, Sonora

Aprobación

Los miembros del comité designado para revisar la tesis de Ana Cristina Rodríguez León la han encontrado satisfactoria y recomiendan sea aceptada como requisito para obtener el grado de maestro en ciencias.

Dra. Isabel Cristina Taddei Bringas

Dr. Carlos German Palafox Möyers

M.C. Juan Martín Preciado Rodríguez

M.C. Jesús Martín Robles Parra

Declaración Institucional

Se permite y agradecen citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial del autor, siempre y cuando se dé el crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos se deberá contar con la autorización escrita del director general del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.

La publicación en comunidades científicas o de divulgación popular de los datos obtenidos en esta tesis deberá de dar los créditos a CIAD, previa aprobación escrita del manuscrito en cuestión del director de la tesis.

Dr. Ramón Pacheco Aguilar

Agradecimientos

Quiero agradecer, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo por haberme brindado la oportunidad de cursar los estudios de maestría y apoyarme con los recursos requeridos para llevar a cabo esta investigación.

A mi directora de tesis, Dra. Cristina Taddei Bringas, por todo su impulso, sus consejos y por todas las horas dedicadas, su apoyo personal y profesional fue fundamental para concretar este proyecto.

A mi Comité de tesis, Dr. Carlos Germán Palafox Möyers, M.C. Juan Martín Preciado Rodríguez y M.C. Jesús Martín Robles Parra, quienes colaboraron y me acompañaron a lo largo de la realización de este trabajo de investigación y supieron guiar este proyecto con su amplia experiencia profesional y docente.

## Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi familia, quienes siempre me han apoyado y colaboraron con todo su cariño y amor para que este proyecto se llevara a cabo. Mis amorosos padres, Gloria y Enrique, mi querida hermana Ericka, al querido Ramón, a mis hermosos sobrinos Felipe, Alex y Marcos, quienes llenan los días de risas y alegría; a mi amado esposo Roberto y a mi pequeña y bella hija Liz, quien hace que los días sean muy cortos y felices.

A mi familia política, quienes me han abierto su corazón y me han hecho sentir parte de su familia brindándome su amor incondicional. A Celia, Roberto, Giovanni y Jesús.

A mis amigos y amigas que aunque algunos de ellos están lejos siempre los llevo en mi corazón y me recuerdan siempre que no estoy sola. A mis queridas Rocío, Paola, Nydia, Carolina y Anayeli, quienes me han brindado la dicha de compartir sus vidas. A Mario, Luis Moreno, Luis Munguía, César Jacques, David Ernesto, David Osuna y Efraín.

A mis compañeros y compañeras de maestría, quienes me acompañaron y ayudaron a lo largo de estos dos años. También a mis maestros y al personal del Ciad.

# Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar si el mercado del trigo en Sonora está integrado al mercado internacional y analizar la respuesta de la oferta de trigo a cambios en los precios, en el periodo 1981 a 2007. A manera de hipótesis, se plantea que el mercado doméstico de trigo en Sonora está integrado al mercado de Estados Unidos; que esta integración se refleja en una relación significativa entre el precio doméstico del trigo y el precio de Estados Unidos; y que para la decisión de producción de los productores de trigo en Sonora, son significativos los cambios en los precios. Con el fin de probar empíricamente lo anterior, se desarrolla un modelo de transmisión de precios, así como el modelo de oferta de Nerlove. Los resultados obtenidos indican que para el trigo en Sonora los precios domésticos responden tanto a las señales internas como a las variaciones de los precios internacionales, lo que permite sostener que el mercado de Sonora no está perfectamente integrado al mercado internacional.



Palabras clave: transmisión de precios, trigo, integración de mercados.

CONTENIDO

I INTRODUCCIÓN .....9

II CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL.....6

II.1 Definiciones Fundamentales: Transmisión de Precios y Mercado.....6

II.1.1 El Concepto de Mercado .....6

II.1.2 El Concepto de Transmisión de Precios.....10

II.1.3 Causas de la Transmisión Asimétrica de Precios .....11

II.2 Relación entre Transmisión de Precios, Ley de Un Solo Precio e Integración de Mercados.....13

II.2.3 Relación entre Ley de Un Solo Precio e Integración de Mercados .....18

III CAPÍTULO II ANTECEDENTES: ESTUDIOS CUANTITATIVOS SOBRE TRANSMISIÓN DE PRECIOS .....20

III.1 Análisis de la Dinámica de los Precios Internacionales en el Mercado del Trigo 20

III.2 Transmisión de Precios en Países Subdesarrollados .....24

III.2.1 La Transmisión de Precios para Analizar los Efectos Diferenciados de la Liberalización e Integración de Mercados en Zonas Urbanas y Rurales .....24

III.2.2 Aplicaciones de la Transmisión de Precios como Instrumento para Medir el Grado de Integración del Mercado, Antes y Después de Reformas de Liberalización Comercial.....27

III.3 Mecanismo de Banda de Precios .....32
IV CAPÍTULO III. POLÍTICA AGRÍCOLA EN MÉXICO .....36
27 Años de Política Agrícola .....36
IV.1 Situación Actual de la Agricultura .....48
IV.1.1 Producción de Trigo .....52
V CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE TRANSMISIÓN DE PRECIOS PARA EL TRIGO EN SONORA .....56
V.1 Método .....58
V.1.1 Instrumentos de Medición .....58
V.1.2 Procedimiento .....62
V.1.3 Descripción de Variables .....63
V.2 Resultados de la Evaluación del Modelo de Transmisión de Precios .....65
V.3 Resultados de la Evaluación del Modelo de Ajuste Parcial de Nerlove .....69
VI CONCLUSIONES .....75
VII BIBLIOGRAFÍA .....79

# I INTRODUCCIÓN

Existe en el mundo una estrecha relación entre las reformas orientadas a regular el intercambio comercial de productos, en particular los generados por la actividad agrícola, y las políticas y estrategias de impulso al desarrollo regional. Uno de cada cinco habitantes del planeta sobrevive en condiciones de pobreza extrema, con menos de un dólar al día; de esta población, dos terceras partes habita en áreas rurales, de ahí que para ellos, como también para el resto de la población que habita en zonas urbanas y que dedica una proporción importante de su ingreso a la alimentación, lo que sucede en el ámbito agrícola es de suma relevancia.

Al analizar los cambios en los mercados agrícolas globales a partir de las reformas de política de intercambio comercial resulta fundamental observar el grado en el cual los mercados agrícolas domésticos en los países subdesarrollados responden a los cambios en los precios internacionales. Cuando se presenta convergencia en los precios de dos mercados separados espacialmente, ello indica que dichos mercados están integrados.

De acuerdo con el marco conceptual de la transmisión de precios, las distorsiones introducidas por los gobiernos a través de políticas comerciales, tales como los aranceles a las importaciones, debilitan el vínculo entre los mercados internacionales e internos. Aunque la falta de integración puede

limitar los efectos negativos de la desgravación ligada a los tratados comerciales, también limitaría los efectos positivos vinculados a la apertura de nuevas oportunidades de exportación para los productores rurales.

En México, con los cambios en la regulación del sector agropecuario generados por la reorientación de la política económica hacia la liberalización del comercio, el sistema financiero y la inversión extranjera, a partir del sexenio de Miguel de la Madrid y las posteriores reformas legales del sector agrícola en la década de los noventa del siglo pasado, se esperaba que imperaría la Ley de un solo precio, es decir, que habría una convergencia entre los precios de los productos agrícolas de México y Estados Unidos.

Actualmente, el sector agrícola mexicano presenta una grave crisis. En este contexto, el tema del precio al productor resulta evidentemente controversial debido a las fluctuaciones que presentan en los últimos años los precios, particularmente de granos básicos[1], cuyos ciclos de bajas y alzas se repiten periódicamente. De acuerdo con la FAO[2], los precios de los alimentos aumentaron, de 2007 a 2008, en 52 por ciento en promedio. Hasta mediados de junio de 2008 los precios del maíz habían registrado un aumento de más del 70%, acercándose a un nivel sin precedentes de 0,31 dólares por kilo de maíz. Para 2010, el precio del trigo aumentó en 44% respecto al precio promedio registrado el año anterior, cotizándose en 260 dólares por tonelada métrica y alcanzando con ello uno de sus niveles más altos de los últimos seis años.

[1] De acuerdo con la Cámara de Diputados, se consideran como granos básicos en México: ajonjolí, algodón hueso, arroz palay, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo, por ser los cultivos de mayor importancia en la dieta diaria de la población.
[2] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

En el año 2007, la producción reportada de granos básicos en México fue de 34 millones 519 mil 714 toneladas, de las cuales el trigo representó el diez por ciento. El promedio de superficie sembrada por hectárea de este cultivo, alcanzó las 658.7 mil toneladas, siendo tres entidades las principales productoras de trigo en México: Sonora, con el 53 por ciento de la producción nacional, Guanajuato, con el 20 por ciento y Baja California con el 10 por ciento.

Además de ser el principal productor nacional de trigo, el estado de Sonora se distingue como líder en producción de cártamo, aceituna, uva de mesa, sandía y espárrago y ocupa el segundo lugar en producción de melón, papa, calabazas y garbanzo. La actividad agropecuaria, silvicultura y pesca en el estado de Sonora, representa un promedio anual de 10.8% del PIB estatal y de 5.24% del PIB nacional. La magnitud de este indicador económico, al compararla con el resto de las actividades económicas, es un reflejo de la reducción de la producción y deterioro del ingreso de dicha actividad, lo que ha provocado una emigración permanente de la población rural hacia Estados Unidos y hacia las seis ciudades más grandes del estado donde se concentra el 71.27% de la población.

En Sonora, al igual que en otras entidades del país, persiste un esquema de polarización de la estructura productiva dentro de las actividades del sector agropecuario, donde el segmento más importante de la PEA sectorial practica dicha actividad, alcanzando bajos niveles de capitalización y escasa productividad. En el otro extremo, se hallan las unidades de producción a mayor escala, con sistemas de producción tecnificados, elevado nivel de organización, acceso a crédito e información de mercados, mejor nivel

tecnológico y que en su conjunto generan la mayor parte de la oferta exportable de hortalizas, frutales, carne, ganado en pie, pescados y mariscos.

Esta investigación se centra en el análisis del cultivo del trigo y sus perspectivas en el mercado regional. Las preguntas que guían el análisis y que se busca responder con la aplicación de los modelos referidos, son: ¿cuál es la relación entre los precios internacionales y los precios locales? y ¿cuál es la relación entre la oferta de producción de trigo en Sonora y las variaciones de los precios?

El objetivo general es determinar si el mercado del trigo en Sonora está integrado al mercado internacional y analizar la respuesta de la oferta de trigo a cambios en los precios, en el periodo 1981 a 2007.

A manera de hipótesis, se plantea que el mercado doméstico de trigo en Sonora está integrado al mercado de Estados Unidos; que esta integración se refleja en una relación significativa entre el precio doméstico del trigo y el precio de Estados Unidos; y que para la decisión de producción de los productores de trigo en Sonora, son significativos los cambios en los precios. Con el fin de probar empíricamente lo anterior, se desarrolló un modelo de transmisión de precios, así como el modelo de oferta de Nerlove.

El documento está conformado por cuatro capítulos en los cuales se desarrollan los conceptos teóricos utilizados, la evidencia empírica, se describe el contexto de política económica y se presentan las aportaciones de la investigación. En el

capítulo I, se precisan los principales conceptos utilizados a lo largo de la presente investigación, así como sus implicaciones y limitaciones. En el capítulo II, se hace referencia a la evolución del mercado en torno a la fijación de precios en el caso del trigo, producto en el cual se centra la investigación y se destacan los países líderes en la fijación de precios. Posteriormente, se analizan las bandas de precios como mecanismo de estabilización del precio, utilizado en distintos países de América Latina.

En el capítulo III, se describen los principales programas de política pública del sector agrícola en México impulsados a lo largo de los años que comprende el periodo de estudio, enfatizando sus objetivos y resultados. Asimismo, se analizan las características principales del sector agrícola en México y en Sonora y en particular las referidas a producción de trigo.

En el capítulo IV, se explica el método utilizado para el desarrollo de la investigación y se desarrollan los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación.

# II CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL

## II.1 Definiciones Fundamentales: Transmisión de Precios y Mercado

En este primer apartado se precisan los conceptos principales utilizados a lo largo de la presente investigación, así como sus implicaciones y limitaciones. Se inicia con la definición del concepto de mercado y con la descripción de los modelos espaciales de precios. Posteriormente, se aborda el concepto central de la investigación, la transmisión de precios y su diferenciación en términos absolutos y relativos. Finalmente, se sintetizan las principales causas por las cuales la transmisión de precios no puede ser completa.

### II.1.1 El Concepto de Mercado

A pesar de que el concepto de mercado es uno de los más básicos de la ciencia económica, su definición es un tanto problemática debido a sus distintas connotaciones. Diversos conceptos han sido utilizados para definir las relaciones de mercado a lo largo del tiempo y las regiones, sin embargo el concepto de mercado conserva en su esencia el análisis de las relaciones entre precios.

Cournot (1960) hace referencia al mercado como un territorio entero donde las partes están unidas por relaciones no restringidas de comercio y los precios toman el mismo nivel rápida y fácilmente.

En Spiller y Huang (1986) se define al mercado económico, como el conjunto de agentes cuyos precios son uniformes. Stigler (1987), por su parte, lo define como un área en la que los precios de los bienes tienden hacia la uniformidad, con adecuaciones hacia los costos de transporte.

En Stigler y Sherwin (1985) se define al mercado como el área donde el precio es determinado: el mercado es el grupo de oferentes y demandantes cuyo intercambio establece el precio de un producto. Se señala que la extensión del mercado dentro de un país incluye regiones relacionadas por arbitraje[3]. Esta definición puede ser extendida internacionalmente, de acuerdo con Ghoshray (2006), cuando países distintos generan intercambio comercial entre sí.

En estas definiciones sobre el concepto de mercado, se considera como mercado a distintas dimensiones espaciales, se sostiene que éste puede constituir una región, una área, un territorio, un país o un grupo de países,

[3] Arbitraje: Operación que implica la compra y venta de un activo -generalmente una moneda extranjera o un título- en dos más mercados que tienen precios diferentes. Quien realiza la operación obtiene un beneficio y provoca que disminuya o se elimine la diferencia entre los precios existentes (http://www.eumed.net/cursecon/dic/A.htm#arbitraje). De acuerdo con Dutoit, Hernández y Urrutia (2009), el mecanismo que permite que la Ley de un Solo Precio sea mantenida es el arbitraje espacial. Cuando el precio de un mismo producto es diferente en dos mercados, los comerciantes se beneficiarán al comprar el producto en el mercado donde el precio es bajo y venderlo en el mercado donde el precio es alto, hasta que el precio en los dos mercados (menos los costos de transporte) sean iguales. Evidentemente, el arbitraje espacial requiere que el comercio sea totalmente libre y sin fricciones, lo que en general es poco probable en la realidad.

donde, a través de una relación de intercambio comercial entre agentes económicos o bien por medio del arbitraje, los precios toman un nivel uniforme.

De acuerdo con Fackler y Goodwin (2001), para examinar las dimensiones espaciales que guardan algunos mercados, la única variable disponible es el precio, por lo que para analizar los patrones espaciales de los mercados se deberá estudiar la compleja red de relaciones entre los precios de un mercado determinado. Por tanto, en las investigaciones realizadas para determinar cuáles son las dimensiones de un mercado espacial, se recurre a los modelos espaciales de precios.

#### II.1.1.1 Modelos espaciales de precios.

Los modelos espaciales de determinación de precios indican que si dos mercados están relacionados por el comercio en un régimen de mercado libre, las perturbaciones causadas por el exceso de la demanda o de la oferta en uno de ellos tendrán efectos iguales en los precios de ambos mercados (Hallam, 2004: 52).

Los modelos económicos de determinación espacial de precios se distinguen básicamente por dos características: la primera es que son modelos dinámicos, es decir, modelos que consideran explícitamente el comportamiento de una variable en el tiempo; la segunda es que los modelos integran la variable espacio.

Sobre esta segunda característica, los modelos espaciales de precios por lo regular consideran que la actividad económica se desarrolla en dos dimensiones geográficas o espacios continuos. Sin embargo, existen modelos espaciales de precios más recientes, que han dejado de lado esta consideración y desarrollan el análisis en torno a redes formadas por puntos o nodos, interconectados por lazos, a través de los cuales es posible el paso de mercancías o personas.

Fackler y Goodwin (2001), llaman al primer tipo de modelos espaciales modelos de localización y al segundo modelos de lazos entre agentes; asimismo, consideran que estos modelos, a su vez, se pueden clasificar como modelos dinámicos de variables exógenas[4], y que también existen otro tipo de modelos con variables endógenas.

Dentro de los modelos espaciales de precios, los estudios de las relaciones entre dos mercados se abordan a través de modelos de transmisión de precios en sectores económicos específicos. De acuerdo con Rapsomanikis, Hallam y Conforti (2004) la transmisión de los precios del mundo hacia los mercados domésticos es un elemento central para entender la integración de los mercados. Los estudios sobre la transmisión de precios son ejercicios que prueban de manera empírica la teoría económica.

[4] Las variables que conforman un modelo de ecuaciones simultáneas, son de dos tipos: endógenas, es decir, aquellas cuyos valores están determinados dentro del modelo; y exógenas predeterminadas o, es decir, aquellas cuyos valores están determinados por fuera del modelo. Las variables endógenas se consideran estocásticas, mientras que las predeterminadas se consideran como no estocásticas. Las variables predeterminadas, están divididas en dos categorías: exógena, tanto presente como rezagada, y endógena rezagada. (Gujarati 1997640:)

### II.1.2 El Concepto de Transmisión de Precios

La transmisión de precios se puede definir como la relación entre los precios de dos mercados relacionados, entre el precio internacional de un producto y su precio doméstico, o entre el precio al productor y el del consumidor de un mismo bien de consumo (Dutoit, Hernández y Urrutia 2009:10).

II.1.2.1 Transmisión de precios absoluta.

Frecuentemente, se presenta confusión en el concepto de transmisión de precios al no hacerse una distinción clara entre transmisión de precios absoluta y relativa.

De acuerdo con Sharma (2003), la transmisión de precios en términos absolutos hace referencia a cómo el valor del incremento del precio en el mercado internacional se refleja en un incremento en el precio del mercado doméstico en la misma cantidad de unidades monetarias, medido en una moneda común.

II.1.2.2 Transmisión de precios relativa.

Por otra parte, el concepto de elasticidad de la transmisión de precios, se refiere al cambio proporcional. Ésta se expresa como cualquier otra elasticidad, es decir, como el porcentaje del cambio en el precio doméstico entre el porcentaje del cambio en el precio internacional.

Esta diferenciación entre los conceptos de transmisión de precios absoluta y relativa, es de suma importancia, ya que, como sostiene Sharma (2004), es frecuente que se presenten errores en la interpretación de los resultados al asumir que la transmisión de precios fue perfecta o completa en términos absolutos, pues esto no quiere decir que lo sea en términos relativos o proporcionales; de ahí que en el modelo deberá aclararse cuál es el concepto de transmisión que se utiliza.

### II.1.3 Causas de la Transmisión Asimétrica de Precios

Ya sea que esté medida en términos absolutos o relativos, la transmisión de precios resulta por lo general incompleta o asimétrica en la mayoría de los estudios empíricos. Es por ello que la mayor parte de los estudios sobre transmisión de precios incluye en sus objetivos la explicación de las causas por las cuales la trasmisión de precios no es completa o perfecta, es decir, se presenta una respuesta asimétrica de un precio a otro, lo que implica un ajuste no lineal.

Entre las causas por las cuales la transmisión de precios es incompleta se hallan la "concentración industrial y el comportamiento imperfectamente competitivo, que implica que los mayoristas, o los intermediarios con poder sobre los precios, pueden utilizar estrategias de fijación de precios que determinen un paso lento e incompleto de los aumentos del precio internacional, y una transmisión rápida y completa de las bajas del precio internacional a los precios de las fases iniciales del proceso de producción, ya que sus márgenes están comprimidos" (Hallam, 2004:55)

De acuerdo con Maccini (1978) y Blinder (1982), en el corto plazo, la transmisión asimétrica de los precios puede también verificarse por razones distintas de las políticas y del poder de mercado. En los mercados espaciales, lo que suceda con el almacenamiento de las existencias en los mercados internos puede producir asimetrías, ya que la expectativa de precios internacionales altos lleva a una acumulación de las existencias. La entrega posterior de existencias, una vez cumplidas las expectativas de los altos precios internacionales, puede ejercer una presión a la baja sobre el mercado interno y hacer que el precio interno no aumente tanto como cuando hay menos existencias.

Para Kovenock y Widows (1998) otra de las razones que explican el ajuste de los precios asimétricos es la reacción distinta ante los incrementos y disminuciones de los costos de los insumos, en función del alza o baja de los precios; la competencia entre mayoristas con costos fijos altos y exceso de capacidad puede hacer que los precios al productor aumenten rápidamente cuando la demanda de productos elaborados es alta, pero decrezca a un ritmo más lento cuando la demanda es baja.

Es importante señalar que aunque la mayoría de los investigadores coincide en que la respuesta de los precios asimétricos puede deberse a la concentración y comportamiento no competitivo, así como las pruebas empíricas, no son definitivos. Por ejemplo, Griffith y Piggot (1994) detectaron asimetrías en los mercados de carne ovina y bovina australianos, pero no en el mercado de carne porcina, a pesar de que este último presenta mayor concentración que los mercados de las otras carnes.

## II.2 Relación entre Transmisión de Precios, Ley de Un Solo Precio e Integración de Mercados

Diversos autores han abordado el tema de la transmisión de precios en el contexto de la Ley de un solo precio o bien dentro del enfoque de la integración de mercados. Para los fines de esta investigación resulta pertinente describir, a partir de la revisión de la literatura, la relación entre la transmisión de precios, la Ley de un solo precio, y el concepto de integración de mercados.

### II.2.1 Ley de Un Solo Precio

La ley de un solo precio (LOP[5]), postula que la transmisión completa de los precios entre dos mercados separados espacialmente se define como una situación en la que los cambios en un precio se transmiten completa e instantáneamente al otro precio. En este caso, los mercados separados espacialmente están integrados. Además, esta definición supone que si las variaciones de los precios no se transfieren instantáneamente sino después de un tiempo, la transmisión de precios es incompleta a corto plazo, pero completa a largo plazo.

La distinción entre transmisión de precios a corto y a largo plazo y la velocidad con que los precios se ajustan a su relación a largo plazo, es fundamental para entender en qué medida los mercados están integrados a corto plazo.

[5] Por sus siglas en inglés.

De acuerdo con Samuelson (1952), la primera declaración explícita en relación a que los precios en un mercado competitivo son determinados por la interacción de las funciones de oferta y demanda, se atribuye a Cournot en 1938 y respondió, curiosamente, a un problema más complejo, vinculado con la relación entre los precios de dos mercados separados espacialmente –que para el caso del planteamiento de Cournot, eran Liverpool y Nueva York. Este problema planteado por Cournot, de la comunicación entre mercados, tiene por sí mismo una larga historia abordada por distintos autores como Cunyngham, Barone, Pigou y Schultz. Sin embargo, Samuelson retoma el problema abordado por Cournot y la solución que en 1951 le da Enke, para desarrollar la Ley de un solo Precio (LOP).

Los estudios sobre transmisión de señales de precios se basan en conceptos relacionados con el comportamiento de fijación de precios competitivos. En términos espaciales, el paradigma básico de la Ley de un Solo Precio (LOP), así como las predicciones sobre la integración de mercados proporcionadas por los modelos espaciales estándar de determinación de precios de Enke, Samuelson, Takayama y Judge, postulan que la transmisión de precios es completa cuando los precios de equilibrio de un producto vendido en mercados extranjeros o nacionales competitivos, difieren solamente por los costos de transferencia. Estos modelos predicen que, al establecerse el equilibrio a través de un arbitraje espacial, los cambios registrados en las condiciones de la oferta y la demanda en un mercado afectarán al comercio y, por tanto, a los precios de otros mercados. (Rapsomanikis, Hallam y Conforti, 2004)

Barret y Li (2002) señalan que la integración de mercados no equivale al equilibrio competitivo como había sido planteado por Enke, Samuelson,

Takayama y Judge. La definen como un fenómeno que refleja el intercambio de productos entre mercados espaciales distintos, aun ante la ausencia de equilibrio competitivo entre ambos mercados.

De acuerdo a la definición más común de Ley de un solo precio, en el arbitraje de los *commodities* se asegura que cada bien tiene un solo precio (definido a un tipo de cambio corriente) en el mundo. De acuerdo con diversos modelos de determinación del tipo de cambio[6] , el arbitraje de precios de *commodities* es una condición necesaria, a su vez, por lo menos en algunos bienes, para determinar el tipo de cambio. Esto garantiza que los precios internacionales sean comparables, condición necesaria para la estimación de la paridad del poder de compra.

Bajo algunos otros supuestos adicionales, como el mantener un tipo de cambio fijo, el arbitraje perfecto de las *commodities* implica la transmisión internacional de la inflación (el incremento del precio en moneda local es reflejado en el incremento del precio de su contraparte internacional en su respectiva moneda) y por ende el ajuste instantáneo en los precios nominales. Por otra parte, la ausencia transitoria de arbitraje en el precio de los *commodities* puede contribuir a la explicación de la volatilidad del tipo de cambio en el corto plazo (Ardeni, 1989:303).

Una explicación más simple que la de Ardeni sobre la LOP y que es aplicada a los mercados agrícolas, aparece en Baffes (1991), quien argumenta que los

[6] Para los fines de esta investigación, la referencia al tema del tipo de cambio y la paridad del poder de compra se hace sólo con fines explicativos; dada su relevancia y complejidad propias, esa temática sería motivo de una investigación que escapa al alcance de este trabajo.

modelos de intercambio agrícola internacional frecuentemente postulan la presencia de un precio representativo, es decir, un precio que prevalece en todos los mercados.

### II.2.2 Integración de mercados

La medición del grado de integración de los mercados ha sido aplicada en distintos contextos. De acuerdo con Fackler (2009), el concepto de integración de mercados ha sido usado en torno a la definición de los límites de los mercados en casos antimonopolio y en conflictos de intercambio internacional. En países subdesarrollados, la medición de la integración de mercados se ha utilizado para estimar el impacto de las políticas de liberalización comercial. Se ha sugerido por ejemplo, que un mayor grado de integración permite una mayor transmisión de las señales de precios, lo cual genera incentivos al productor para la especialización de determinadas áreas donde tiene una ventaja comparativa. La medida de integración también ha sido utilizada para estimar el grado de vulnerabilidad de las regiones a choques externos.

De acuerdo con McNew (1996), a diferencia de la Ley de un solo precio (LOP), la definición de integración de mercados es menos clara y se basa más en un criterio estadístico que en la descripción del fenómeno económico.

Se define como mercado integrado a localidades distintas con alta correlación en los precios de sus productos, lo que refleja que no sólo es en el mercado local, donde se determinan los precios y las cantidades sino son las variaciones

de la oferta y la demanda en mercados conexos los que influyen en esta determinación. Conviene destacar que el concepto de integración involucra un modelo espacial y no es utilizado, como se hacía anteriormente, para describir en términos cualitativos los tipos de integración, por ejemplo integración horizontal e integración vertical. A su vez, se debe observar que un mercado integrado espacialmente no tiene que ser necesariamente competitivo (Harris 199:1979).

Asimismo, Harris (1979) señala que si bien una región puede tener una integración económica, no necesariamente tendrá una integración espacial en algún mercado en particular; es decir, aun cuando no se presenten restricciones en el flujo de bienes, la integración del mercado puede ser baja o muy baja. Lo anterior, con la salvedad de que cuando se presenta un bajo grado de integración del mercado, la integración económica propicia que se generen afectaciones en los precios entre las regiones.

Mcnew (1996) ofrece tres definiciones distintas de integración de mercados. En la primera, el concepto se detalla como localidades separadas interconectadas a través del intercambio comercial; una segunda definición asocia a la integración como aquella que se da entre dos mercados separados espacialmente cuando se presentan cambios de uno-a-uno en los precios; por último, se ha relacionado al concepto de integración de mercados con la eficiencia de precios, lo que hace que sea difícil separar la definición del concepto del enfoque de la LOP.

Para Mcnew (1996), las definiciones anteriores adolecen de falta de claridad; sin embargo, señala que es posible solventar esto al situar la integración de mercados dentro del modelo de equilibrio espacial. Plantea que cuando dos localidades espacialmente separadas están integradas, el mecanismo de transmisión de precios será perfecto entre las mismas, debido a que sin integración no se genera el mecanismo a través del cual los cambios en el exceso de demanda sean transferidos entre ambas localidades.

Para Fackler (2001) la definición de integración de un mercado espacial es un término que se refiere a una medida del grado de integración, más que a una afirmación o negación de su existencia. A través de esta medida se obtiene el grado en el cual los choques de oferta y demanda en una región son transmitidos hacia otra región. Se le toma como el valor esperado del coeficiente de transmisión de precios. Por ejemplo, existe una integración perfecta de un mercado cuando el coeficiente de transmisión de precios es 1.

### II.2.3 Relación entre Ley de Un Solo Precio e Integración de Mercados

Una vez que se han analizado los conceptos de integración de mercados y Ley de un solo precio, es posible responder a las interrogantes: ¿Cuál es la relación entre la Ley de un solo precio y el concepto de integración de mercado?, y ¿cuáles serían, por tanto, las delimitaciones entre ambos conceptos?

Fackler (2001) puntualiza que los conceptos de integración de mercados y de Ley de un solo precio, no son sinónimos, sino conceptos distintos que tienen una relación jerarquizada.

Una integración perfecta del mercado implica necesariamente que el coeficiente de transmisión de precios sea igual a 1, lo cual, a su vez, implica necesariamente la presencia del concepto de la Ley de un solo precio. A la inversa, no sucede lo anterior; es decir, cuando el coeficiente de transmisión de precios es menor a 1 en algunas regiones, necesariamente implica al concepto de la Ley de un solo precio pero no es un indicador de la presencia de una perfecta integración del mercado.

# III CAPÍTULO II ANTECEDENTES: ESTUDIOS CUANTITATIVOS SOBRE TRANSMISIÓN DE PRECIOS

En este capítulo se hace referencia a la evolución del mercado en torno a la fijación de precios en el caso del trigo, producto en el cual se centra la investigación y se destacan los países líderes en la fijación de precios. Posteriormente, se da cuenta de algunos estudios empíricos sobre transmisión de precios de distintas *commodities* y cómo se aplica para diversos fines como la integración de mercados y la evaluación de políticas públicas en países en subdesarrollo y en América Latina.

## III.1 Análisis de la Dinámica de los Precios Internacionales en el Mercado del Trigo

La importancia de revisar las distintas investigaciones sobre los precios internacionales del trigo obedece a la necesidad de establecer cuáles son los países líderes en la fijación de los precios del trigo a nivel internacional, con el fin de sustentar los supuestos iniciales en el análisis estadístico para establecer las relaciones de transmisión de precios, es decir, determinar cuáles son los países transmisores.

De acuerdo con Mohanty (1996), las investigaciones realizadas sobre la dinámica de los precios en el mercado internacional del trigo pueden ser agrupadas en dos tipos: de corte teórico y de corte puramente empírico.

Dentro del primer tipo, autores como McCalla (1966), utilizan el modelo duopólico cooperativo como marco conceptual para el análisis histórico del comportamiento de los precios y revisan las posibles implicaciones de la existencia de una estructura del tipo duopolio integrado por Canadá y los Estados Unidos, donde Canadá es el país líder y Estados Unidos el país seguidor; Australia, Argentina, Francia y otros países exportadores constituyen el grupo de países exportadores tomadores de precio. Se asume a los importadores sin ningún poder de mercado, por tanto se considera una demanda perfectamente competitiva. El modelo presentado por McCalla, sugiere que la estabilidad en los precios del trigo entre los años 1956-1965, obedeció a las acciones de estabilización entre Canadá y Estados Unidos. Sin embargo, concluye que la estabilidad del duopolio depende del sostenimiento de un alto porcentaje de exportaciones dentro de la oferta global.

Posteriormente, Alaouze, Watson y Sturgess (1978), intentaron demostrar cómo las distintas estructuras de mercado se generaban en respuesta a los diferentes niveles de oferta y demanda y sus interrelaciones a lo largo del tiempo. Estos autores sostienen que el mercado del trigo es una estructura del tipo oligopolio formado por Canadá, Estados Unidos y Australia. Para fundamentar lo anterior, retoman la investigación de McCalla, y plantean que Australia formó parte del oligopolio mundial de los precios del trigo, a partir de 1969, como consecuencia de su política de bajos precios, en un contexto internacional de contracción de las exportaciones y alta producción mundial.

Estudios más recientes, han señalado que el mercado del trigo puede ser caracterizado como un oligopolio. Kolstad y Burris (1986), coinciden con esta

postura y lo atribuyen a los cambios que han tenido lugar en el mercado mundial del trigo. Ghoshray (2006), sugiere que el oligopolio del trigo está conformado por los mercados de Canadá, Estados Unidos y Australia, Argentina y la Unión Europea.

En los estudios basados en evidencia empírica para analizar las relaciones de precios en el mercado internacional del trigo, generalmente no se determina en forma clara cuál es la estructura del mercado internacional del trigo prevaleciente. En Spriggs, Kaylen y Bessler (1982), se discute que si bien el planteamiento inicial de McCalla en 1966 era que se trataba de un duopolio conformado por los mercados de Estados Unidos y Canadá, el propio McCalla abandona este modelo argumentando que las condiciones habían cambiado? ya que las importaciones de Reino Unido, la Comunidad Económica Europea, Japón y China habían aumentado tanto en tal magnitud que les brindaba el poder de afectar el precio mundial.

Por otra parte, Spriggs, Kaylen y Bessler (1982), sugieren que la estructura del mercado del trigo era un oligopsonio formado por los mercados de Japón y la Comunidad Económica Europea, y argumentan que resultaba por demás irrelevante estudiar el comportamiento oligopolístico de los exportadores cuando son los importadores los que ejercen una mayor influencia en la determinación de los precios. Por tanto, para estos autores, aun cuando existe una notoria falta de acuerdos sobre la estructura del mercado internacional del trigo, lo único que éste refleja son cambios estructurales a lo largo del tiempo[7].

[7] Al realizar el análisis estadístico, resulta indispensable separar las series de tiempo por cada periodo de cambio estructural, con el fin de estimar ecuaciones distintas para cada sub periodo de tiempo.

Posteriormente, Mohanty (1996), retoma los estudios de Goodwin y Schroeder (1991), Goodwin y Smith (1995) y Mohanty (1995), con el fin de contrastar sus resultados, los cuales ubicaban a Estados Unidos y Canadá como líderes en la determinación del precio internacional del trigo. Goodwin y Schroeder (1991) y Mohanty (1995) afirman que Estados Unidos es el líder en precios (Mohanty, 1996:9).

Mohanty (1996) encontró que los cambios en los precios de Canadá afectan significativamente a otros precios, y que sus precios solo son afectados por Australia. Su estudio revela también que los precios de Estados Unidos afectan a los precios de otros países, a excepción de Canadá, y son afectados por los cambios en los precios de Australia y Canadá. Lo anterior muestra cómo no se puede atribuir un liderazgo de precios significativo ni a Estados Unidos, ni a Canadá.

En investigaciones posteriores a la de Mohanty (1996), como las de Bessler, Jian y Wongcharupan (2003) revelan que Canadá y Estados Unidos son líderes en la fijación de precios. Se analizaron las cinco mayores regiones productoras: Canadá, la Unión Europea, Argentina, Australia y Estados Unidos, y se encontró que los cambios en los precios del trigo de Estados Unidos afectan significativamente a los precios de la Unión Europea, Argentina y AustraliaGhoshray (2006) afirma que las inconsistencias en los estudios anteriores a Bessler, Jian y Wongcharupan (2003), obedecen a que se asume

el supuesto de que las diferentes clases de trigo son sustitutos cercanos en el consumo[8].

De esta manera, se puede observar que tanto Estados Unidos como Canadá han mantenido su liderazgo a lo largo del tiempo, en la fijación de precios del trigo dentro del oligopolio formado, además de por los mercados de estos dos países, por los de Australia y Argentina.

## III.2 Transmisión de Precios en Países Subdesarrollados

A continuación se presenta un recuento de las investigaciones identificadas para para los países subdesarrollados, haciendo énfasis en las realizadas para América Latina, en torno a la transmisión de precios de *commodities.*

### III.2.1 La Transmisión de Precios para Analizar los Efectos Diferenciados de la Liberalización e Integración de Mercados en Zonas Urbanas y Rurales

Nicita (2004) expone la investigación realizada en el Banco Mundial para determinar los efectos de la liberalización comercial en México; para ello, se hace una diferenciación por regiones urbanas y rurales. La metodología del estudio plantea la utilización de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) elaborada por el INEGI, como instrumento para evaluar el

[8] Por lo anterior, lo que sugiere Ghoshray (2006) es que para el análisis de datos es recomendable dividir en subgrupos las diferentes clases de trigo.

bienestar en los hogares divididos por deciles de ingresos, a través del análisis del mecanismo de transmisión de precios (porcentaje de reducción de los precios domésticos ante el aumento de las importaciones y esto genera un incremento del ingreso disponible del hogar por decil de ingreso).

Los resultados de ese estudio indican que en Mexico, entre 1989 y 2000 salieron de la pobreza un total de tres millones de personas. Sin embargo, también se muestra que ha aumentado la inequidad entre las zonas urbanas y rurales, entre el norte y el sur, y entre trabajadores calificados y no calificados.

En un estudio del mismo Banco Mundial, desarrollado por Arce y Jaramillo (2005), se analizan los efectos del tratado de libre comercio entre Centroamérica y Estados Unidos (CAFTA). El análisis se realiza desde la perspectiva de la transmisión de precios ya que se asume que el efecto negativo de la eliminación de las barreras comerciales para algunos productos sensibles radica en el temor de una caída en los precios, producto de la mayor competencia internacional. Sin embargo, como se ha visto en otros países, el grado en que se da dicha caída puede variar mucho al interior de las economías dependiendo de las estructuras de mercado imperantes y su integración a las señales de los mercados mundiales.

Al respecto, es importante anotar que en Centroamérica persiste una proporción significativa de productores agrícolas que permanecen marginados de los principales circuitos comerciales y para quienes la producción de alimentos básicos responde a la lógica del autoconsumo o de economías locales o regionales. Ésta es precisamente la esencia de los modelos presentados en

Arce y Jaramillo (2005) para quienes los costos de transacción altos y el acceso marginal a los mercados de capital y de nuevos productos excluyen a los hogares rurales pobres de los beneficios y costos de la liberalización comercial, de tal manera que se vuelve una salida para los hogares rurales transferir la mano de obra a aquellos sectores de la economía con acceso a capital y tecnología. En estos modelos, los precios locales son endógenos y la transmisión de precios de mercados centrales o externos es imperfecta. En tal sentido, el impacto del CAFTA sería bajo, pues las economías locales no recibirían las señales de precios de los mercados externos.Los autores referidos encuentran que, en comparación con tratados comerciales similares, los productores de productos sensibles[9] en Centroamérica obtuvieron un tratamiento asimétrico ventajoso en el CAFTA, con amplios períodos de ajuste y salvaguardias especiales que permiten hacer una transición gradual a un escenario de mayor competencia. Dentro de los factores más importantes que incidirán sobre el efecto del tratado en la agricultura regional, están el grado de transmisión de los precios internacionales a las economías de los países centroamericanos, el grado de competitividad de la producción nacional y la capacidad de aprovechar las nuevas oportunidades de exportación que ofrece el CAFTA.

Estudios sobre el efecto de la paulatina disminución de precios de algunos productos básicos que podría derivarse del CAFTA, señalan que mejoraría el bienestar de la mayoría de la población, e inclusive de la mayoría de la población rural. Sin embargo, también advierten que hay segmentos de la población rural que podrían sufrir reducciones de mayor magnitud en sus

[9] El tratamiento especial que se obtuvo en el CAFTA para algunos productos de la agricultura centroamericana se debe a su especial sensibilidad económica y política.

ingresos, para los cuales se requeriría diseñar programas gubernamentales focalizados (Jaramillo y Arce, 2005.

Kilima (2006) da cuenta de una aplicación similar del análisis del mecanismo de transmisión de precios, realizada en este caso para observar los efectos de la liberalización comercial entre hogares, diferenciados por región o, particularmente, por productores y consumidores. En dicho estudio se aborda la transmisión de precios mundiales hacia los países menos desarrollados, en los mercados de cuatro cultivos específicos de producción y consumo de Tanzania: azúcar, algodón, trigo y arroz. Se obtiene como resultado que la transmisión de precios es imperfecta debido al poder de monopolio en los mercados locales, lo que revela la necesidad de un cambio en las políticas de intercambio comercial entre? productores y consumidores.

### III.2.2 Aplicaciones de la Transmisión de Precios como Instrumento para Medir el Grado de Integración del Mercado, Antes y Después de Reformas de Liberalización Comercial

Como se ha señalado, la relación entre el mercado internacional y el mercado doméstico puede ser descrita por el coeficiente de elasticidad de la transmisión de precios. La elasticidad de la transmisión de precios es la medida para determinar el porcentaje del cambio del precio internacional que es transmitido hacia las economías locales, es decir, es la medida económica de la integración del mercado.

Las medidas de política económica y política arancelaria de los gobiernos nacionales que se relacionan con importaciones y exportaciones ejercen presión sobre la transmisión de precios. Por lo anterior y de acuerdo con la teoría, un cambio en las políticas de intercambio comercial se verá reflejado en un cambio consecuente del coeficiente de elasticidad de la transmisión de precios.

En Thompson y Bohl (1999) se aborda este tema a través del análisis de los cambios en el coeficiente de elasticidad de transmisión de precios del trigo, después de las reformas de Política Agrícola Común de la Unión Europea. Los resultados permiten observar el cambio estructural del comercio en tres distintos periodos, por lo que el coeficiente se eleva hasta alcanzar un nivel de elasticidad similar al obtenido en Estados Unidos[10].

En contraposición a los resultados ofrecidos en el estudio del trigo en el mercado alemán y los consecuentes efectos positivos en el aumento del coeficiente de elasticidad una vez que se introdujeron las reformas de liberalización comercial, Jayasuriya, Kim y Kumar (1999) muestran el cambio en el grado de transmisión de precios antes y después de las reformas de liberalización comercial realizadas en los noventas del siglo pasado. Demuestran que a pesar de los cambios en la regulación no se han presentado cambios significativos y concluyen que las reformas han tenido muy poco efecto en los precios agrícolas, y por tanto, en la población rural.

[10] Los autores hacen referencia a la elasticidad estimada para EU de 0.72 por Mundlank y Larson (1992) para el periodo de 1960-85. (Thompson y Bohl, 1999: 12)

Por lo general, los modelos empíricos para el análisis de transmisión de precios utilizados en América Latina consisten en pruebas de regresión simple y estudios de correlación; sin embargo, en la literatura reciente se encuentran distintos estudios que han utilizado metodologías alternativas, como los modelos de cointegración, o de vectores autorregresivos. A lo largo de este apartado se describirán ejemplos en torno a estudios de transmisión de precios de productos agropecuarios en general, donde se incluye al trigo en algunos de los casos y se expone cuál fue el método utilizado y los resultados obtenidos.

En Dutoit, Hernández y Urrutia (2009), se analiza la transmisión de precios desde los mercados internacionales hacia los mercados nacionales, para delimitar hasta qué punto movimientos en los precios internacionales se reflejan en precios al productor local y con qué velocidad ocurre este fenómeno. En una segunda etapa, los autores identifican casos de transmisión asimétrica de precios, es decir, aquéllos en los cuales se presenta una transmisión distinta frente a un aumento, que ante una disminución de precios. El estudio considera eventos desarrollados entre los años 1985 hasta finales de año 2008, para diversos países latinoamericanos (Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá y Honduras), y se enfoca en dos productos agrícolas: maíz y arroz. Se utilizan métodos de cointegración y modelos de corrección de errores para probar la condición de la Ley de un solo precio.

Los resultados revelan que, en el caso de Costa Rica, sólo los precios al mayorista están integrados con los internacionales, tanto en maíz como en arroz. Nicaragua tiene resultados más satisfactorios, pues a pesar de que muestra señales de cointegración con el mercado tailandés, también se encuentra integrado con los precios al productor de los Estados Unidos, en el

caso del arroz. En Panamá, no se detecta transmisión de precios en el mercado mayorista del arroz. El mercado productor del maíz demuestra sin embargo una transmisión con evidencia fuerte y velocidad de ajuste alta. En el mercado arrocero hondureño, se encuentra transmisión entre los precios mayoristas y al productor, y el precio tailandés. En Chile, el maíz tiene una transmisión de precios con el mercado estadounidense y argentino. Finalmente, en Brasil, todos los mercados domésticos son integrados con los internacionales, excepto en el caso del precio al productor de maíz.

Giorgetti, M., S. Calvo and L. Salvador (2007), por su parte, con base en la teoría de la integración espacial de mercados estudian la transmisión de señales de precios internacionales (FOB[11] Chicago) a precios domésticos (precio FAS[12], Argentina), para dos *commodities* agrícolas (maíz y soja) durante el periodo 1985-2003. La técnica utilizada consistió en determinar las propiedades econométricas de las series y comprobar la integración de los mercados aplicando el análisis de cointegración por medio de vectores autoregresivos (VAR). Entre los resultados destacan que se da una integración espacial de mercados a largo plazo en ambos productos, así como también se prueba la versión absoluta de la Ley de un solo precio entre los dos mercados.

En Díaz, Melo y Mondrego (2007), se analiza el grado de transmisión de las señales de los precios internacionales hacia los precios al productor nacional de leche en polvo, en Chile, para el periodo de 1979 a 2005. Como resultado se obtuvo que el 52% de la variación de los precios de la leche era explicado por el precio internacional; y que la velocidad de transmisión era de tres a cuatro

[11] Libre a bordo, por sus siglas en inglés (Free on Board).
[12] Precio al costado del buque, por sus siglas en inglés (Free Alongside Ship).

años. El método utilizado fue el modelo de corrección de error, que deriva? del modelo de rezagos distribuidos autorregresivos.

En Fossati, Lorenzo y Rodríguez (2003), se estudia la transmisión de señales de precios internacionales a los precios domésticos de Uruguay para un conjunto de *commodities* agropecuarios: maíz, trigo, sorgo y carne, en el marco de la teoría de la integración espacial de mercados. Para ello, se consideran dos señales de precios alternativas: los prevalecientes en Argentina, que se toma como mercado regional, y los de Estados Unidos, considerado como mercado externo. Se utiliza el método de cointegración, en datos con frecuencia mensual para el periodo de 1980 a 2000. Los resultados reportados indican que es posible "separar las conclusiones por un lado para los cereales y por otro para la carne. Respecto a los cereales, la evidencia muestra que los mercados domésticos se encuentran fuertemente integrados con el mercado regional y en menor medida con el mercado externo. A su vez, el mercado regional muestra un alto nivel de integración con el mercado externo, por lo que ya sea en forma directa o indirecta los precios domésticos se encuentran conectados a la señal de eficiencia. Por su parte, los resultados de carne indican un alto grado de integración del mercado doméstico con el mercado regional y a su vez, una desconexión de estos últimos con el mercado externo lo que determinó que el precio doméstico se encuentre conectado al precio regional, que a su vez no se encuentra conectado con la señal de eficiencia." (Fossati, Lorenzo y Rodríguez 2003: 7)

A partir de la revisión de diversos estudios empíricos realizados para economías subdesarrolladas, se observa que aun cuando hayan convenido y

firmado tratados comerciales, éstos no garantizan o no son condición suficiente para que los mercados domésticos se integren a los mercados internacionales.

Asimismo, los resultados sobre transmisión de precios e integración de mercados son heterogéneos para las distintas regiones de un país o para los distintos productos de una región, lo que permite inferir que difícilmente se pueden obtener conclusiones previas sobre cuáles serán los resultados del modelo de transmisión de precios para productos regionales.

## III.3 Mecanismo de Banda de Precios

La referencia al mecanismo de estabilización de precios por medio de bandas, tiene el objeto de evidenciar que éste representa uno de los principales instrumentos para disminuir el efecto de los precios internacionales de productos agrícolas sobre la producción nacional y ha sido utilizado en distintos países de América Latina.

El primer país latinoamericano en aplicar este mecanismo fue Chile, en el año de 1977, donde fue utilizado para los cultivos de trigo, oleaginosas y la remolacha. Lo que se busca con la creación de un sistema de banda de precios es aislar el mercado nacional de los efectos de las fluctuaciones del mercado internacional y con ello disminuir riesgos.

La banda queda constituida como un rango delimitado por un valor mínimo denominado “piso” y otro máximo llamado “techo”, dentro de los cuales los costos de importación pueden moverse libremente. Si el costo de importación

se sitúa por debajo del valor mínimo, se aplican derechos específicos para que el valor de importación sea igual al “piso” de la banda. En cambio, cuando el costo de importación supera el valor máximo, se aplican rebajas al arancel general existente para que este costo se iguale al “techo” de la banda (Rojas, Coydán y Olavarría, 2003).

Por tanto, la banda de precios actúa como un instrumento de estabilización de precios que atenúa los cambios de los precios internos, al nivelar los costos de importación de un producto y actúa como mecanismo de toma de decisiones al tener información con antelación sobre los precios mínimos y máximos que regirán en la temporada agrícola (Rojas, Coydán y Olavarría, 2003).

El precio piso y el precio techo de la banda pueden relacionarse con los precios internacionales. Se pueden aplicar diferentes métodos. Por ejemplo, podrían establecerse los precios de referencia sumando y restando los porcentajes de las desviaciones estándar por arriba y por debajo de una serie histórica de precios internacionales. Alternativamente, pueden eliminarse los precios más altos y más bajos de la serie de precios internacionales. El rango de precios restante estarrá conformado por el precio piso y el precio techo de la banda. (Ramírez, 1993: 78).

La FAO recomienda que se debe pasar de una agricultura controlada a una agricultura libre pero protegida, y asume como un mecanismo adecuado para este propósito el establecimiento de las bandas de precios, que, además de tener un efecto estabilizador, tiene un efecto protector. Esto representa un punto intermedio entre la liberalización total del mercado y la liberalización del

Estado. Este tipo de mecanismos se orienta a reducir la variabilidad de los precios agropecuarios, sin desvincularlos en el mediano y largo plazo de sus costos de oportunidad, para lo cual se debe ligar la evolución de los precios internos a los precios internacionales.

Conviene advertir que el mecanismo de una banda no es un mecanismo de fijación de precios, ya que el precio es siempre establecido por el mercado, donde la oferta y la demanda pertinentes se hacen perfectamente elásticas al nivel del techo y del piso establecido.

En cuatro países de América Latina, en los que se ha aplicado este mecanismo, se han obtenido resultados satisfactorios en términos del cumplimiento del principal objetivo, es decir, estabilizar el precio del mercado doméstico.

En Chile, como se señaló, se ha aplicado el mecanismo de banda de precios desde 1977 hasta la actualidad, con un relativo éxito. La experiencia chilena resulta ahora aleccionadora para algunos países que recientemente han iniciado un proceso de liberalización vertiginoso y que, de hecho, lo están aplicando.

En Perú, Colombia, Venezuela y Ecuador se recurre a diversos esquemas de estabilización y protección adicional a sus agriculturas. La aplicación de los mecanismos de estabilización de precios agropecuarios ha tenido un comportamiento diferenciado en cada uno de estos países. En Perú y Venezuela, se ha utilizado el mecanismo de precios mínimos, más que la franja

de precios. Por otra parte, en Colombia, se ha puesto en práctica dicho mecanismo; en algunos períodos se ha aplicado un subsidio a las importaciones cuando el costo de importación sobrepasa los niveles del precio techo.

En cuanto a los alcances de la aplicación de este mecanismo, se ha cumplido particularmente con el objetivo de equilibrar los precios al productor agrario. De acuerdo con Ramírez (1993) los coeficientes de variabilidad, antes y después de la aplicación de las sobretasas, muestran una reducción sustancial de la variabilidad de los precios domésticos.

# IV CAPÍTULO III. POLÍTICA AGRÍCOLA EN MÉXICO

Esta investigación comprende el periodo de 1981 a 2008, por lo que en este apartado se describen los principales programas de política pública del sector agrícola en México que fueron impulsados a lo largo de esos años, enfatizando sus objetivos y resultados. Asimismo, se analizan las características principales del sector agrícola en México y en Sonora y, en la parte final, se describen los principales indicadores económicos para el mercado del trigo a nivel nacional y en la entidad.

## 27 Años de Política Agrícola

El Plan global de desarrollo 1980–1982, presenta como objetivo mejorar la distribución del ingreso y proteger el consumo popular: señala que la alimentación de la población es una de las prioridades nacionales que ha dado lugar al diseño del Sistema Alimentario Mexicano (SAM) como un instrumento de planificación integral en materia alimenticia, que plantea metas y acciones de política agropecuaria comercial, industrial, y de consumo de alimentos básicos.

A través del SAM se buscaba alcanzar la autosuficiencia alimentaria con el fin de no depender de las 506 empresas estadunidenses que en aquel momento controlaban el mercado mundial de granos; se plantea, para ello, aumentar los subsidios a los insumos de la producción agrícola y mejorar los precios de garantía. Asimismo, se señalaba la necesidad de aumentar los subsidios al

consumo de alimentos de la población en situación de pobreza, como un medio de redistribución del ingreso.

Sin embargo en 1982, con el inicio del periodo de gobierno de Miguel de la Madrid, la política económica en México cambia su orientación hacia la apertura comercial y una mayor liberalización de los mercados; la consecuencia inmediata para el sector agrícola fue la reducción de los subsidios al productor[13].

El Plan de desarrollo 1983-1988 incluía un Programa inmediato de reordenación económica, como respuesta a la severa crisis económica que vivía el país. Entre las líneas estratégicas se destaca la disminución del crecimiento del gasto público; la protección al empleo; la protección y estímulo a los programas de producción, importación y distribución de alimentos básicos; el aumento de los ingresos públicos y la reivindicación del mercado cambiario bajo la autoridad y soberanía monetaria del Estado.

Los propósitos fundamentales que animaban este programa eran: abatir la inflación y la inestabilidad cambiaria; proteger el empleo, la planta productiva y el consumo básico; y recuperar la capacidad de crecimiento.

Además, dentro de las políticas sectoriales descritas en el plan, se incluía un apartado correspondiente a Desarrollo rural integral, con el objetivo fundamental de mejorar los niveles de bienestar de la población rural, con base en su participación organizada y la plena utilización de los recursos naturales y financieros, con criterios sociales de eficiencia productiva, permanencia y equidad.

[13] Para 1982, el subsidio a los insumos agrícolas representaba un tercio del valor de la producción de granos; en cambio, para 1989 éste se había reducido al 17%

Se definían, asimismo, distintos instrumentos de apoyo a la producción, entre ellos la política de precios de garantía, para establecer una relación adecuada con los costos, de tal manera que se incentivaran la producción y la productividad. Otro instrumento considerado fue la política de subsidios al sector, vía precios de insumos, crédito y seguro agrícola.

Se observa que en ese periodo se siguen manteniendo las políticas de precios de garantía y de subsidios al sector. Sin embargo, Espejo e Ibarra (2002) señalan que la política sectorial derivó en una reducción drástica de la inversión y de crédito al campo; en la eliminación de precios de garantía y en la modificación del marco arancelario y de permisos previos de importación de productos e insumos agrícolas.

Asimismo, “entre 1980 y 1987, el gasto público destinado al sector agropecuario descendió de manera permanente como porcentaje del gasto total, pasando de 11.7% en 1980 a 6.4% en 1987. La inversión pública federal en fomento agropecuario también se redujo de 16.7% de la inversión total en 1980, a 8.2% en 1987 y 7.8% en 1989. La remuneración de los asalariados como porcentaje de la producción agrícola bruta descendió de 18% en 1982 a 13.6% en 1988. A lo largo de la década, el crédito otorgado por la banca de desarrollo se contrae 62% y el de la banca comercial 34%” (Escalante, 1992).

La aplicación del Programa de ajuste y estabilización en la década de los ochenta del siglo pasado, forma parte, de acuerdo con Calva (2007), de un cambio en el modelo de desarrollo caracterizado por la adopción de reformas determinadas por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, las cuales conforman lo que el autor llama el “modelo neoliberal mexicano” y enmarcan las posteriores reformas del sector agrícola. El autor las sintetiza en:

1. La liberalización del comercio exterior, del sistema financiero y de la inversión extranjera;
2. La orientación de la economía hacia los mercados externos;
3. La privatización de las empresas públicas como fin en sí mismo (es decir, sin adoptar, en las áreas de interés público, las medidas precautorias y el marco regulatorio para asegurar su mejor funcionamiento y el de los respectivos mercados);
4. La desregulación de las actividades económicas;
5. La estricta disciplina fiscal (el equilibrio ingreso/gasto público como fin a ultranza, que cancela el papel activo de la política fiscal para regular el ciclo económico);
6. La erradicación de los desequilibrios fiscales previos, pero no mediante una mayor recaudación tributaria sino a través de la reducción de la inversión y el gasto públicos (que conduce a la supresión o reducción de programas de fomento económico general y sectoriales);
7. Una reforma fiscal claramente orientada a reducir las tasas marginales de impuesto a los ingresos mayores, ampliando en contrapartida la base de contribuyentes;
8. Y un adecuado marco legislativo e institucional para resguardar los derechos de propiedad.” (Calva 2007)

En 1986, se firma en México la adhesión al GATT (Acuerdo General sobre Aranceles de Aduanas y Comercio), lo que representaría uno de los primeros pasos para abrir las fronteras comerciales.

En 1988, al inicio del sexenio de Carlos Salinas de Gortari, se anuncia el pacto para la estabilidad y el crecimiento económico (PECE), cuyos objetivos centrales eran el control de la inflación, así como liberalizar y flexibilizar la

economía del país. Durante el sexenio de Carlos Salinas, se vendieron o liquidaron gran cantidad de empresas públicas, con el fin disminuir la carga que representaban para el gasto o el déficit públicos.

En el sector agrícola, en este periodo se elimina la mayor parte de los subsidios a los precios, hay una liberalización del comercio mediante el GATT y la posterior firma del TLC, privatización de comercializadoras y procesadoras y un nuevo marco legal para los derechos de tenencia y propiedad de la tierra (Bizberg 2003)

Posteriormente, a partir de 1990, se realizaron en México una serie de reformas legales con las cuales "se esperaba que fueran el medio a través del cual el sector rural se capitalizaría, y en consecuencia se conformaría una visión empresarial entre los productores." (Yunez-Naude, Barceinas, & Soto, 2004, pág. 184)

Durante los noventa las reformas agrícolas ocurrieron en la mayoría de las regiones del mundo; en algunos países estos cambios afectaron las políticas de precios y de comercio internacional. Sin embargo, las reformas agrícolas que ocurrieron en México entre 1992 y 1994, estuvieron entre las de mayor alcance realizadas por cualquier país (Puente-González, 1999).

Las reformas de política agropecuaria emprendidas durante los años noventa, reemplazaron a la mayoría de las políticas prevalecientes en la década anterior. Los cinco componentes centrales de éstas, fueron:

1. El desarrollo del programa PROCAMPO, que estaba unido a la eliminación o reducción de subsidios y precios de garantía. La puesta en marcha del TLCAN, estuvo precedida por la eliminación de la mayoría de los insumos agrícolas y el reemplazo de los precios de garantía por un programa de apoyo al ingreso: PROCAMPO.

2. Los nuevos acuerdos internacionales de intercambio comercial para la agricultura, básicamente el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Éste redujo las barreras comerciales, propició cambios importantes en los precios de gran cantidad de insumos y productos agrícolas y alteró, por lo tanto, los precios relativos para los productores.

3. La reducción de la participación del Estado en la actividad agrícola, como el achicamiento de CONASUPO, la privatización de FERTIMEX y la reducción del subsidio al crédito del gobierno (BANRURAL). En 1988, aproximadamente el 80% del financiamiento agrícola se hacía a través de la banca de desarrollo.

4. La delegación de responsabilidades sobre los sistemas de riego a grupos de usuarios de agua local, a través de la Ley de Agua de 1992 y 1994. Con esta reforma, los sistemas de irrigación de tierras fueron aislados del presupuesto del gobierno federal; como consecuencia, los costos en agua aumentaron en 70%.

5. La reforma al artículo 27 de la Constitución, la cual hizo posible la venta y renta del ejido. Al momento de la reforma, el 70% de los productores rurales en México eran ejidatarios. Se introdujo el programa PROCEDE para certificar los derechos del ejidatario sobre la tierra; sin embargo, esta certificación no era suficiente para la obtención del crédito (Puente-González, 1999).

Estas reformas pretendían poner fin a la relación de proteccionismo por parte del gobierno mexicano hacia el sector agrícola; tenían como objetivo que dicho sector fuera independiente, productivo y eficiente. Sin embargo, el gobierno mexicano no puso en marcha programas que ayudaran al ejidatario y al pequeño productor a ajustarse a estos cambios (Lewis, 2002), de tal manera que como resultado se propició un incremento en la renta de la tierra ejidal y por lo tanto, un incremento en la concentración de la misma. De acuerdo con Pérez e Ibarra (2002), dentro de la redefinición del papel del Estado se fortalece el sistema de propiedad privada, lo cual se refleja en las modificaciones al artículo 27 Constitucional y en la venta de empresas estatales.

“En general, las políticas neoliberales de ajuste y estabilización arrojaron resultados notoriamente negativos en el sector agropecuario y forestal. En valor per cápita, el PIB del sector agrícola en 1994 resultó 21.6 por ciento inferior a la de 1981, la producción pecuaria declinó 15.4 por ciento, y la producción forestal disminuyó 20.1 por ciento. En kilogramos per cápita, la producción de los ocho principales granos declinó 26.7 por ciento; la producción de carnes rojas (de bovino, porcino, caprino) declinó 31.2 por ciento, la de leche se redujo 21.9 por ciento”. (Calva 1996:119)

Los resultados negativos para el sector agrícola en México, no sólo fueron evidenciados por investigadores y académicos; también fueron reconocidos por el sector público, ya que en el Plan nacional de desarrollo 1995-2000, se señalaba que a pesar de las acciones emprendidas, el campo mexicano mostraba un serio rezago.

“A pesar de las acciones emprendidas, la actividad agropecuaria tiene una baja productividad y presenta graves problemas de rentabilidad y de capitalización que se traducen en bajos ingresos de los productores. Esto se refleja en el hecho de que el 23 por ciento de la Población económicamente activa (PEA) nacional dedicada a actividades agropecuarias, silvícolas y pesqueras únicamente genera el siete por ciento del PIB. Si a esta realidad se le añade que el 27 por ciento de los mexicanos vive en el campo, se comprende que 35 por ciento de los habitantes rurales padezcan pobreza extrema.” (Plan nacional de Desarrollo, 1995-2000: 171)

El objetivo principal de la política sectorial agropecuaria del plan del Ejecutivo 1995-2000, consistía en incrementar el ingreso neto de los productores. Se subrayaba que se daría continuidad a las políticas de apoyo directo y se asumía que esta política permitiría que los precios de los productos agrícolas fueran competitivos.

De acuerdo con Yúnez-Naude, Barceinas y Soto (2004), se esperaba que las reformas y el TLCAN fueran el medio a través del cual el sector rural se capitalizaría y, en consecuencia, se conformaría una visión empresarial entre los productores. Se esperaba también, que imperara la Ley de un solo precio y

que especialmente en el caso de los productos agropecuarios, los precios en México de los bienes importados convergieran con los de Estados Unidos y fueran menores. Asimismo, se esperaba que la producción de cultivos considerados competitivos –frutas y hortalizas- aumentara y que disminuyera la de aquellos considerados como no competitivos –granos y oleaginosas-.[14]

De acuerdo con Schwentesius y Gómez (2002), para el año 2000, el TLC había profundizado la dependencia alimentaria de México respecto a Estados Unidos. En cambio, para los productores mexicanos, no había representado los beneficios esperados, dado que enfrentan una mayor competencia con otros países y las exportaciones representan poca importancia relativa en el mercado de Estados Unidos.

Para Appendini y De Luca (2006) los campesinos quedaron excluidos cuando se aplicó el modelo que exigía competitividad en los mercados interno y externo. Sostienen también que este sector, que había logrado cierta modernización bajo el marco de subsidios gubernamentales a la producción, resultó negativamente afectado, dado que el crecimiento de la agricultura de exportación ofrece pocas oportunidades a los productores campesinos, en su mayoría ubicados en tierras de temporal. Las oportunidades que ofrecen los cultivos de exportación para la población campesina se concretan en la demanda de empleo como jornaleros y empacadores en cultivos de mano de obra intensiva, como hortalizas y frutas.

[14] Para 1999, habiendoían transcurrido los primeros cinco años del TLCAN, las exportaciones mexicanas de productos agropecuarios a sus socios comerciales se incrementaron 44%, aumentando a una tasa anual del 8%, mientras que las importaciones crecieron a una tasa anual del 11 %.

En los últimos ocho años que comprende este análisis, es decir, de 2000 a 2008, la política económica enfocada al sector agrícola contrasta con la década anterior, al no proponer reformas profundas ni cambios estructurales; se da continuidad a los programas que se habían adaptado al sector, como ASERCA[15] y PROCAMPO[16].

En el Plan sectorial de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación 2001-2006, se señala que los problemas del medio rural han rebasado el ámbito de la producción agrícola, dada la existencia de problemas regionales de cohesión social en muchas de las comunidades; por lo que se percibe la necesidad de una política rural integrada, y se genera la Ley de desarrollo rural sustentable (LDRS), ley que fungirá como el nuevo ordenamiento legal para el sector.

El principal instrumento de la LDRS es el Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable (PEC). El presupuesto asignado para el año 2003 dentro de este programa, representó el 7.68 por ciento del gasto federal, y fue de $117,096.6 millones de pesos. Este presupuesto se incrementó en 7.02% cada año hasta 2006. La mayor parte del presupuesto del PEC se canaliza a la

[15] ASERCA (Apoyos y servicios a la comercialización agropecuaria) otorga subsidios a los productores y compradores para la comercialización de cultivos básicos en las regiones que producen excedentes. Absorbe en 2003 el 15 por ciento del presupuesto sectorial y apoya en ese mismo año a 228,000 productores aproximadamente.

[16] PROCAMPO, apoya en 2003 a 2.8 millones de productores y absorbe el 45 por ciento del presupuesto sectorial.

SAGARPA, dependencia que en el 2005 recibió el 33.2% del presupuesto del programa. [17]

El subprograma de Apoyo Directo al Ingreso Objetivo es el principal mecanismo para la estabilización del precio[18]; este subprograma representa el 63.36% del Programa de apoyos directos al productor por excedentes de comercialización para reconversión productiva, integración de cadenas agroalimentarias y atención a factores críticos y representa el 13.96% del presupuesto total para programas/acciones de la SAGARPA, el cual ascendió en 2005 a 48,396.1 millones de pesos.

**Cuadro 1**

**ASERCA, distribución del presupuesto entre los subprogramas de apoyos directos al productor por excedentes de comercialización para reconversión productiva, integración de cadenas agroalimentarias y atención a factores críticos**

| | |
|---|---|
| Apoyos directos al Ingreso Objetivo | 63.36% |
| Apoyos para la adquisición de coberturas para los precios agropecuarios | 6.96% |
| Apoyos a la pignoración | 3.95% |
| Apoyos directos para la conversión de cultivos | 2.85% |
| Apoyos directos para el sacrificio de ganado | 2.56% |
| Otros subprogramas | 20.31% |
| Total | 100.00% |

[17] A su vez, para 2005, son tres los programas de SAGARPA entre los cuales se distribuye la mayor parte del presupuesto (de $ 48, 396.1 millones de pesos):, PROCAMPO recibió el 30.76%, Apoyos directos al productor el 13.96% y Alianza para el campo 16.87 %.

[18] El subprograma de apoyo directo al ingreso objetivo es el principal mecanismo para la estabilización del precio; es una forma de pagos de deficiencia bien conocido en el análisis económico. Su fin es aumentar el precio para el productor agropecuario, basado en la suposición de que el precio de mercado es demasiado bajo para éste. Su instrumento es un pago de deficiencia: en términos generales, el productor que participa en el programa recibe la diferencia entre un precio meta establecido por el gobierno y algún precio de mercado.

Entre los resultados que se pueden destacar de la aplicación de este subprograma, a siete años de haberse presentado como una innovación de la política agropecuaria, es que está lejos de haber alcanzado el propósito que el gobierno mexicano buscó desde 2001 con la Ley de Desarrollo Sustentable: “reducir las condiciones de desigualdad de los productores agropecuarios”. Por el contrario, los recursos canalizados han quedado en pocas manos, mientras cientos de miles de agricultores cayeron en pobreza alimentaria durante la década.

Del total de empadronados, sólo 500 beneficiarios recibieron más de 2.5 millones de pesos durante ese periodo, y de éstos, los primeros 40 aparecen con apoyos que van de 99.2 millones a 8 millones de pesos. La misma tendencia de distribución se aprecia en 2008, año hasta el cual mantiene la actualización de datos de ingreso objetivo. De 665 millones 684 mil pesos destinados a pagos directos a productores para el ciclo primavera-verano, los primeros 89 beneficiarios recibieron un millón de pesos, y de ellos los primeros 10 obtuvieron apoyos que oscilan entre los 26.2 millones y 5.6 millones de pesos. El último que figura en la lista de beneficiarios de ese ciclo, es un productor con predios en Baja California y Sonora, que obtuvo un apoyo al Ingreso Objetivo por 2 mil 099 pesos.

De acuerdo con Gollas (2003b:272), “el fracaso de las políticas agropecuarias en México se puede atribuir a la estrecha concepción que se ha tenido de su papel en el desarrollo económico. Ejemplo de ello, es la poca atención que se ha dado a los efectos de las políticas macroeconómicas sobre el sector agropecuario al que, por principio de cuentas, se considera poco importante. Si se le piensa secundario, no debe sorprender que se atiendan precariamente las

políticas que inciden en él ni que las políticas globales minimicen el papel del sector en las estrategias generales de desarrollo."

Al analizar los diagnósticos de los planes de desarrollo nacional, se observa que de manera recurrente se presenta una situación desalentadora para el sector rural, misma que se agudiza con la apertura comercial. Se alcanza la situación más crítica en el año 2000 cuando en el plan no sólo se habla de los problemas de la producción agrícola sino se aborda la falta de cohesión social en las comunidades rurales como una consecuencia del deterioro productivo.

Sin embargo, aun cuando en estos diagnósticos se señalan acertada y puntualmente los problemas agrícolas en México, los resultados obtenidos con las políticas públicas de desarrollo del sector plasmadas no son satisfactorios ya que se han acentuado las desigualdades sociales en el medio rural.

## IV.1 Situación Actual de la Agricultura

De acuerdo al Censo Agropecuario 2007, en México, la superficie total de las unidades de producción[19] dedicadas a alguna actividad agropecuaria o forestal es de 68 millones 435 mil 602 hectáreas, de las cuales el 28% corresponde a actividades de labor agrícola y el 67 y 35 por ciento corresponde a superficie no cultivada con pasto y a bosque o selva, respectivamente. Sin embargo, si se considera que el total de unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal es de 4,067,618, el 87% de este total, se especializa como actividad

[19] Conjunto formado por los terrenos, con o sin actividad agropecuaria o forestal en el área rural o con actividad agropecuaria en el área urbana, ubicados en un mismo municipio (Glosario en línea, del Censo Agropecuario 2007)

principal en la agricultura, es decir, un total de 3,555,591 unidades de producción.

Del total de las unidades de producción, el 62% tiene un régimen de tenencia privado, el 33% es ejidal, el resto corresponde a régimen comunal y público. El 81% de las unidades de producción del sector agrícola, de acuerdo con el Censo Agrícola 2007, proviene de alguna actividad agropecuaria o forestal; de éstas, el 9% reporta haber percibido ingresos por apoyo gubernamental, el 4% recibe ingresos por envíos desde otros países y el 27% de las unidades, reporta haber percibido ingresos por otras actividades realizadas[20].

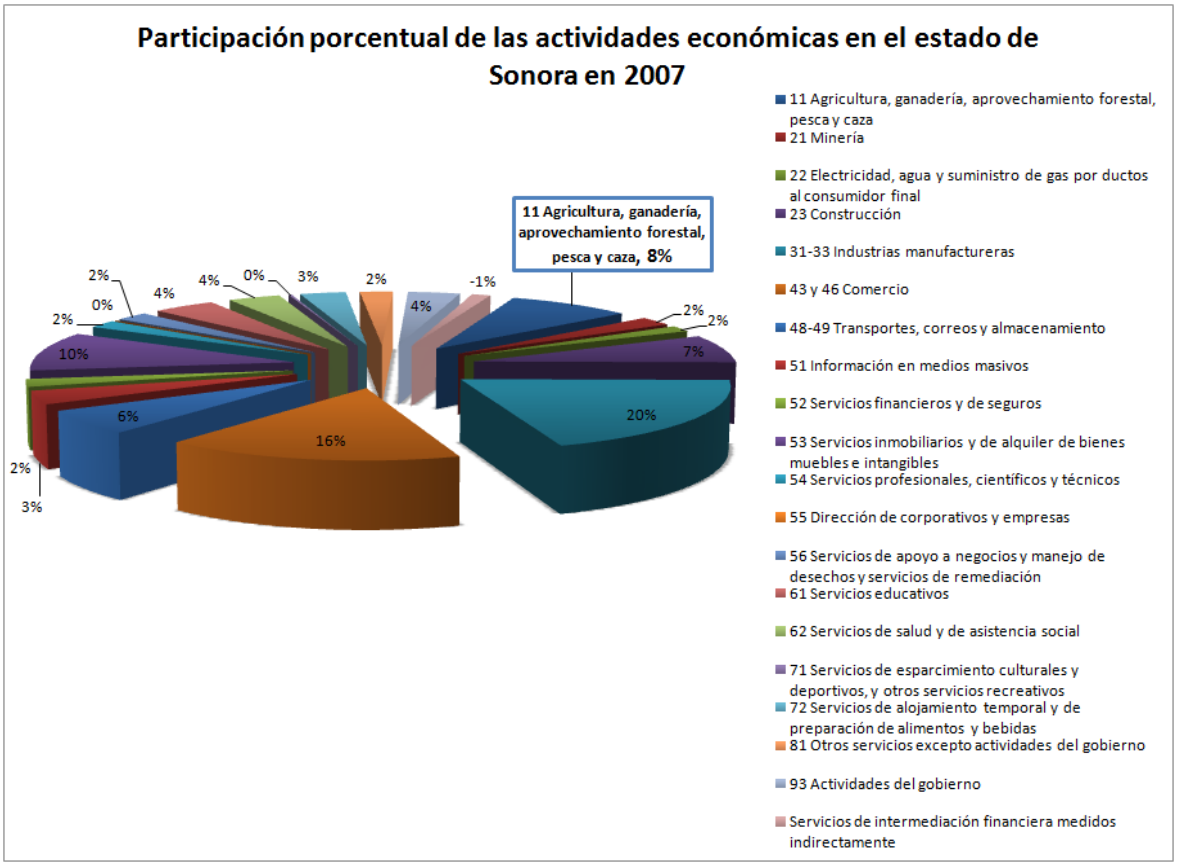
”Con la apertura de la economía, las exportaciones e importaciones combinadas han aumentado, como proporción del PIB, de 39% en 1990 a 61% en 2005. El principal socio comercial de México es Estados Unidos, que representa más de 70% de las exportaciones agropecuarias de México y más de 85% de exportaciones de productos agropecuarios y pesqueros. Estados Unidos abastece también más de dos tercios de las importaciones de México de productos agropecuarios y pesqueros. Las principales exportaciones de México a Estados Unidos son maquinaria y equipo de transporte (56%), otras manufacturas (22%), combustibles minerales (12%), exportaciones agropecuarias y pesqueras (incluyendo alimentos, animales vivos, bebidas y tabaco) (5%) y productos químicos (4%). Después del TLCAN, las exportaciones agropecuarias y pesqueras casi se han duplicado y el rango de productos se ha diversificado. Las importaciones de productos agropecuarios y pesqueros son mayores que las exportaciones y se han más que duplicado durante el periodo posterior a la firma del TLCAN.” (OCDE 2006:22)

[20] Cada unidad de producción reportó una o más fuentes de ingreso, es por ello que la sumatoria de los porcentajes equivale a más del 100%.

En Sonora, la rama de actividad agropecuaria, pesquera y acuícola y de acuerdo con las estadísticas del los DDR, Oficinas de Pesca y de los anuarios estadísticos agropecuarios y pesqueros del estado, se estima que existen en el estado 167,968 productores agropecuarios, de los cuales 50% son agricultores, que cuentan con un promedio de 9.2 de hectáreas cada uno. (Sagarpa 2009:4)

La aportación aproximada del PIB agropecuario  al PIB estatal es de 10.8% y a la producción nacional del sector aporta el 5.24%. Sonora se distingue como primer productor en trigo, cártamo, aceituna, uva de mesa, sandia y espárrago y ocupa el segundo lugar nacional en los cultivos de melón, papa, calabazas y garbanzo. (Sagarpa 2009:4-7)

**Gráfica 1**




Fuente: elaborada con base en información de BIE, INEGI

El signo más característico del campo es la polarizaron de su estructura productiva, la mayoría de productores agropecuarios y pesqueros que integran el segmento más importante de la PEA sectorial se dedican a la producción de cultivos básicos en la actividad agrícola y a la ganadería extensiva de bovinos carne, en el subsector pecuario.

En el otro extremo se encuentran modelos de unidades de producción a mayor escala, con sistemas de producción tecnificados, elevado nivel de organización,

acceso a crédito e información de mercados, mejor nivel tecnológico, y que en conjunto generan la mayor parte de la oferta exportable de hortalizas, frutales, carne, ganado en pie, pescados y mariscos. Éstas son las empresas que han logrado establecer relaciones más directas con las grandes agroindustrias.

### IV.1.1 Producción de Trigo

Un total de 24,923 unidades de producción se dedican a la siembra de trigo en México, contando con una superficie sembrada de 363,334.31 hectáreas con una producción para 2007, de 2,359,513.85 toneladas, donde tres entidades son las principales productoras: Sonora, quien produce el 53 por ciento, le sigue Guanajuato con una producción del 20 por ciento y Baja California con el 10 por ciento respecto al total nacional.

Para el caso del trigo, al igual que en otros cultivos, el TLCAN ha provocado una disminución de la producción de trigo en México y un aumento de las exportaciones. Lo anterior obedece a que el trigo mexicano es poco competitivo en costos en el mercado interno respecto a las importaciones de Canadá y EUA. De acuerdo a King (2007) la producción de trigo harinero ha disminuido, y la demanda nacional se ha incrementado lo que ha incrementado las importaciones del producto, principalmente de Estados Unidos.

Como ya se ha mencionado, el estado de Sonora es el primer productor de trigo en México y su contribución al total nacional el 41% de la producción. Para 2007, se produjeron un total de un millón 800 mil toneladas de la cosecha de

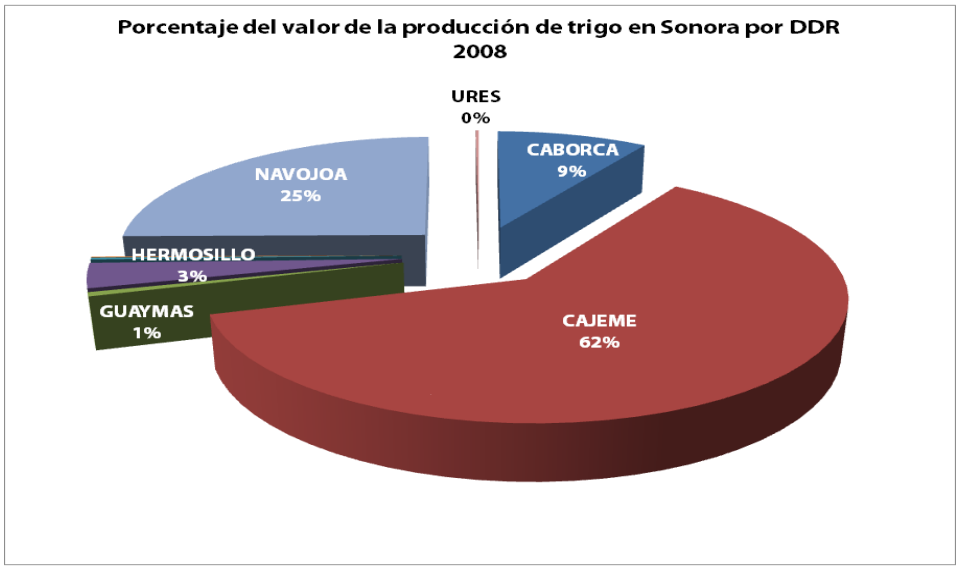
trigo en Sonora, por lo cual se generó un ingreso total de mil 600 millones de pesos para los productores de cereal.

En Sonora se cultivaron 278 mil 469 hectáreas de trigo en los 11 distritos de Desarrollo Rural, de los cuales 219 mil 979 fueron trigos cristalinos para la elaboración de pastas y la industria pecuaria. Asimismo, en 58 mil 490 hectáreas se produjeron trigos de tipo harinero; en promedio se obtuvo una producción de 6.18 toneladas por hectárea de trigos cristalinos y 5.53 toneladas del cereal panificable. El valor de la producción fue de tres mil 800 pesos por tonelada en el caso del cereal de tipo duro y hasta en cuatro mil 050 pesos por la del tipo harinero.

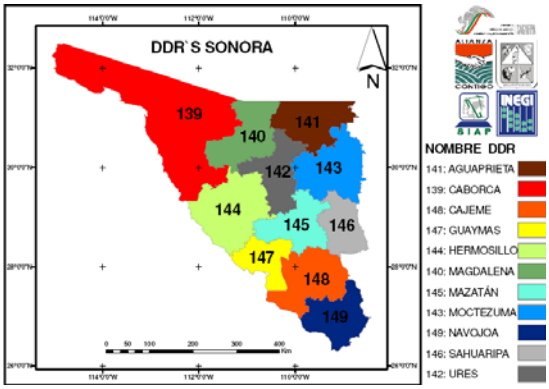
En Sonora hay un total de 11 Distritos de Desarrollo Rural (DDR), el distrito de Cajeme incluye a los municipios de Benito Juárez, Bácum, Cajeme, Quiriego, Rosario, San Ignacio Río Muerto, Navojoa (parcial), Guaymas (parcial), en este distrito se genera el 62% del valor de la producción total de trigo en Sonora, el cual asciende a 7,190 millones de pesos para el ciclo otoño invierno de 2008. El valor de la producción de trigo en el estado de Sonora, genera el 37 por ciento respecto al valor total de la producción agrícola estatal.

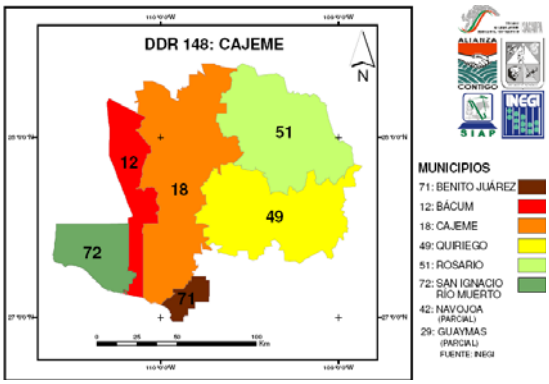
En los distritos de desarrollo rural de Caborca y San Luis Río Colorado se obtuvieron mayores rendimientos por unidad de superficie, con 6.9 toneladas. En el municipio de Hermosillo se generó el 20.5 % del valor, seguido de Cajeme y Navojoa se generaron el 13.7 y el 8.6 por ciento, respectivamente.

## Gráfica 2




Fuente: Elaborado en base a BIE INEGI






En el estado de Sonora, el principal instrumento para la estabilización del precio del trigo, es el programa de Ingreso objetivo. En información hemerográfica, se observa que de manera recurrente, se presenta un conflicto entre los productores agrícolas de Sonora con el Gobierno Federal para negociar por medio de acuerdos políticos, la fijación del monto de Ingreso Objetivo. De manera operacional, el ingreso objetivo representa un sobreprecio por tonelada, el cual en muchos casos, representa el margen de utilidad para el agricultor. Adicionando el carácter regresivo del mismo, ya que para los grandes productores el beneficio es muy amplio, y en cambio para el pequeño productor es muy poco.

# V CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE TRANSMISIÓN DE PRECIOS PARA EL TRIGO EN SONORA

Con el TLCAN, se profundizó el proceso de liberalización de los productos agropecuarios sobre los cuales el Estado ejercía aún un cierto control, ya que "hasta 1989 se solía comprar a precios de garantía los siguientes productos: trigo, cebada, arroz, sorgo, oleaginosas (frijol de cártamo, semillas de algodón, copra, girasol y ajonjolí); para 1995 quedó tan sólo como un comprador de última instancia de los dos cultivos; y el fin de esta última función inició en enero de 1999." (Yunez-Naude 2001:201)

"A partir de su creación en 1991, Aserca ha estado a cargo del otorgamiento de subsidios a los productores de sorgo, frijol de soya y trigo. No obstante, la eliminación de los precios de garantía para estos cultivos podría haber conducido a una tendencia a igualar sus precios domésticos con sus equivalentes internacionales. En lo que concierne a estos tres granos, un proyecto de "precios de indiferencia" fue seguido desde el inicio de los noventa hasta 1995." (Yunez-Naude 2001:201)

Estas medidas de liberalización comercial desarrolladas por el gobierno mexicano – que incluyen la firma del TLCAN y la eliminación de los precios de garantía- ha significado que la economía agrícola de México se haya abierto al comercio internacional y por ende, la integración del mercado doméstico al mercado mundial. Sin embargo, ¿Cuál es la relación entre los precios

internacionales y los precios locales? y ¿cuál es la relación entre la oferta de producción de trigo en Sonora y las variaciones de los precios? se seleccionó como producto agrícola el trigo y se tomó el caso del estado de Sonora, por ser ésta la principal entidad productora. El periodo de estudio considerado va de 1980 a 2007.

A manera de hipótesis, se plantea que:

a) El mercado doméstico de trigo en Sonora está integrado al mercado de Estados Unidos,

b) Esta integración se refleja en una relación significativa entre el precio doméstico del trigo y el precio de Estados Unidos.

c) Para la decisión de producción de los productores de trigo en Sonora, son significativos los cambios en los precios.

En cuanto a la herramienta metodológica utilizada, se elaboraron dos series de ejercicios econométricos orientados a responder a las preguntas: ¿Cuál es la relación entre los precios internacionales y los precios locales? y ¿cuál es la relación entre la oferta de producción de trigo en Sonora y las variaciones de los precios? Se desarrolló un modelo de transmisión de precios y el modelo de oferta de Nerlove.

## V.1 Método

### V.1.1 Instrumentos de Medición

Con el fin de analizar la integración de mercados y la respuesta de la oferta a las variaciones de los precios en Sonora, se utilizaron dos modelos autorregresivos, los cuales se describen a continuación.

#### *V.1.1.1* Modelo de transmisión de precios.

Se aplicó un modelo de transmisión de precios para analizar si los precios domésticos del trigo en Sonora están relacionados con los precios internacionales. La aplicación del modelo de transmisión de precios para el trigo en Sonora fue realizada con base en Yúnez-Naude (2001), siendo la ecuación estimada:

$$Pd = C_0 + C_1 Pm + C_2 Pd_{t-1} + C_3 TC + C_4 IPC$$

*donde:*

$Pd$: *precio doméstico*

$Pm$: *precio mundial*

$Pd_{t-1}$: *precio doméstico con un año de rezago*

$TC$: *tipo de cambio*

$IPC$: *Índice de precios al consumidor*

De acuerdo con Yúnez-Naude (2001), el modelo captura los vínculos (o su ausencia) entre los precios domésticos y los mundiales. Si la intervención del Estado aísla los precios domésticos del trigo de los mundiales, se esperaría que estadísticamente el coeficiente $C_1$ sea no significativo y $C_2$ sea significativo y cercano a la unidad. Para un régimen de libre comercio, deberá suceder lo contrario, dado que México no figura entre los países líderes en la fijación de los precios del trigo. Por otra parte, si el precio doméstico del trigo, responde tanto a señales domésticas como internacionales, se espera que tanto $C_1$ como $C_2$ tengan valores intermedios y sean estadísticamente significativos. Adicionalmente, se sugiere la incorporación de las variables referentes al índice de precios al consumidor y/o el tipo de cambio como fuerzas de influencia adicionales sobre los precios locales del trigo.

En el análisis de regresión, que contiene información de series de tiempo, cuando el modelo incluye no solamente los valores actuales sino además los valores rezagados (pasados) de las variables explicativas, es un modelo de rezagos distribuidos. Si el modelo incluye uno o más valores rezagados de la variable dependiente entre sus variables explicativas, es un modelo autorregresivo.[21] A estos últimos también se les conoce como modelos dinámicos puesto que señalan la trayectoria en el tiempo de la variable dependiente en relación con sus valores pasados (Gujarati 1997:573).

[21] Un modelo autorregresivo es simplemente una ecuación en diferencia estocástica, un modelo matemático sencillo en el que el valor actual de una serie está linealmente relacionado con sus valores en el pasado, más un choque estocástico adicional ( Diebold 1999:137).

Por otra parte, de acuerdo con la aplicación clásica de mínimos cuadrados, debe demostrarse que se satisfacen los supuestos de homocedasticidad, de no autocorrelación y de no multicolinealidad entre los regresores.

*V.1.1.2* Modelo de ajuste parcial de Nerlove.

Para medir el nivel de reacción de los productores de trigo de Sonora el periodo de análisis, se utilizaron regresiones lineales, tomando como base el modelo de ajuste parcial de Nerlove (1979), aplicado por Brisceño, Rojas y Coidán (2005) para el caso de los cereales en Chile.

En este análisis se consideró a la superficie sembrada como variable endógena o dependiente, y como variables independientes o exógenas el precio y la superfice sembrada del año anterior. Conviene destacar que se trabaja bajo el supuesto de que los agricultores no toman decisiones de siembra en función del costo de los insumos (Brisceño, Rojas y Coidán, 2005:6)

De acuerdo con la función de oferta de Nerlove (1979), se considera que la variable para la toma de decisiones (la superficie sembrada con un cultivo) en el año t depende linealmente del precio esperado en el año t y un término de error aleatorio. Tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$H_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + s_t$$

Donde:

$H_t$: *es la superficie sembrada en el año t*

$\alpha_0$: *es una constante*

$\alpha_1$: *coeficiente que mide el cambio en la superficie sembrada ante un cambio en Pt*

$P_t$: *precio esperado por lo productores en el año t*

$s_t$: *término de error*

Esta ecuación no se puede estimar debido a que no es posible determinar el precio esperado por los agricultores. Por eso Nerlove (1979) desarrolló un modelo de formación de expectativas de precios para así hacer posible un análisis econométrico (Brisceño, Rojas y Coidán 2005:8). El modelo de Nerlove, se expresa como sigue:

$$Ht = \alpha_0\beta + \alpha_1\beta P_{t-1} + (1-\beta)H_{t-1} + [s_t - (1-\beta)s_{t-1}]$$

Donde:

$Ht$: *es la superficie sembrada en el año* $t_{\#}$

$Pt-1$: *es el precio doméstico del trigo en el año* $t-1_{\#}$

$Ht-1$: *es la superficie sembrada de trigo en el año* $t-1_{\#}$

En esta ecuación se expresa la superficie sembrada en el año t, como una función lineal del precio obtenido en el año t-1 y la superficie sembrada en el año t-1, más un término de error. Se estima a partir de una regresión lineal por mínimos cuadrados. Adicionalmente, se utilizan varios coeficientes, a partir de los cuales se calcula la elasticidad precio de la oferta a corto $\beta_1$y a largo plazo $\alpha_1$, de acuerdo con la siguiente expresión: $\beta_0 = \alpha_0 * \beta;\ \beta_1 = \alpha_1 * \beta;\ \beta_2 = 1 - \beta$

### V.1.2 Procedimiento

En cuanto al procedimiento, el diseño utilizado es de tipo no experimental, de corte longitudinal de tendencia. La unidad de análisis son los precios del trigo en Sonora correspondientes al periodo que va de 1981 a 2007.

Para las estimaciones se utilizó información cuantitativa proveniente de series de tiempo. Para la recolección de datos se recurrió a trabajo de gabinete y análisis de archivos, ya que por razones de insuficiencia de recursos no fue posible realizar trabajo de campo para aplicar cuestionarios y utilizar fuentes de información primerias. El procedimiento utilizado, de acuerdo con Web, Campbell y Schwartz (2000) se considera válido e incluso puede representar mayor confiabilidad.

Se utilizaron estadísticas oficiales de precios de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), estadísticas oficiales de precios del Gobierno de Estados Unidos, e información de Centro de Estudios de Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados en México.

### V.1.3 Descripción de Variables

V.1.3.1 Variables simples.

El precio medio rural del trigo en Sonora, es una observación anual tomada de la SAGARPA. Se ha considerado a esta secretaría como la fuente oficial de datos sobre nivel de precios y producción. Asimismo, para el precio del trigo se tomó el precio en general, ya que para las diferentes clasificaciones del trigo -duro y blando- las estadísticas en las entidades presentan registros desde 2003, por lo que se acortaría significativamente el periodo de análisis e impediría generar una regresión lineal o aplicar otro tipo de estudio econométrico, ya que su periodicidad es mensual.

En cuanto a la superficie de cultivo, fue considerada la superficie sembrada de trigo en Sonora, dato que tiene una periodicidad anual y es proporcionado por la SAGARPA. Se consideró más apropiado que la superficie cosechada y el nivel de producción ya que éstos se ven influenciados a su vez por otro tipo de factores como clima, precio de los fertilizantes, asistencia técnica y nivel de mecanización cuyo análisis queda fuera de los alcances de este trabajo.

El precio promedio del trigo de Estados Unidos, fue tomado de las estadísticas oficiales del gobierno de ese país, considerando el promedio simple estimado anual, dada la necesidad de contar con cifras anuales. Cabe señalar que de haberse contado con esa misma periodicidad para los datos a nivel local, se hubiera enriquecido el análisis.

Además, se integraron las variables: índice de precios y cotizaciones de Estados Unidos, dada la importancia de descontar el efecto de la inflación sobre las variables de los precios; y tipo de cambio, por la pertinencia de incluir el efecto de los procesos devaluatorios que sucedieron en México en la década de los ochenta y a la depreciación del peso en los años de 1994 y 1995.

V.1.3.2 Variables compuestas.

Una vez que integró la base de datos, se estimaron las variables a utilizar en el modelo de transmisión de precios y en el modelo de oferta, los cuales se describen más adelante. Las variables generadas fueron:

1) Precio medio rural de sonora en dólares reales (pmrsondllsreal), que se estimó:

$$pmrsondllsreal = \frac{\text{precio medio rural de sonora}}{\text{tipo de cambio real}}$$

2) Tipo de cambio real (tcreal), como una medida de valor del dólar en términos de su poder de compra. Se calcula multiplicando el tipo de cambio nominal por la razón del índice de precios de Estados Unidos y México. Se consideró como año base 1996 = 100. Esta variable, fue tomada de las bases de datos publicadas en el portal electrónico del Centro de Estudios de Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados, en México.

3) Precio promedio anual de Estados Unidos en dólares reales (pmusreal), proporciona el precio del trigo estimado en promedio anual descontando el efecto de la inflación. Se calcula de la siguiente forma:

$$pmusreal = \left(\frac{precio\ medio\ de\ EU * IPC\ EU}{100}\right) + precio\ medio\ de\ EU$$ ojo con el 100

## V.2 Resultados de la Evaluación del Modelo de Transmisión de Precios

Para probar o rechazar la primera hipótesis planteada, se estimó, como se ha señalado, el modelo de transmisión de precios utilizado por Yunez-Naude (2001).

H1: Existe una relación significativa entre el precio internacional y el precio doméstico del trigo en Sonora, en el periodo 1981 a 2007.

$$Pd = C_0 + C_1 Pm + C_2 Pd_{t-1} + C_3 TC + C_4 IPC$$

*donde:*

$Pd$: *precio doméstico*

$Pm$: *precio mundial*

$Pd_{t-1}$: *con un año de rezago*

$TC$: *tipo de cambio*

$IPC$: *Índice de precios al consumidor*

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Dependent Variable: PMRSONDLLSREAL
Method: Least Squares
Date: 04/30/10 Time: 18:43
Sample (adjusted): 1982 2007
Included observations: 26 after adjustments

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | -52.57800 | 30.92268 | -1.700305 | 0.1026 |
| PMRSONDLLSREAL(... | 0.891264 | 0.073966 | 12.04972 | 0.0000 |
| PMUSREAL | 0.330798 | 0.144648 | 2.286912 | 0.0317 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.918002 | Mean dependent var | 137.7536 |
| Adjusted R-squared | 0.910872 | S.D. dependent var | 104.9450 |
| S.E. of regression | 31.33064 | Akaike info criterion | 9.835237 |
| Sum squared resid | 22577.01 | Schwarz criterion | 9.980402 |
| Log likelihood | -124.8581 | Hannan-Quinn criter. | 9.877040 |
| F-statistic | 128.7474 | Durbin-Watson stat | 2.668828 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

*Estimation Equation:*
==========
$$PMRSONDLLSREAL = C(0) + C(1) * PMRSONDLLSREAL(-1) + C(2) * PMUSREAL$$
*Substituted Coefficients:*
==========
$$PMRSONDLLSREAL = -52.57 + 0.89 * PMRSONDLLSREAL(-1) + 0.33 * PMUSREAL$$

Se esperaba que, para un régimen de libre comercio, el valor de $C_1$ sea no significativo y el de $C_2$ resulte significativo y cercano a la unidad. La $R^2$ obtenida es elevada (0.92), lo que evidencia que los precios domésticos del trigo en Sonora, responden tanto a los precios domésticos del trigo rezagados, como a los internacionales, ya que en ambos casos los estadísticos t presentan una probabilidad menor al 5% de confianza; es decir, ambas variables son significativas. Asimismo, la probabilidad del estadístico F, señala que el modelo aplicado es confiable.

Conviene señalar que los resultados obtenidos y su interpretación se basan en que los estimadores o parámetros estimados por el modelo de ajuste parcial son consistentes al satisfacer los supuestos de un modelo clásico de regresión lineal. Es decir, sus residuos son insesgados, de igual varianza (homocedasticidad) y no autocorrelacionados; se comportan como una distribución normal o cumplen con el principio de normalidad (Gujarati, 2005).

Dependent Variable: PMRSONDLLSREAL
Method: Least Squares
Date: 04/30/10 Time: 18:43
Sample (adjusted): 1982 2007
Included observations: 26 after adjustments

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | -52.57800 | 30.92268 | -1.700305 | 0.1026 |
| PMRSONDLLSREAL(... | 0.891264 | 0.073966 | 12.04972 | 0.0000 |
| PMUSREAL | 0.330798 | 0.144648 | 2.286912 | 0.0317 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.918002 | Mean dependent var | 137.7536 |
| Adjusted R-squared | 0.910872 | S.D. dependent var | 104.9450 |
| S.E. of regression | 31.33064 | Akaike info criterion | 9.835237 |
| Sum squared resid | 22577.01 | Schwarz criterion | 9.980402 |
| Log likelihood | -124.8581 | Hannan-Quinn criter. | 9.877040 |
| F-statistic | 128.7474 | Durbin-Watson stat | 2.668828 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

En cuanto al resultado del estadístico Durbin Watson, que presenta un valor dentro del rango de 2 y 4, sugiere que se cumple con el supuesto de no autocorrelación. Esto se confirma, además, con la prueba Breusch-Godfrey, como se muestra a continuación:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 3.279461 | Prob. F(1,22) | 0.0838 |
| Obs*R-squared | 3.372935 | Prob. Chi-Square(1) | 0.0663 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 05/25/10 Time: 18:18
Sample: 1982 2007
Included observations: 26
Presample missing value lagged residuals set to zero.

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | -0.142200 | 29.49570 | -0.004821 | 0.9962 |
| PMRSONDLLSREAL(-1) | 0.035246 | 0.073187 | 0.481591 | 0.6349 |
| PMUSREAL | -0.018665 | 0.138357 | -0.134906 | 0.8939 |
| RESID(-1) | -0.376088 | 0.207677 | -1.810928 | 0.0838 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.129728 | Mean dependent var | -1.08E-14 |
| Adjusted R-squared | 0.011055 | S.D. dependent var | 30.05130 |
| S.E. of regression | 29.88473 | Akaike info criterion | 9.773211 |
| Sum squared resid | 19648.14 | Schwarz criterion | 9.966764 |
| Log likelihood | -123.0517 | Hannan-Quinn criter. | 9.828947 |
| F-statistic | 1.093154 | Durbin-Watson stat | 2.266847 |
| Prob(F-statistic) | 0.372858 | | |

La probabilidad de 7% de la variable Obs*R-squared es mayor al 5% de confianza, lo que permite aceptar la hipótesis nula de no autocorrelación.

El siguiente supuesto a comprobar es el de homocedasticidad del modelo, lo cual se realizó a través de la prueba de ARCH y se muestra a continuación:

Heteroskedasticity Test: ARCH

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 2.559671 | Prob. F(1,23) | 0.1233 |
| Obs*R-squared | 2.503623 | Prob. Chi-Square(1) | 0.1136 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/25/10 Time: 18:20
Sample (adjusted): 1983 2007
Included observations: 25 after adjustments

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 604.0009 | 411.6798 | 1.467162 | 0.1559 |
| RESID^2(-1) | 0.317021 | 0.198151 | 1.599897 | 0.1233 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.100145 | Mean dependent var | 888.7969 |
| Adjusted R-squared | 0.061021 | S.D. dependent var | 1915.383 |
| S.E. of regression | 1856.025 | Akaike info criterion | 17.96688 |
| Sum squared resid | 79231021 | Schwarz criterion | 18.06439 |
| Log likelihood | -222.5860 | Hannan-Quinn criter. | 17.99392 |
| F-statistic | 2.559671 | Durbin-Watson stat | 1.847777 |
| Prob(F-statistic) | 0.123269 | | |

La probabilidad de 11% de la variable Obs*R-squared es mayor al 5% de confianza, lo que permite aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad.

## V.3 Resultados de la Evaluación del Modelo de Ajuste Parcial de Nerlove

2) H2: Existe una relación significativa entre los cambios en la oferta y el nivel de precios

Para estimar la reacción de los productores ante los cambios en los precios, se utilizó un método basado en estimaciones de la oferta con información cuantitativa proveniente de series de tiempo. Para ello se utilizó un modelo de rezagos propuesto por Nerlove:

$$Ht = \alpha_0\beta + \alpha_1\beta P_{t-1} + (1-\beta)H_{t-1} + [s_t - (1-\beta)s_{t-1}]$$

En esta ecuación se expresa la superficie sembrada en el año t, como una función lineal del precio obtenido en el año t-1 y la superficie sembrada en el año t-1, más un término de error. Se estima a partir de una regresión lineal por mínimos cuadrados

Donde:

$Ht$: *es la superficie sembrada en el año t*#

$Pt-1$: *es el precio doméstico del trigo con un año de rezago*#

$Ht-1$: *es la superficie sembrada de trigo en el año* $t-1$#

Se obtuvo el siguiente resultado:

Dependent Variable: SUPSON
Method: Least Squares
Date: 04/30/10 Time: 18:36
Sample (adjusted): 1982 2007
Included observations: 26 after adjustments

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 260243.3 | 68278.73 | 3.811484 | 0.0009 |
| SUPSON(-1) | 0.167630 | 0.211823 | 0.791369 | 0.4368 |
| PMRSONDLLSREAL | -313.2156 | 114.5881 | -2.733404 | 0.0118 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.506988 | Mean dependent var | 260999.4 |
| Adjusted R-squared | 0.464117 | S.D. dependent var | 56603.68 |
| S.E. of regression | 41436.18 | Akaike info criterion | 24.20986 |
| Sum squared resid | 3.95E+10 | Schwarz criterion | 24.35503 |
| Log likelihood | -311.7282 | Hannan-Quinn criter. | 24.25167 |
| F-statistic | 11.82598 | Durbin-Watson stat | 1.789380 |
| Prob(F-statistic) | 0.000294 | | |

*Estimation Equation:*#

==========#

$SUPSON = C(1) + C(2) * SUPSON(-1) + C(3) * PMRSONDLLSREAL$ #

*Substituted Coefficients:*#

==========#

$SUPSON = 260243.26 + 0.16 * SUPSON(-1) - 313.21 * PMRSONDLLSREAL$ #

Con la aplicación de este modelo se buscaba probar que las variaciones de los precios son significativas para determinar el nivel de oferta de trigo en Sonora. Los resultados muestran que el estadístico t de los precios es significativo, que el estadístico F también lo es y que la $R^2$ puede considerarse como aceptable.

Es importante probar que se cumplen los supuestos de mínimos cuadrados ordinarios ya que se realizaron las pruebas pertinentes y se obtuvieron los

resultados que se muestran a continuación, mismos que revelan que no se presentan problemas en la especificación.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 4.32E-06 | Prob. F(1,22) | 0.9984 |
| Obs*R-squared | 5.10E-06 | Prob. Chi-Square(1) | 0.9982 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 05/25/10 Time: 18:48
Sample: 1982 2007
Included observations: 26
Presample missing value lagged residuals set to zero.

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | -0.013995 | 7.192461 | -0.001946 | 0.9985 |
| LOG(SUPSON(-1)) | 0.001095 | 0.562804 | 0.001946 | 0.9985 |
| LOG(PMRSONDLLSREAL) | 8.47E-05 | 0.049826 | 0.001699 | 0.9987 |
| RESID(-1) | -0.001288 | 0.619852 | -0.002078 | 0.9984 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.000000 | Mean dependent var | -1.38E-15 |
| Adjusted R-squared | -0.136363 | S.D. dependent var | 0.198516 |
| S.E. of regresión | 0.211619 | Akaike info criterion | -0.127421 |
| Sum squared resid | 0.985217 | Schwarz criterion | 0.066133 |
| Log likelihood | 5.656470 | Hannan-Quinn criter. | -0.071684 |
| F-statistic | 1.44E-06 | Durbin-Watson stat | 1.925964 |
| Prob(F-statistic) | 1.000000 | | |

La probabilidad de 99% de la variable Obs*R-squared es mayor al 5% de confianza, lo que permite aceptar la hipótesis nula de no autocorrelación.

Heteroskedasticity Test: ARCH

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 0.173697 | Prob. F(1,23) | 0.6807 |
| Obs*R-squared | 0.187385 | Prob. Chi-Square(1) | 0.6651 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/25/10 Time: 18:49
Sample (adjusted): 1983 2007
Included observations: 25 after adjustments

| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 0.041300 | 0.026229 | 1.574571 | 0.1290 |
| RESID^2(-1) | -0.086575 | 0.207728 | -0.416769 | 0.6807 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.007495 | Mean dependent var | 0.038021 |
| Adjusted R-squared | -0.035657 | S.D. dependent var | 0.122936 |
| S.E. of regresión | 0.125108 | Akaike info criterion | -1.242655 |
| Sum squared resid | 0.359998 | Schwarz criterion | -1.145145 |
| Log likelihood | 17.53319 | Hannan-Quinn criter. | -1.215610 |
| F-statistic | 0.173697 | Durbin-Watson stat | 1.988062 |
| Prob(F-statistic) | 0.680711 | | |

La probabilidad de 66% de la variable Obs*R-squared es mayor al 5% de confianza, lo que permite aceptar la hipótesis nula de homocedasticidad.

De esta manera, los resultados obtenidos permiten sostener:

1) Los precios domésticos del trigo responden tanto a las señales internas como a las variaciones de los precios internacionales, lo que permite afirmar que el mercado del trigo de Sonora no está perfectamente integrado al mercado internacional.

2) Sin embargo, las variaciones de los precios internacionales sí son significativas para la determinación de los precios domésticos.

3) Al analizar las regresiones se observa que un agricultor triguero que advierte un buen precio, aumenta significativamente la superficie de siembra.

# VI CONCLUSIONES

De acuerdo con el marco conceptual utilizado en esta investigación, los conceptos de integración de mercados y Ley de un solo precio, no son similares, sino aluden a nociones distintas, con una relación jerarquizada. Cuando el coeficiente de transmisión de precios es igual a 1, se asume que se presenta una integración perfecta del mercado, y que se da la prevalencia de la Ley de un solo precio. A la inversa, es decir, cuando el coeficiente de transmisión de precios es menor que 1, no sucede lo anterior; prevalece el concepto de la Ley de un solo precio para explicar la relación entre los precios, pero no es un indicador de la presencia de una integración perfecta del mercado.

En el caso de los precios del trigo para el estado de Sonora, la aplicación del modelo de transmisión de precios en el periodo 1981 a 2007, arrojó como resultado un coeficiente de transmisión de precios de 0.33, contrario a lo que se esperaba, de que el coeficiente fuera cercano a la unidad como sucedería en un régimen de libre comercio.

En este contexto, el resultado arrojado por el modelo indica que la integración del mercado del trigo en Sonora con el mercado de Estados Unidos, no presenta una integración perfecta. Sin embargo, aun así, es explicada por la Ley de un solo precio, ya que este concepto hace alusión a la presencia del

fenómeno económico, más allá del criterio estadístico que alude a la prevalencia de un precio representativo en todos los mercados.

Por otra parte, de acuerdo a la revisión de algunos estudios empíricos sobre transmisión de precios de distintas commodities, los resultados obtenidos de transmisión de precios en varios países son heterogéneos, de ahí que partir de la evidencia empírica para predecir un resultado anticipado a la aplicación del modelo era difícil. No obstante, se observa que el resultado obtenido en esta investigación, coincide con el de un estudio realizado en India para el mercado del arroz en el que se demuestra que a pesar de los cambios en los acuerdos comerciales y de haber pasado a un régimen de libre comercio, el mercado de este commodity no está perfectamente integrado.

Por tanto, es posible sostener que bajo un régimen de libre comercio y cuando la oferta del producto agrícola no influye en mayor medida en los precios internacionales, es de esperarse que los precios domésticos respondan principalmente a las señales de los precios internacionales. Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos, los precios domésticos del trigo en Sonora, para el periodo de análisis, responden tanto a señales de precios internas como externas, por lo que no se prueba empíricamente que exista una integración perfecta hacia el mercado internacional.

Más allá de la explicación conceptual acerca del resultado obtenido, es importante resaltar el contexto de política económica que influye en este resultado.

En general los programas e instrumentos de política económica que se han implementado para el fomento del sector agropecuario no han arrojado resultados satisfactorios, como se advierte al analizar los diagnósticos de los últimos cinco planes nacionales de desarrollo en los cuales se reconoce cómo al pasar de los años, el deterioro en las áreas rurales era cada vez mayor, a pesar de las reformas, hasta aceptarse oficialmente en el año 2000 que el problema productivo del sector agropecuario se transformó en un problema de cohesión social con las consecuencias que esto conlleva.

Dentro de los programas aplicados al sector agropecuario en México, el principal instrumento para la estabilización del precio del trigo, es el programa de Ingreso objetivo. En el estado de Sonora, al igual que en otras entidades, se presenta un conflicto recurrente entre los productores agrícolas del estado con el Gobierno Federal para negociar, por medio de acuerdos políticos, la fijación del monto de Ingreso Objetivo, ya que de manera operacional, el ingreso objetivo representa un sobreprecio por tonelada, el cual representa, en muchos casos, el margen de utilidad para el agricultor.

Asimismo, éste tiene un carácter regresivo, es decir, para los grandes productores el beneficio es mayor, y en cambio para el pequeño productor es reducido. Al realizar una negociación política para la fijación del Ingreso objetivo se deja de lado la objetividad que proporcionaría el análisis técnico, en la aplicación de un mecanismo de estabilización del precio, de ahí que se considere que el utilizado no representa un mecanismo óptimo para la estabilización de los precios al productor.

El hecho de que el mercado del trigo en Sonora no responda en mayor grado a las señales de precios internacionales, tiene implicaciones para la eficiencia del mercado al cual se aspiraba a acceder de acuerdo a lo establecido en el TLCAN. Si el productor sigue dependiendo de las negociaciones políticas que se realizan entre los distintos actores, en las que prevalece el beneficio para aquellos productores con mayores recursos económicos, no será posible aumentar los niveles de productividad y competitividad a través del incentivo que pudieran generar los altos precios internacionales del trigo para el productor local.

Finalmente a manera de recomendación, los resultados obtenidos en esta investigación evidencian la necesidad y la oportunidad de desarrollar una línea de investigación futura para evaluar si un mecanismo de banda de precios como instrumento alternativo para la estabilización del precio constituye una opción factible. Este esquema tiene la ventaja probada de haber brindado beneficios para los productores agrícolas de otros países de América Latina; su estimación se basa en un método técnico e imparcial, lo cual podría llevar a mejorar las condiciones de competencia en el caso de los productores agrícolas no sólo de la región sino de otras regiones de México. En los distintos países de América Latina donde se ha aplicado, el mecanismo referido ha cumplido con el objetivo de equilibrar los precios al productor agrícola.

# VII BIBLIOGRAFÍA


Adelman, I. (2002). Tres falacias de las teorías del desarrollo. En J. Stiglitz, *Fronteras de laeconomía del desarrollo, el futuro en perspectiva.* Bogotá: Alfaomega.

Alaouze, C., & Watson, A. a. (1978). Oligopoly pricing in the world wheat market. *American journal of agricultural economics, 60*, 173-85.

Appendini, K., & De Luca, M. (2006). *Estrategias rurales en el nuevo contexto agrícola mexicano.* Roma: FAO.

Arce, C., & Jaramillo, C. (2005). El CAFTA y la agricultura centroamericana. *Conferencia regional comercio internacional y desarrollo de la economía rural.* Guatemala.

Ardeni, P. (1989). Does the law of one price really hold for commodity price? *American journal of agricultural economics, 71*, 303-328.

Asche, F., Bremnes, H., & Wells, C. (1999). Product aggregation, market integration and relarionships between prices. An application to world salmon markets. *American journal of agricultural economics, 81*, 568-81.

Baffes, J. (1991). Some further evidence on the law of one price. *American journal of agricultural economics, 4*, 21-37.

Bailey, D. V., & Borsen, B. W. (1989). Price asymmetry in spatial fed cattle markets. *Western journal of agricultural economics, 14*, 246-252.

Barkin, D. (1998). *Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable.* México: Ius.

Barret, C., & Li, J. R. (2002). Distinguishing between equilibrium and integration in spatial price analysis. *American journal of agricultural economics, 84*, 292-307.

Baulch, B. (1997). Testing for food market integration revisited. *Journal of developmente studies, 33*, 12-34.

Bessler, D., Jian, Y., & Wongcharupan, M. (2003). Price dynamics in the international wheat market modeling with error correction and directed acyclic graphs. *Journal of regional sciencie, 43*(1), 1-33.

Blinder, A. (1982). Inventories and sticky prices: more on the microfoundations of macroeconomics. *American economic review, 72*, 365-400.

Briceño, F., Rojas, A., & Coydán, I. (2005). Políticas de precios en Chile: el caso de los cereales. *Panorama socioeconómico, 23*(31), 58-70.

Calva, J. (1996). La estrategia neoliberal enMéxico y sus efectos en la dinámica agrícola. En F. Torres, M. del Valle, & E. Peña, *El reordenamiento agrícola en los países pobres.* México: IIEC-UNAM.

Calva, J. (23 de febrero de 2007). El modelo neoliberal. *El Universal*.

Cournot, A. (1838). *Researches into the mathematical principles of the theory of wealth.* (G. Books, Ed., & N. Bacon, Trad.) Nueva York: Macmillan.

Díaz, N., Melo, O., & Mondrego, F. (2007). Dinámica de la transmisión de precios y cambio estructural en el sector lácteo chileno. *Economía agraria, 11*, 12-23.

Diebold, F. (1999). *Elementos de pronósticos.* Thompson.

Dutoit, L., Hernandez, K., & Urrutia, C. (2009). Transmisión de precios para los mercados del maíz y arroz en América Latina. CEPAL; SIDA; France Cooperation.

Escalante, R. (1992). Las políticas de estabilización y ajuste estructural y el sector agropecuario desde la crisis de la deuda (1982-1990): el caso de México. *Investigación económica, 200*, 22-268.

Fackler, P. (2009). Estimating the degree of market integration. *American journal of agricultural economics*.

Fossati, S., Lorenzo, F., & Rodríguez, C. (2003). Integración internacional de los mercados agropecuarios uruguayos. *Documento de trabajo, OPYPA-Anuario 2003*.

Ghoshray, A. (2006). Market delineation and price leadership in the world wheat market: a cointegration analysis. *Agricultural and resource economics review, 35*(2), 311-326.

Giorgetti, M., Calvo, S., & Salvador, L. (2007). An analysis of the spatial integration of the soya and the corn markets. *Agriscientia, XXIV*(2), 79-85.

Goletti, F., Ahmed, R., & Farid, N. (1995). Structural determinants of market integration: the case of rice markets in Bangladesh. *Developing economies, XXXIII*, 185-202.

Gollas, M. (2003). Breve relato de cincuenta años de política económica. En I. Bizberg, & L. Meyer, *Una historia contemporánea de México.* México: Oceano.

Gollas, M. (2003). Una reflexión entorno de la agricultura en México. En A. Puyana, & J. Romero, *El sector agropecuario y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Efectos económicos y sociales.* México: El Colegio de México.

Goodwin, B., & Schoeder, T. (1991). Price dynamics in international wheat markets. *Canadian journal of agricultural economics, 39*, 237-254.

Goodwin, B., & Schroeder, T. (1991). Cointegration tests and spatial price linkages in regional cattle markets. *American journal of agricultural economics, 73*, 452-464.

Goodwin, B., & Smith, V. (1995). *Price discrimination in international wheat market.* Department of agricultural economics. North Carolina State University.

Granger, C. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of econometrics, 16*, 121-130.

Griffith, G., & Piggot, N. (1994). Asymmetry in the beef, lamb and pork farm-retail transmission in Australia. *Agricultural economics, 10*, 07-316.

Gujarati, D. (1997). *Econometría* (3ra ed.). México: MacGraw-Hill.

Hallam, D., Rapsomanikis, G., & Conforti, P. (2004). Integración de mercados y transmisión de precios en determinados mercados de productos alimentarios y comerciales de países en desarrollo; examen y aplicaciones. En FAO, *Situación de los productos básicos 2003-2004* (págs. 55-81). Roma.

Harris, B. (1979). There is method in my madness: or is ti vice versa? *Food research institute studies, 17*, 197-218.

Hijar, A. (1998). Introducción al neoliberalismo. *Taller de arte e ideología, Cuaderno no. 2*. México: Ítaca.

Horowitz, I. (1981). Market definition in antitrust analysis: a regression based approach. *Economic journal, 48*, 1-16.

Jaramillo, C., & Arce, C. (2005). El CAFTA y la agricultura Centroamericana. *Preparado para la Conferencia regional internacional y desarrollo de la economía rural.* Guatemala.

Jayasuriya, S., Kim, J., & Kumar, P. (2007). International and internal market integration in Indian agriculture: study of the Indian rice market. *Paper/poster prepared for the presentation at the 106th seminar of the EAA Pro-poor development in low income countries: food, agriculture, trade and enviroment.* Francia.

Kilima, F. (2006). Are price changes in the world market transmitted to markets in less developed countries? Case study of sugar, cotton, wheat and rice in Tanzania. *IIIS Discussion paper No. 160*. Tanzania.

King., A. (2007). Diez años con el TLCAN: revisión de la literatura y análisis de las respuestas de los agricultores de Sonora y Veracruz, México. *Informe especial del CIMMYT 07-01*. México: CIMMYT/Congressional Hunger Center.

Kolstad, C., & Burris, A. (1986). Imperfecttly competitive equilibria in internartional commodity markets. *American journal of agricultural economics, 68*, 25-36.

Kovenock, D., & Widdows, K. (1998). Price leadership and asymmetric price rigidity. *European journal of political economy, 14*, 167-187.

Lewis, J. (2002). Agrarian change and privatization of ejido land in northern Mexico. *Journal of agrarian change, 2*(3), 401-419.

Maccini, L. (1978). The impact of demand and price expectations on the behaviour of prices. *American economic review, 68*, 134-145.

Marañón, B., & Fritscher, M. (2004). La agricultura mexicana y el TLC: el desencanto neoliberal. *Debate agrario: análisis y alternativas*(37), 183-211.

McCalla, A. (1966). A duopoly model of world wheat pricing. *American journal of agricultural economics, 48*, 711-727.

McNew, K. (1996). Spatial market integration: definition, theory and evidence. *Agricultural and resource economic review, 25*, 1-11.

Mohanty, S., Meyers, W., & Smith, D. (1999). A reexamination of price dynamics in the international wheat market. *Canadian journal of agricultural economics, 47*, 21-29.

Mohanty, S., Peterson, W., & Kruse, N. (1995). Price asymmetry in the international wheat market. *Canadian journal of agricultural economics, 43*(3), 355-366.

Mora, J., & Sumpsi, J. (s.f.). Desarrollo rural: nuevos enfoques y perpectivas. Santiago: FAO.

Nicita, A. (2004). Who benefited from trade liberalization in Mexico? Measuring the effects on household welfare. *World Bank policy research working paper 3265*. Washington.

OCDE. (2007). Política agropecuaria y pesquera en México. Logros recientes, continuación de las reformas. París.

Paz, J., & Benavides, H. (s.f.). Evolución de los precios de productor agrícolas: posible impacto en la agricultura de Latino América y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Pérez, E. (2001). Hacia una nueva visión de lo rural. En N. Giarracca, *¿Una nueva ruralidad en América Latina?* Buenos Aires: CLACSO.

Pérez, R., & Ibarra, F. (2003). Los instrumentos de la nueva política agrícola. En J. Calva, *Pólitica económica para el desarrollo sostenido con equidad.* México: IIEC/UNAM-Juan Pablos.

Poder Ejecutivo Federal. (1980). *Plan global de desarrollo 1980-1982.* México.

Poder Ejecutivo Federal. (1983). *Plan nacional de desarrollo 1983-1988.* México.

Poder Ejecutivo Federal. (1989). *Plan nacional de desarrollo 1989-1994.* México.

Poder Ejecutivo Federal. (1995). *Plan nacional de desarrollo 1995-2000.* México.

Poder Ejecutivo Federal. (2001). *Plan nacional de desarrollo 2001-2006.* México.

Poder Ejecutivo Federal. (2007). *Plan nacional de desarrollo 2007-2012.* México.

Puente-González, A. (s.f.). La agricultura de México antes y después de las reformas económicas de los noventas. Un análisis regional en el distrito de riego 041 Río Yaqui. *Work paper para Center for Enviromental Science and Policy/ Institute for International Studies*. Stanford University.

Ramírez, W. (1993). Mecanismos de estabilización de precios agropecuarios en Perú, Colombia y Venezuela. *Debate Agrario*(17), 73-97.

Rapsomanikis, G., Hallam, D., & Conforti, P. (2004). Integración de mercados y transmisión de precios en determinados mercados de productos alimentarios y comerciales de países en desarrollo: examen y aplicaciones. En FAO, *Situación de los mercados de productos básicos.* Roma.

Ravallion, M. (1986). Testing market integration. *American journal of agricultural economics, 68*, 102-109.

Rojas, A., Coydán, I., & Olavarría, J. (2003). Adios a las bandas. *Panorama socioeconómico*.

SAGARPA. (2009). *Programación operativa estatal. Diagnóstico del sector agropecuario, pesquero y acuícola.*

Samuelson, P. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. *American economic review, 42*, 560-580.

Schejtman, A. (2004). *Desarrollo rural: condicionantes experiencias y búsqueda de nuevos paradigmas.* Santiago de Chile: FAO.

Schwentesius, R., & Gómez, M. (2002). TLCAN y el sector agroalimentario. Análisis de impacto y propuestas de política. En J. Calva, *Política económica para el desarrollo sostenido con equidad.* México: IIEC/UNAM-Juan Pablos.

Sharma, R. (s.f.). The transmission of world price signals: the concepto issues and some evidence from Asian cereal markets. En OCDE, *Agricultural trade and poverty making policy analysis count.* París.

Spiller, P., & Huang, C. (1986). On the extent of the market: wholesale gasoline in the northeastern United States. *The journal of industrial economics, 35*(2), 131-145.

Spriggs, J., Kaylen, M., & Bessler, D. (1982). The lead-lag relationship between Canadian and U.S. wheat prices. *American journal of agricultural economics, 64*, 569-572.

Stigler, G. (1987). *The theory of price* (4 ta ed.). Nueva York: Macmillan.

Stigler, G., & Sherwin, R. (1985). The extent of the market. *Journal of law and economics, 28*, 555-586.

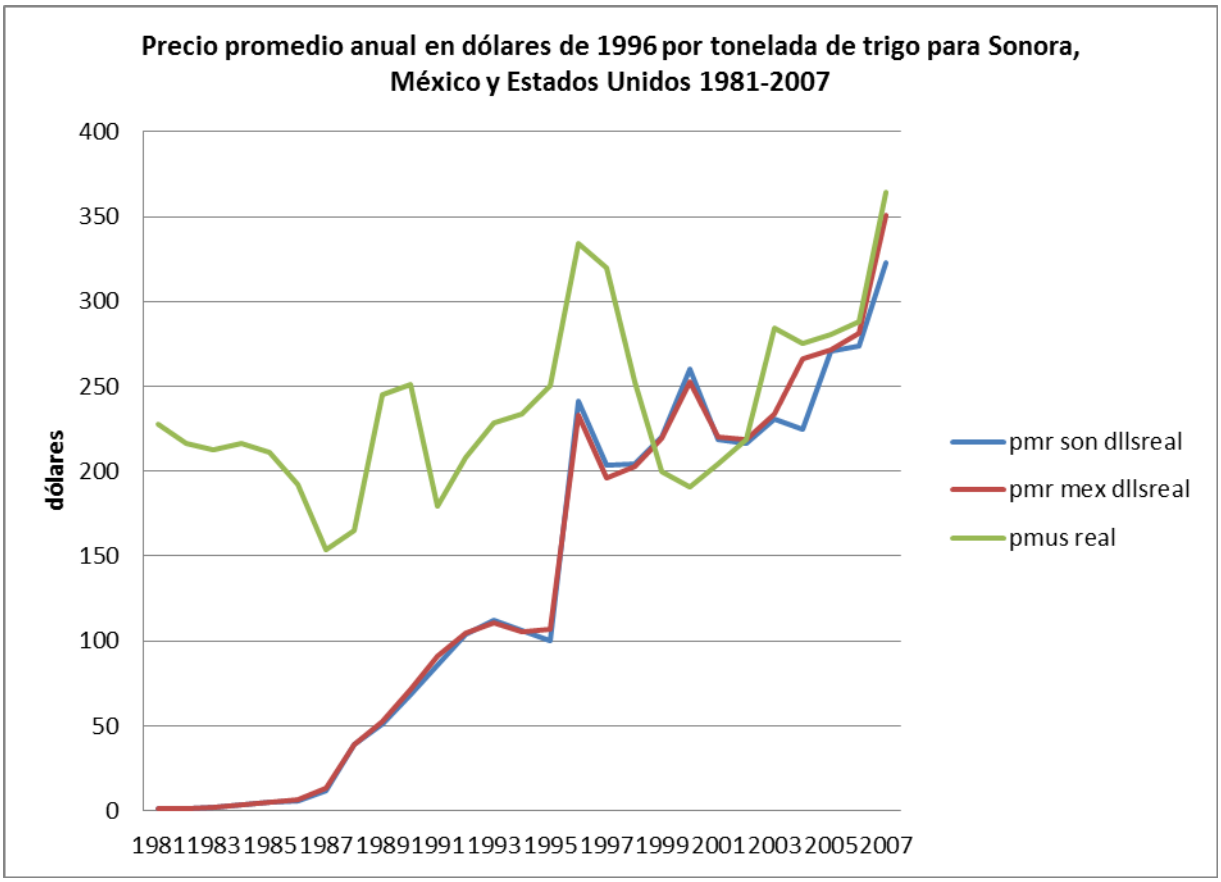
Thompson, S., & Bohl, m. (1999). International wheat price transmission. *AAEA Annual Meeting*. Alemania.

Wohlgenante, M. (1999). Product heterogenity and the relationship between retail and farm price. *European review of agricultural economics, 26*, 219-227.

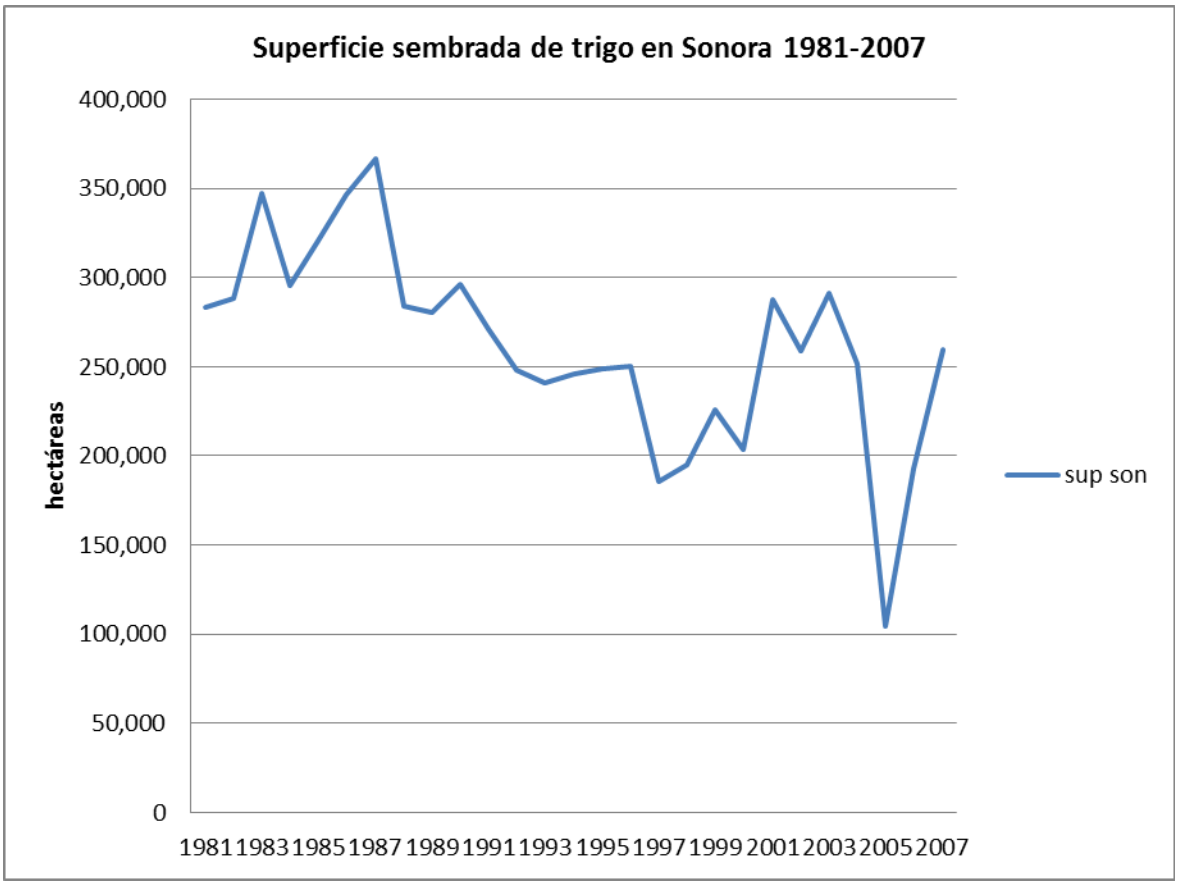
Yunez-Naude, A., & Barceinas, F. (2000). Efectos de la desaparición de la CONASUPO en el comercio y los precios de los cultivos básicos. *Estudios económicos, 26*, 189-227.

Yunez-Naude, A., Barceinas, F., & Soto, G. (2004). El campo mexicano en los albores del siglo XXI. En P. García, L. Gutiérrez, & G. Torres, *El nuevo milenio mexicano. Tomo 4: Los retos sociales.* México: UNAM.

ANEXO 1


Precio promedio anual en dólares de 1996 por tonelada de trigo para Sonora, México y Estados Unidos 1981-2007
dólares
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007
pmr son dllsreal
pmr mex dllsreal
pmus real

ANEXO 2


Superficie sembrada de trigo en Sonora 1981-2007
hectáreas
400,000
350,000
300,000
250,000
200,000
150,000
100,000
50,000
0
1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007
sup son