

desarrollo productivo

Transmisión de precios en los mercados del maíz y arroz en América Latina

Laure Dutoit
Karla Hernández
Cristóbal Urrutia



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Délégation régionale de coopération
pour le cône Sud et le Brésil

desarrollo productivo

T ransmisión de precios en los mercados del maíz y arroz en América Latina

Laure Dutoit

Karla Hernández

Cristóbal Urrutia

Unidad de Desarrollo Agrícola
División de Desarrollo Productivo y Empresarial

Santiago de Chile, diciembre de 2010



NACIONES UNIDAS



Este documento fue preparado por Laure Dutoit, Oficial de asuntos económicos de la Unidad de Desarrollo Agrícola, Karla Hernández y Cristóbal Urrutia, consultores de la misma Unidad, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Este trabajo fue parcialmente financiado por la Cooperación Sueca y la Cooperación Francesa, convenio 67/08 entre la Embajada de Francia en Chile y la CEPAL para el proyecto “Transmisión de precios en los mercados de productos agrícolas y de alimentos” (FRA/08/005).

Los autores agradecen los comentarios de diversos participantes de un taller de discusión sobre este estudio en abril de 2009 y el apoyo de Francisco Villareal en la parte econométrica.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1020-5179

ISBN: 978-92-1-323464-8

E-ISBN: 978-92-1-054513-6

LC/L.3271-P

N° de venta: S.10.II.G.77

Copyright © Naciones Unidas, diciembre de 2010. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Résumé	9
I. Introducción	13
II. Transmisión de precios	15
III. Transmisión de precios en América Latina	19
A. Estudios de transmisión de precios	19
B. Transmisión de precios en los mercados de arroz y maíz	20
1. Maíz.....	20
2. Arroz.....	21
IV. Descripción de los mercados analizados	23
A. Brasil	23
B. Chile	25
C. Panamá	26
D. Salvador.....	28
E. Nicaragua	30
F. Costa Rica	32
G. Honduras	34
H. Guatemala.....	35
I. Comercio internacional	37
V. Análisis econométrico	43
A. Variables y datos utilizados.....	43
B. Hipótesis.....	45
C. Resultados	46
VI. Resumen y conclusiones	53
Bibliografía	55

Anexos	59
---------------------	----

Serie Desarrollo productivo: números publicados	93
--	----

Índice de cuadros

CUADRO 1	EVOLUCIÓN DEL INTERCAMBIO COMERCIAL ENTRE CENTROAMERICA-ESTADOS UNIDOS PERÍODOS 2000-2005 Y 2005-2007	39
CUADRO 2	EVOLUCIÓN ARANCELES DE ARROZ PAISES SELECCIONADOS	40
CUADRO 3	EVOLUCIÓN ARANCELES DE MAÍZ PAISES SELECCIONADOS	40
CUADRO 4	RESULTADOS FINALES	49
CUADRO 5	CONSUMO DE ARROZ Y MAÍZ EN TOTAL ENERGÍA CONSUMIDA (KCAL/PERSONA/DÍA), PROMEDIO 2003-2005	51

Índice de recuadros

FIGURA 1	CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL ARROZ EN NICARAGUA	30
FIGURA 2	CADENA PRODUCTIVA DEL ARROZ	33
FIGURA 3	ESQUEMA DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN	46

Índice de gráficos

GRÁFICO 1	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA BRASIL	24
GRÁFICO 2	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA BRASIL	24
GRÁFICO 3	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA CHILE	25
GRÁFICO 4	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA CHILE	26
GRÁFICO 5	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA PANAMÁ	27
GRÁFICO 6	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA PANAMÁ	28
GRÁFICO 7	PARTICIPACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DE GRANOS BÁSICOS 1986-2007	29
GRÁFICO 8	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA EL SALVADOR	29
GRÁFICO 9	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA NICARAGUA	31
GRÁFICO 10	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA COSTA RICA	32
GRÁFICO 11	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA COSTA RICA	34
GRÁFICO 12	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA HONDURAS	35
GRÁFICO 13	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA GUATEMALA	36
GRÁFICO 14	PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA GUATEMALA	39
GRÁFICO 15	EXPORTACIONES NETAS ARROZ PAÍSES SUR-AMERICANOS	41
GRÁFICO 16	EXPORTACIONES NETAS ARROZ PAÍSES CENTROAMERICANOS	41
GRÁFICO 17	EXPORTACIONES NETAS ARROZ PAÍSES CENTROAMERICANOS	42
GRÁFICO 18	INDICES DE PRECIOS DE VARIOS COMMODITIES (2005=100)	42

Resumen

Objetivo del estudio

El objetivo del estudio es obtener evidencia empírica sobre tres fenómenos relacionados: a) si existe transmisión de precios (i.e. hasta qué punto movimientos en los precios internacionales se reflejan en la evolución de los precios nacionales); b) en el caso de que exista, con qué velocidad ocurre; y c) si hay casos en los que la transmisión es asimétrica (i.e. una transmisión diferente ante un proceso de aumento que frente ante uno de disminución en los precios internacionales).

El grado de integración que existe entre los mercados tiene un rol importante en el bienestar de los productores agrícolas, pues les permite tener información objetiva, lo cual es un requisito para una buena asignación de recursos. Una transmisión imperfecta de precios entre mercados se traduce en incentivos sesgados que pueden llevar a los productores a tomar decisiones no óptimas. Por lo tanto, conocer la naturaleza de la transmisión que existe entre diferentes mercados es muy importante para la formulación de políticas públicas, especialmente de aquellas orientadas a mejorar la eficiencia de los mercados.

El estudio abarcó Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá y Honduras. Se estudiaron los mercados de maíz amarillo y de arroz, considerando precios mayoristas, precios al productor, o ambos, dependiendo de la disponibilidad de datos.

Aspectos conceptuales y metodológicos

El marco conceptual del estudio es la denominada Ley de un Solo Precio, la cual argumenta que la diferencia de precios de un mismo producto entre dos mercados separados espacialmente, está dada únicamente por el costo

de transporte entre ambos mercados. Si esta condición se satisface entonces ambos mercados están integrados y la transmisión de precios es perfecta. En la realidad, sin embargo, esta situación rara vez se cumple, debido a diversos factores tales como la concentración y costos de transacción excesivos.

Para determinar hasta que punto se cumple la ley de un solo precio se aplican métodos econométricos (métodos de cointegración y de modelos de corrección de errores) que permiten cuantificar qué proporción del precio es transmitida a lo largo de la cadena de comercialización y la velocidad con que eso ocurre. Esos métodos también permiten simular el efecto que tiene en los mercados domésticos un shock en los precios internacionales, a partir de las relaciones estimadas.

Resultados

En resumen, se encuentran los siguientes resultados:

Costa Rica: Únicamente los precios al mayorista están integrados con los precios internacionales, tanto para maíz como para arroz. En el mercado de maíz la transmisión parece bastante completa, no así en el caso del arroz. La mayor transmisión en el mercado de maíz puede estar relacionada a que la producción y el consumo de ese grano en Costa Rica han disminuido, mientras que la importación se ha incrementado, lo que evidencia que los mayoristas dependen cada vez más del mercado internacional para abastecer el mercado, el cual a su vez se ha reducido. La menor transmisión en el caso del arroz puede deberse a que el precio del arroz al productor es fijado mediante un mecanismo en el que participan el Gobierno y los productores.

Guatemala: No fue posible realizar el análisis, pues tanto las series de precios de maíz como las de arroz presentan un comportamiento estacionario. Ello significa que su evolución no cumple con los requisitos de no estacionalidad que son necesarios para realizar el análisis econométrico. Sin embargo, eso no significa que no haya transmisión de precios; implica que ésta no se puede determinar por los métodos econométricos convencionales que se utilizan para analizar la transmisión de precios.

El Salvador: Los resultados muestran que en el mercado del arroz existe transmisión de precios con el mercado de Tailandia, pero no con el mercado estadounidense. Ello parece contradictorio, pues no existe relación comercial directa con el mercado tailandés, pero sí con el mercado norteamericano. El resultado, sin embargo, no deja de ser interesante, pues el precio en el mercado de Tailandia es considerado el precio internacional de referencia.

Nicaragua: Mientras el precio al mayorista del arroz muestra el mismo resultado sorprendente que en El Salvador, el precio al productor presenta evidencia de transmisión tanto con el mercado tailandés como con el estadounidense. Sin embargo, si en el caso del precio al mayorista, la transmisión es fuerte y rápida, es bastante débil y lenta en el caso del precio al productor. Estos resultados pueden explicarse por la fijación de precios que se hace dentro del Programa PAPA, que probablemente impide una mejor transmisión.

Panamá: No se encontró evidencia de transmisión de precios en el mercado mayorista del arroz. En cambio, en los precios al productor en el mercado de maíz se halló evidencia fuerte de transmisión y de que la velocidad de ajuste es alta.

Honduras: En el mercado arrocero se encontró evidencia de transmisión entre el precio tailandés y los precios mayoristas y al productor. Cuando se analiza la relación con el precio estadounidense sólo se encuentra integración con el precio al productor.

Chile. En el mercado de maíz se encontró que existe transmisión de precios tanto con el mercado estadounidense como con el argentino. Al igual que en Costa Rica, la alta transmisión en este mercado se puede explicar por el alto porcentaje que representan las importaciones dentro del consumo total del país (50%).

Brasil: Todos los mercados domésticos están integrados con los internacionales, excepto en el caso del precio del maíz al productor, que no se pudo analizar.

Respuesta frente a shocks de precios

A partir de los resultados econométricos encontrados, es posible simular el comportamiento de los precios domésticos frente a un shock en el precio internacional¹. Así, se observa el camino de regreso al equilibrio de los precios domésticos, que significa mirar cuánto tiempo el precio doméstico demora en estabilizarse nuevamente y en qué nivel se estabiliza.

En el mercado de maíz en todos los países, excepto en Costa Rica, se llega al nuevo equilibrio en aproximadamente diez meses. En el caso del arroz los resultados muestran que en el mercado mayorista la respuesta del precio de Brasil frente a un shock en el de Uruguay es bastante lenta. Y en Costa Rica, después de un shock en el precio de Tailandia, el precio doméstico sigue fluctuando aún después de los veinte y cuatro meses, pero con oscilaciones menos fuertes en el tiempo; sin embargo, nunca llega a ser estable nuevamente. También es importante destacar que la evolución del precio al productor en Honduras hacia su nuevo equilibrio es bastante sinuosa después de un shock en el precio internacional tailandés. Sin embargo, alcanza el nuevo equilibrio después de unos 23 meses, o sea, casi dos años.

Las simulaciones realizadas permiten determinar que el arroz tendría una transmisión de precios más completa que el maíz, pues todas las series de precio del arroz llegan a un nuevo equilibrio más alto. Además, tras un shock en el precio internacional en ambos mercados los precios al mayorista llegan a un nuevo equilibrio en un nivel más alto que los precios al productor. En otras palabras, la transmisión de precios parece más completa en los mercados mayoristas, resultado que parece razonable, pues entre los precios mayoristas y los precios al productor existe un eslabón adicional en la cadena de transmisión de precios.

Asimetría

Los resultados muestran que la asimetría en la transmisión de precios se cumple únicamente en las parejas de precios Nicaragua vs. Tailandia y Brasil vs. Argentina, en arroz mayorista. En estos casos, la tendencia hacia el equilibrio es más lenta cuando la desviación es positiva que cuando es negativa; esto es, los precios se ajustan más rápidamente cuando la tendencia es a la baja en los mercados internacionales.

Dado que no se encontró evidencia de asimetría en el análisis de las otras relaciones de precios, se puede decir que en la mayoría de los mercados analizados una desviación positiva del equilibrio se ajusta de la misma manera que una desviación negativa. En otras palabras, no hay evidencia concluyente de que la transmisión de precios sea asimétrica.

Conclusiones

Los resultados muestran que en el mercado del arroz los países centroamericanos se encuentran relacionados con el mercado tailandés, situación que se puede explicar por la influencia que este mercado pueda tener sobre el de Estados Unidos, pues Tailandia es el mercado de referencia para el precio internacional del arroz.

En Brasil, los mercados de arroz al mayorista y al productor se encuentran integrados con los mercados de Argentina y Uruguay. Esto va en concordancia con el hecho de que las importaciones provienen mayoritariamente de estos dos países.

Para el maíz, Panamá (productor) y Costa Rica (mayorista) muestran una alta velocidad de ajuste, especialmente en Panamá, en donde se identifica una mayor elasticidad. Además, los mercados al mayorista de Chile y Brasil se ven integrados con los mercados estadounidense y argentino.

Los resultados en su conjunto también revelan que Brasil tiene una transmisión de precios mayor en el mercado del arroz. Ese también es el caso en el mercado de maíz en Chile. Entre los mercados centroamericanos, ningún país se distingue por una integración particularmente baja o alta.

¹ La magnitud del shock fue de dos veces el valor de la desviación estándar de cada una de las series de precios, que en la mayoría de los casos corresponde con las mayores variaciones de precios que se dieron durante el boom de precios de 2007-2008.

Las simulaciones de la respuesta de los precios domésticos ante un shock en el precio internacional muestran que la transmisión es más fuerte en los mercados mayoristas que en los del productor. Parece también que la transmisión es más completa en el mercado del arroz que en el del maíz.

En la gran mayoría de los casos, una ausencia de transmisión de precios se puede explicar por dos factores fundamentales: a) un alto poder de mercado del lado de los mayoristas; b) políticas proteccionistas al nivel del productor (fijación de precios, por ejemplo). Ambos factores limitan la integración de los mercados.

Por lo tanto, medidas orientadas a promover la competencia a lo largo de la cadena de comercialización y a reducir las distorsiones en los mercados deberían contribuir a una mejor transmisión de precios, desde los mercados internacionales hacia los mercados locales. También, acciones destinadas a mejorar la competitividad de los agricultores, apoyando su reconversión productiva desde productos tradicionales como el arroz y el maíz, hacia productos de exportación más competitivos, les permitirían a estos mayor estabilidad en sus ingresos.

Sin embargo, aunque en el largo plazo la transmisión de precios permite una buena asignación de recursos, en el corto plazo también implica que la volatilidad de los precios internacionales sea pasada a los productores. Eso genera una gran inseguridad sobre sus ingresos y hace que sus procesos de decisión sean más complicados, pues la evaluación del ingreso esperado de cada tipo de producto agrícola se vuelve muy imprecisa. En ese sentido, cabe preguntarse si la transmisión de precios es siempre deseable y si es una meta que los gobiernos deberían perseguir. En otras palabras, ¿tiene la agricultura las características compatibles con la libre competencia entre el mercado doméstico y los internacionales, que permite una buena transmisión de precios?

Résumé

Objectif de l'étude

Cette étude a pour objectif d'obtenir une preuve empirique de trois phénomènes liés : a) l'existence d'une transmission des prix (c'est-à-dire, les mouvements des prix internationaux se reflètent-ils dans l'évolution des prix nationaux ?) ; b) dans le cas où elle existe, la vitesse à laquelle elle a lieu ; et c) l'éventualité d'une transmission des prix asymétrique dans certains cas (c'est-à-dire, une transmission aux prix nationaux qui diffère selon que les prix internationaux augmentent ou diminuent).

Le niveau d'intégration qui existe entre les marchés joue un rôle important dans le bien-être des agriculteurs. En effet, une bonne transmission des prix permet aux agriculteurs d'obtenir une information exacte sur les conditions de marché, pré-requis à la bonne affectation des ressources. A l'inverse, une transmission imparfaite se traduit par des incitations biaisées qui peuvent mener les producteurs agricoles à prendre des décisions non-optimales. Ainsi, il est important de connaître la nature de la transmission des prix qui existe entre différents marchés afin de formuler des politiques publiques efficaces, particulièrement lorsqu'il s'agit de politiques dont le but est d'améliorer l'efficacité des marchés.

Cette étude analyse la transmission des prix sur les marchés du maïs jaune et du riz, entre les prix internationaux et les prix nationaux du Brésil, du Chili, du Costa Rica, du Guatemala, du Salvador, du Nicaragua, du Panama et du Honduras. Les prix nationaux considérés sont le prix de gros (prix auquel un intermédiaire revend le produit agricole) et/ou le prix au producteur (prix auquel l'intermédiaire achète le produit agricole au producteur), dépendamment des données disponibles.

Considérations conceptuelles et méthodologiques

Le postulat d'où découle le concept de transmission des prix est la *Loi du Prix Unique*, qui affirme que la différence entre les prix d'un même bien sur deux marchés séparés spatialement ne peut résulter que des coûts de transport entre ces deux marchés. Si cette condition est satisfaite, alors les deux marchés sont dits intégrés et la transmission des prix de l'un à l'autre est parfaite. En réalité, cependant, cette Loi est rarement respectée à cause de divers facteurs affectant l'efficacité des marchés, comme la concentration d'un marché ou les coûts de transaction excessifs, par exemple.

Afin de déterminer jusqu'à quel point la Loi du Prix Unique se réalise, des méthodes économétriques sont appliquées (méthodes de cointégration et modèles de correction des erreurs). Ces méthodes permettent de quantifier la proportion du prix qui est transmise le long de la chaîne de commercialisation et la vitesse à laquelle cela a lieu. À partir des équations ainsi estimées, l'effet qu'un choc dans les prix internationaux a sur les prix domestiques est simulé.

Résultats

Les résultats, en résumé, sont les suivants :

Costa Rica: Seuls les prix de gros sont intégrés avec les prix internationaux, tant pour le maïs que pour le riz. Sur le marché du maïs, la transmission semble plutôt complète, alors qu'elle ne l'est pas dans le cas du riz. Cette différence peut être due au fait que la production et la consommation du maïs au Costa Rica a diminué, alors que l'importation a augmenté, impliquant ainsi que les intermédiaires sont plus dépendants du marché international pour approvisionner le marché. La faible transmission des prix sur le marché du riz peut être expliquée par le fait que le prix du riz au producteur est fixé par un mécanisme convenu entre le gouvernement et les producteurs, empêchant ainsi la transmission des prix.

Guatemala: L'analyse n'a pas pu être menée pour le Guatemala, car les séries de prix du maïs et du riz présentent un comportement stationnaire. Cela signifie qu'elles ne satisfont pas la condition de non-stationnarité nécessaire à leur comparaison économétrique avec les prix internationaux, qui, eux, sont non-stationnaires. Cela n'implique pas que la transmission des prix est inexistante sur ces marchés, mais que son existence ne peut pas être déterminée avec les méthodes économétriques conventionnelles utilisées dans cette étude.

Salvador: Les résultats montrent qu'il existe une transmission des prix entre le marché domestique du riz et le marché thaïlandais, mais pas avec le marché des États-Unis. Ceci peut paraître contradictoire, puisqu'il n'existe pas de relation commerciale directe entre le marché thaïlandais et le marché salvadorien, alors qu'elle existe avec le marché américain. Ce résultat pourrait venir du fait que le prix FOB thaïlandais est considéré comme le prix international du riz de référence.

Nicaragua: Alors que le prix de gros du riz donne le même résultat surprenant qu'au Salvador, le prix au producteur semble bénéficier d'une transmission des prix entre les prix internationaux des États-Unis et de Thaïlande. Mais si dans le cas du prix de gros, la transmission est forte et rapide, elle est plutôt faible et lente dans le cas du prix au producteur.

Ces résultats peu satisfaisants peuvent être expliqués par l'existence du programme PAPA, à travers duquel les prix sont fixés et qui, ainsi, peut empêcher la bonne transmission des prix.

Panama: L'analyse n'a pas trouvé d'indication de transmission des prix sur le marché intermédiaire du riz. Au contraire, les prix au producteur du maïs montrent une forte et rapide transmission.

Honduras: Les résultats montrent l'existence d'une transmission des prix sur le marché du riz, entre le prix FOB de Thaïlande et les prix de gros et au producteur. Cependant, lorsque la relation entre le prix FOB des États-Unis et les prix domestiques est analysée, on trouve que seul le prix au producteur est intégré.

Chili: Le marché du maïs semble intégré tant avec le marché américain qu'avec le marché thaïlandais. De la même façon qu'au Costa Rica, la forte transmission des prix sur ce marché peut être expliquée par le haut pourcentage que représentent les importations dans la consommation totale du pays (50%).

Brésil: Tous les marchés domestiques sont intégrés avec les marchés internationaux, sauf dans le cas du prix du maïs au producteur, qui n'a pas pu être analysé.

Réponse des prix domestiques face à un choc dans les prix internationaux

A partir des résultats économétriques trouvés ci-dessus, il est possible de simuler le comportement des prix domestiques face à un choc dans le prix international : après avoir imposé un choc aux prix internationaux², on observe le chemin de retour à l'équilibre des prix domestiques, c'est-à-dire, on regarde en combien de temps le prix domestique se stabilise à nouveau et à quel niveau il se stabilise.

Sur le marché du maïs de tous les pays analysés sauf le Costa Rica, le prix domestique atteint un nouvel équilibre en environ 10 mois. Dans le cas du riz, les résultats montrent que le prix de gros au Brésil a une réponse plutôt lente face à un choc dans le prix international d'Uruguay. Au Costa Rica, le prix domestique du riz continue à fluctuer après 24 mois suite à un choc dans le prix du riz FOB de Thaïlande, mais avec des oscillations moins fortes avec le temps ; cependant, il n'arrive jamais à se stabiliser à nouveau. De façon similaire, le chemin de retour à l'équilibre du prix au producteur en Honduras suite à un choc dans le prix international du riz de Thaïlande est plutôt sinueux. Cependant, le prix atteint un nouvel équilibre après environ 23 mois, c'est-à-dire, presque 2 ans.

Lorsqu'on compare les simulations réalisées, on observe que le riz semble en général bénéficier d'une transmission des prix plus complète que le maïs. En effet, les séries de prix du riz arrivent à un nouvel équilibre plus élevé que celles du maïs. Les simulations montrent aussi que suite à un choc dans les prix internationaux, les prix de gros atteignent un équilibre supérieur aux prix au producteur, tant sur le marché du riz que celui du maïs. En d'autres termes, la transmission des prix semble plus complète dans les marchés intermédiaires. Ce résultat n'est pas surprenant, puisqu'il existe un échelon de plus entre les prix de gros et les prix au producteur dans la chaîne de commercialisation, échelon qui, par le pouvoir de marché que les intermédiaires peuvent avoir sur les producteurs, a son importance dans la détermination du prix de ces derniers.

Asymétrie

Les résultats montrent qu'il y a une asymétrie dans la transmission des prix dans les relations Nicaragua vs Thaïlande et Brésil vs Argentine, sur le marché intermédiaire du riz. Ainsi, dans ces paires de prix, la tendance vers l'équilibre est plus lente quand la déviation de l'équilibre est positive que quand elle est négative ; c'est-à-dire, les prix domestiques s'ajustent plus vite quand la tendance est à la baisse sur les marchés internationaux.

Comme aucune autre relation de prix ne fait preuve de transmission des prix asymétrique, on peut dire que dans la majorité des marchés analysés, une déviation positive conduit au même ajustement dans les prix domestiques qu'une déviation négative. En d'autres mots, il n'y a pas de signe que la transmission soit asymétrique dans les marchés étudiés.

² La magnitude du choc donné à chaque prix international correspond à deux fois sa déviation standard, magnitude qui coïncide en général avec la variation de prix qui eut lieu lors de la flambée des prix des commodités de 2007-2008.

Conclusions

Les résultats montrent que sur le marché du riz, les prix domestiques des pays d'Amérique centrale sont intégrés avec le marché thaïlandais, situation qui peut s'expliquer par l'influence qu'a ce dernier sur le marché des Etats-Unis et par le fait qu'il est le marché de référence mondiale du riz.

Au Brésil, les marchés du riz sont intégrés avec les marchés internationaux d'Argentine et d'Uruguay. Ce résultat concorde avec le fait que les importations du Brésil proviennent en grande majorité de ces deux pays.

Quant au marché du maïs, la transmission des prix au Panama (prix au producteur) et au Costa Rica (prix de gros) est particulièrement rapide. De plus, les prix de gros au Chili et au Brésil se trouvent intégrés avec les prix FOB des Etats-Unis et d'Argentine.

Dans leur ensemble, les résultats montrent que la transmission des prix est spécialement forte sur le marché du riz au Brésil et sur le marché du maïs au Chili. Cependant, entre les pays d'Amérique centrale, aucun pays ne se distingue par une transmission particulièrement complète ou incomplète.

Les simulations de l'effet d'un choc dans le prix international sur le prix domestique montrent que la transmission est généralement meilleure sur les marchés aux intermédiaires que sur les marchés aux producteurs. De plus, il semble que la transmission est plus complète sur le marché du riz que sur celui du maïs.

On observe que dans la majorité des cas étudiés dans ce document, une absence de transmission des prix peut s'expliquer par l'un ou/et l'autre des deux facteurs fondamentaux suivants: a) un fort pouvoir de marché du côté des intermédiaires; b) des politiques protectionnistes au niveau du producteur (fixation des prix, par exemple). En effet, ces deux facteurs restreignent l'intégration des marchés.

Au contraire, des mesures orientées à promouvoir la concurrence le long de la chaîne de commercialisation et à réduire les distorsions sur les marchés devraient contribuer à une meilleure transmission des prix des marchés internationaux vers les marchés locaux. De plus, des actions destinées à augmenter la compétitivité des agriculteurs, encourageant leur reconversion productive de produits traditionnels comme le maïs et le riz à des produits d'exportation, leur procureraient des revenus plus stables.

Cependant, si la transmission des prix permet la bonne affectation des ressources sur le long terme, elle implique sur le court terme que la volatilité des prix internationaux est transmise aux producteurs agricoles. Ceci génère une grande insécurité quant aux revenus de ces derniers et leur rend leur prise de décisions plus compliquée, puisque l'évaluation des revenus espérés pour chaque produit agricole est imprécise. En ce sens, il faut se demander si la transmission des prix est toujours désirable pour la croissance du secteur agricole y si elle devrait être un but que les gouvernements devraient poursuivre. En d'autres termes, l'agriculture n'a peut-être pas les caractéristiques compatibles avec la libre concurrence entre les marchés domestiques et les marchés internationaux, concurrence qui permet une bonne transmission des prix.

I. Introducción

El fuerte aumento que experimentaron los precios de varios productos agrícolas durante el 2007 y 2008 (especialmente granos y oleaginosas) motivó el interés por conocer cuánto de dicho aumento habría llegado efectivamente a los productores y, por lo tanto, si estos se beneficiaron o no del proceso de aumento de precios en el mercado internacional. La fuerte caída posterior, durante el segundo semestre de 2008, acentuó el interés en el tema de la transmisión de precios y la posibilidad de que ésta sea diferente cuando los precios aumentan que cuando disminuyen.

Con ese contexto, la Unidad de Desarrollo Agrícola de la CEPAL —con apoyo de la Cooperación Francesa y de la Cooperación Sueca— desarrolló durante el primer semestre de 2009 un estudio para obtener evidencia empírica sobre tres fenómenos relacionados: a) si existe transmisión de precios (i.e. hasta qué punto movimientos en los precios internacionales se reflejan en la evolución de los precios nacionales); b) con qué velocidad ocurre, en el caso de que exista; y c) si hay casos en los que la transmisión es asimétrica (i.e. una transmisión diferente ante un proceso de aumento que ante uno de disminución en los precios internacionales).

Frente al aumento excesivo y posterior caída de los precios internacionales de varios productos agrícolas, el tema de transmisión de precios es más importante que nunca. Si bien la crisis económica reciente ha influido para que los precios bajen, estos se mantienen en niveles similares o superiores a los observados antes del aumento de los últimos años (alrededor de 2005) y las previsiones son de que aumentarán durante la próxima década (OECD-FAO, 2009).

Dado ese contexto, para que los gobiernos puedan tomar medidas adecuadas y garantizar la seguridad alimentaria de su población es importante conocer las condiciones de funcionamiento de sus mercados domésticos. Y un elemento fundamental para ello es estar al tanto de las condiciones de transmisión de precios.

La transmisión de precios es importante por dos razones principales. Primero, es un prerrequisito para una buena asignación de recursos, pues es un vínculo de información entre mercados. En otros términos, la falta de transmisión resulta en una reducción de la información disponible a los actores económicos para sus procesos de decisión, entre ellos los agricultores. Y segundo, dado que el efecto de muchas reformas gubernamentales está vinculado a la respuesta de los precios, una mala transmisión impide que las reformas lleguen hasta los productores, especialmente si están dirigidas a ellos. Por ejemplo, los incentivos a las exportaciones buscan mejorar la productividad agrícola, incentivando los agricultores a substituir rubros tradicionales por productos de exportación de alta productividad. Sin embargo, si existe poder de mercado que interrumpe la transmisión, es posible que los productores no perciban este estímulo.

Un requisito importante de la transmisión de precios es que sea simétrica, lo que supone que la respuesta ante aumentos sea la misma que ante disminuciones en el nivel del precio de referencia. La existencia de asimetría en la transmisión significa que aunque un grupo de actores económicos podría beneficiarse de un aumento de precios (e.g. los productores) o una disminución (e.g. los consumidores), el beneficio que efectivamente llega hasta ellos es inferior a lo que les habría llegado en condiciones de simetría, pues una parte es arrebatada por actores más arriba de la cadena (Meyer et al., 2004). Así, la asimetría conduce a una distribución desigual de los ingresos.

En otras palabras, una buena transmisión de precios es necesaria para que los productores domésticos puedan ser competitivos a nivel internacional, especialmente en un contexto de apertura económica y comercio internacional.

El objetivo de este estudio es analizar la transmisión de precios en los mercados de arroz y maíz, en diversos países de América Latina. Se examina también si existe evidencia de transmisión asimétrica. Con ello se busca aportar evidencia empírica sobre una afirmación comúnmente escuchada, según la cual cuando los precios internacionales bajan, los precios recibidos por los productores bajan; mientras que cuando los precios internacionales suben, los precios recibidos por los productores suben, pero a un ritmo mucho más lento.

El estudio abarcó Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá y Honduras. Se estudiaron los mercados de maíz amarillo y de arroz, considerando precios mayoristas, precios al productor, o ambos, dependiendo de la disponibilidad de datos.

Se analiza la transmisión entre los precios internacionales y el precio doméstico al mayorista (o sea, el precio al cual el mayorista le vende al distribuidor, supermercado o consumidor directamente) o al productor (o sea, el precio de venta al primer intermediario, o un transportista por ejemplo), dependiendo de la información estadística disponible.

El estudio se concentra en los mercados de arroz y maíz. En primer lugar, porque estos productos tienen una gran importancia en la dieta de los países estudiados (véase cuadro 5), y en general son productos de considerable importancia para la seguridad alimentaria global. Y en segundo lugar, porque están entre los commodities agrícolas cuyos precios aumentaron más fuertemente en los últimos años (véase gráfico 18 en anexo).

La sección 2 explica la teoría económica que sustenta el concepto de transmisión de precios y los enfoques metodológicos de los que derivan las aplicaciones empíricas. En la sección 3, se revisan estudios que analizan la transmisión de precios, en América Latina y en los mercados de arroz y maíz. La sección 4 describe la situación de los mercados analizados en cada país y del comercio internacional relacionado. Los datos utilizados, las hipótesis de trabajo y los resultados son descritos en la sección 5. Finalmente en la sección 6 se presentan las conclusiones.

II. Transmisión de precios

La transmisión de precios se puede definir como la relación entre los precios de dos mercados relacionados; por ejemplo, entre el precio internacional de un producto y su precio doméstico o entre los precios al productor y al consumidor de un mismo bien de consumo.

El análisis económico de tales vínculos entre precios se basa en “la Ley de un Solo Precio”. Según ésta, dados dos mercados distantes espacialmente, la diferencia entre los precios del mercado 1 y del mercado 2 no debe ser mayor que el costo de transporte entre los dos mercados³. Bajo estas condiciones la transmisión de precios es perfecta. En otras palabras, si P_{1t} y P_{2t} son los precios en los dos mercados, en un momento determinado t y c representa los costos de transporte, la Ley de un Solo Precio estaría dada por la siguiente ecuación:

$$P_{1t} = P_{2t} + c. \quad (1)$$

Si esta condición se cumple, se dice que los mercados son integrados o que la transmisión de precios es perfecta.

El mecanismo que permite que la Ley de un Solo Precio se cumpla 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 los precios en los dos mercados (menos los costos de transporte) sean iguales. Evidentemente, el arbitraje espacial requiere que el comercio sea libre y sin fricciones, lo que en la realidad es poco probable, en general.

³ De la misma manera, dados dos eslabones de la cadena de comercialización (e.g. productor-mayorista), la única diferencia en precios es la que se origina en los costos de transacción (incluyendo un margen de ganancia razonable).

De hecho, existen numerosas razones por las cuales la transmisión de precios es imperfecta. Las más citadas en la literatura son las siguientes (ver Conforti, 2004):

Costos de transacción excesivos: (e.g. costos de transporte, información incompleta y los costos para obtener nueva información, costos de negociación, costos relacionados a la supervisión y aplicación de los contratos): si los costos de transacción son considerables, el beneficio de arbitraje desaparece y la Ley de un Solo Precio no puede mantenerse.

Políticas comerciales: (aranceles de importación, cupos de importación, subsidios a las exportaciones): limitan el comercio entre el mercado mundial y el mercado doméstico, impidiendo la integración entre los mercados.

Políticas domésticas: (intervención de precios, precio mínimo, monopolio gubernamental sobre la compra del bien al productor, de la transformación o de las exportaciones): afectan la formación de precios a lo largo de las cadenas de comercialización.

Además, aún en ausencia de tales factores, la integración entre dos mercados puede darse sólo parcialmente. Esto ocurre cuando la transmisión es “asimétrica”. Por ejemplo, es posible que la transmisión entre el precio internacional y el precio doméstico sea más rápida cuando el precio internacional baja que cuando sube. Hay tres razones principales para este tipo de asimetría:

Poder de mercado: si un mercado es concentrado o de competencia imperfecta en alguna parte de la cadena de comercialización, la habilidad de algunos agentes para influir en el precio de manera unilateral o colectiva altera la transmisión de precios. Por ejemplo, un oligopsonio de mayoristas tratará de transferir una bajada de precios a los productores rápidamente mientras pasará un aumento con menos celeridad, reteniendo así un margen adicional.

Costos de ajuste en los precios: éstos pueden ser diferentes ante aumentos o disminuciones. Por ejemplo, el dueño de un restaurante incurre en un costo si tiene que imprimir la lista de precios cada vez que estos varían, por lo que tendrá un incentivo mayor a hacerlo sólo cuando los precios aumenten después de cierto valor que compense el costo de reimpresión; pero tendrán menos incentivos a reimprimirlos cuando el precio disminuya (ver Abdulai, 2000).

Inventarios: cuando las expectativas de precios son buenas, los poseedores de inventarios compran grandes cantidades hoy para vender en el futuro. Así, de materializarse estas expectativas, cuando el precio se supone que el precio es alto los poseedores de inventarios aumentan la oferta, impidiendo de esa manera la subida esperada del precio.

El análisis de transmisión de precios comenzó con estudios que buscaban comprobar la Ley de un Solo Precio (Enke, 1951, citado por Rapsomanikis et al, 2003). La investigación se realizaba principalmente a partir de ecuaciones de regresión que mantenían los supuestos básicos de los modelos Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Esto es, se supone que las medias y las variancias de las variables se consideran constantes a través del tiempo. Las variables que no cumplen estas características son conocidas como variables no estacionarias o de raíz unitaria (Gujarati, 1997).

Sin embargo, las variables no estacionarias son bastante comunes, sobre todo en estudios de series de tiempo. El uso de modelos MCO utilizando variables con estas características, por lo tanto, lleva a resultados erróneos. Como respuesta a ello surgen los modelos de cointegración, que han sido utilizados cada vez con más frecuencia en estudios de transmisión de precios. Las dos metodologías de cointegración más aplicadas para abordar este tema son las propuestas por Engle-Granger (1987) y Johansen (1988).

La cointegración es la existencia de una relación de largo plazo entre dos variables, aunque se presenten desviaciones de la misma por períodos de tiempo cortos, debido a la presencia de eventos que causan cambios en una de las variables (o en las dos). Por ejemplo, el consumo y los ingresos de una persona pueden variar en el corto plazo. Sin embargo, en el largo plazo, el consumo debe representar una proporción más o menos constante de los ingresos (la persona no puede estar endeudada toda su vida) (Hamilton, 1994).

Si tenemos dos variables P_{1t} y P_{2t} , se puede representar la relación de cointegración entre ambas como⁴.

$$P_{1t} = \beta P_{2t} + \mu_t, \quad (2)$$

donde β representa el parámetro que describe la relación entre⁵ P_{1t} y P_{2t} . Los errores μ_t , representan las desviaciones del equilibrio en el corto plazo, pues pueden escribirse como $\mu_t = \beta P_{2t} - P_{1t}$. Pero, en el largo plazo, estas diferencias tenderán a desaparecer y el valor promedio de los errores será igual a 0 (Rapsomanikis et al., 2003; Hendry y Juselius, 2000). Así, la cointegración supone que las desviaciones del equilibrio en el corto plazo se compensan, para que el equilibrio se mantenga en el largo plazo.

Esta tendencia al equilibrio podría darse de manera inmediata, o lo que es más probable, en varios períodos de tiempo. El Modelo de Corrección de Errores (MCE) representa este ajuste, describiendo la relación entre las variables en el corto plazo (Von Cramon y Meyer, 2004) según la siguiente ecuación,

$$\Delta p_{1t} = \theta_1 + \alpha ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta p_{1t-i} + \sum_{j=1}^p \theta_{3j} \Delta p_{2t-j} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

donde Δp_{1t} corresponde al cambio (aumento o disminución) en el precio P_{1t} con respecto a su valor en período anterior ($\Delta p_{1t} = P_{1t} - P_{1t-1}$). Éste dependerá de los cambios de períodos anteriores (Δp_{1t-i}), de los cambios del precio con el cual está cointegrado (Δp_{2t-j}), de un valor constante (θ_1) y de cuanto se distanciaron las variables de su relación de equilibrio en el período anterior (ECT_{t-1}). Esto último corresponde a los errores μ_t de la ecuación (2) que en la ecuación (3) se nombran como⁶ ECTt.

Por lo tanto, α representa el porcentaje en el cual la variable se ajusta en el período actual, como respuesta a la diferencia respecto del equilibrio de largo plazo. Una transmisión de precios perfecta implicaría un α igual a 1. Pero si la transmisión no es perfecta, por ejemplo, α igual a 0.5 y existe un desequilibrio igual a 100 (un ECT=100), P_{1t} cambiaría en 50 en el primer período como respuesta a las fuerzas que lo empujan hacia el equilibrio con P_{2t} , en el segundo período cambiaría 25 y así sucesivamente hasta que el desequilibrio desaparezca.

Así, los dos parámetros que más importan en un estudio de transmisión de precios son β , que describe la relación de largo plazo, y α , que representa la velocidad del ajuste a este equilibrio.

Como se mencionó anteriormente, existen diferentes factores que provocan que en algunos casos se observe una transmisión de precios asimétrica. Al respecto, von Cramon y Meyer (2004) encontraron que la hipótesis de simetría se rechazaba en un 48% de los casos estudiados, que incluyeron 40 artículos con 205 test de asimetría. En otra revisión bibliografía, Frey y Manera (2007) consideraron 70 investigaciones con 87 estimaciones de asimetría de precios, y únicamente en 11 modelos no encontraron ninguna evidencia de asimetría.

La presencia de asimetría ha sido definida de múltiples maneras. Von Cramon y Meyer (2004) la clasifican según la velocidad o la magnitud del ajuste. Frey y Manera (2007) van más allá en la

⁴ La precondition para la aplicación del análisis de cointegración es la no-estacionariedad de las variables P_{1t} y P_{2t} (Kirchgässner and Wolters, 2007), lo que se tiene que testear con tests de raíz unitaria.

⁵ Sin embargo, las variables estarán cointegradas sólo si existe un β tal que los errores μ_t resulten ser estacionarios.

⁶ Error Correction Term: Se utiliza el término en inglés para facilitar su consulta posterior en la literatura.

definición y definen ocho tipos de asimetría diferentes, considerando la diferencia en el número de rezagos en la ecuación de corto plazo entre los cambios positivos y negativos de precios.

Para el presente estudio, el tipo de asimetría que interesa definir es la asociada a la velocidad de ajuste. Si redefinimos la ecuación (3)

$$\Delta p_{1t} = \theta_1 + \alpha^+ ECT_{t-1}^+ + \alpha^- ECT_{t-1}^- + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} \Delta p_{1t-i} + \sum_{j=1}^p \theta_{3j} \Delta p_{2t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

donde:

$$ECT^+ = ECT \text{ si } ECT \geq 0$$

$$ECT^- = ECT \text{ si } ECT < 0$$

existirá asimetría si el α positivo es estadísticamente diferentes del α negativo. Esto implica que los precios se ajustan a una velocidad distinta dependiendo de si la desviación del equilibrio es positiva o negativa. Por ejemplo, si el precio de la gasolina disminuye, las empresas cuyos costos de transporten se ven disminuidos, tendrán un incentivo a retardar lo más posible la rebaja en los precios que cobran, pero tarde o temprano tendrán que disminuirlos o podrían perder una proporción del mercado. Mientras si aumenta el precio de la gasolina, el incentivo será a realizar el ajuste de inmediato (Frey y Manera, 2007).

Por último, la cointegración puede verse afectada por cambios estructurales, problema que se menciona en múltiples estudios. Esto se refiere a que existen períodos en los que el mercado se enfrenta a situaciones que redefinen su desempeño, como una crisis económica, un acuerdo comercial, una guerra civil, entre otros. Momentos a partir de los cuales la relación podría llegar a cambiar. Pasar por alto este problema llevaría a conclusiones erróneas (Zhang, Dickinson y Barassi, 2006). Por ejemplo, en un estudio relacionado al mercado de carne en Hungría, Zoltán-Bakus y Fertó (2006) encontraron que los precios al por menor y al productor se movían de manera conjunta en el largo plazo, pero esto se comprobaba solamente al tomar en cuenta que la relación variaba a partir de agosto de 1997.

Para abordar este problema, se aplicará el modelo sugerido por Gregory y Hansen (1996). Ellos proponen un modelo llamado cambio en regímenes (regime shift model). Este modelo permite la presencia de cambios en la relación de cointegración.

III. Transmisión de precios en América Latina

En esta sección se revisa literatura sobre transmisión de precios en América Latina y en particular en los países estudiados en el presente documento. El objetivo no es realizar una revisión de literatura exhaustiva, sino mencionar algunos de los principales ejemplos.

A. Estudios de transmisión de precios

Mundlak y Larson (1992) analizan si las variaciones de los precios mundiales se reflejan en los precios domésticos y si ellas representan una parte importante de las variaciones de estos últimos. El estudio se realizó a partir de información referente a más de 60 países, incluyendo a Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Panamá, en América Latina. Ellos aplican la metodología de la Ley de un Solo Precio y encuentran que en general los coeficientes de transmisión son cercanos a 1 (entre 0,87 en Brasil y 0,94 en Chile, para los países de América Latina) y que la variación en los precios mundiales representa una parte importante de las variaciones en los precios domésticos.

En el mismo ámbito, el estudio de Conforti (2004) mira la transmisión de precios en países de América Latina (entre ellos Brasil, Chile, Costa Rica, México y Uruguay), África y Asia. Para ello usa los tests de cointegración de Engle-Granger y los métodos de corrección de errores. Encuentra tres factores comunes: a) hay una regularidad geográfica: África suele tener un bajo nivel de integración entre los precios, Asia parece tener una transmisión más completa, y los países de América Latina tienen resultados mixtos (bastante alta en Brasil, Chile, México y Uruguay, pero más baja en Costa Rica); b) la transmisión al

interior de un país (entre productores, mayoristas y minoristas) parece mejor que con el precio mundial; y c) la transmisión es en general mejor para los granos.

Baffes y Gardner (2003) estudian la transmisión de precios en el contexto de reformas de políticas comerciales en favor de la apertura en Chile, México, Argentina, Colombia, Madagascar, Ghana, Indonesia y Egipto. Los resultados para los países de América Latina son mixtos: Chile muestra una transmisión muy fuerte con los precios mundiales; en México la transmisión es significativa sólo para algunos productos; en Argentina sólo el maíz presenta evidencia de integración; finalmente, en Colombia la mayoría de los productos no parecen estar integrados con los precios mundiales. En cuanto a las reformas, parecen tener efectos sobre la transmisión únicamente en Argentina y México.

En un estudio para Chile, Díaz et al. (2007) estudian la transmisión entre los precios internacionales y el precio al productor de la leche en polvo. El estudio encuentra que el precio internacional explica 52% de la variabilidad del precio recibido por el productor. Sin embargo, la velocidad de transmisión es lenta, pues ella alcanza ser completa entre los tres y los cuatro años.

Finalmente, D'Angelo y Cordano (2007) analizan el impacto de la infraestructura (telecomunicación, red de carreteras, acceso al mercado mayorista) sobre la transmisión de precios en el mercado de papas en Perú. El estudio muestra que una mejora de la infraestructura permite reducir los costos de transacción y así mejorar la transmisión de precios en el largo plazo.

B. Transmisión de precios en los mercados de arroz y maíz

El estudio abarca los mercados de arroz y maíz, productos que comparten dos características de interés. En primer lugar se encuentran entre los bienes llamados “commodities”, lo que significa que son productos homogéneos, facilitándose su comparación entre diferentes mercados tanto dentro como entre países. Además, se consideran productos de primera necesidad vinculados a la seguridad alimentaria, en especial para aquellas personas de más bajos ingresos. Más del 40% de la población mundial depende del arroz para el 80% de su dieta y proporciona el 20% del consumo de calorías per capita en todo el mundo (Benavides & Segura, 2005). En 42 países el 10% o más de la energía consumida proviene del maíz, países que además tienen problemas de déficit nutricional (entre 190 y 440 cal/por persona/día) (FAO, 2009).

Una minuciosa revisión bibliográfica de los estudios de transmisión de precios para el caso maíz y arroz está fuera del alcance del estudio. Sin embargo, con el propósito de ejemplificar algunos hallazgos y diferentes enfoques aplicados, se citan estudios los que se consideran de especial interés.

1. Maíz

Una comparación interesante entre los precios internacionales y nacionales del maíz se puede encontrar en el análisis realizado para Argentina (segundo exportador y quinto productor a nivel mundial) por Giorgetti et al. (2007), quienes encuentran que existe una relación de cointegración entre el precio internacional del maíz y los precios nacionales. Otro ejemplo, en donde además se analiza un cambio estructural, se encuentra en el estudio efectuado para México por Fiess y Lederman (2004), quienes examinan la diferencia en la transmisión del precio antes y después del tratado de libre comercio con Estados Unidos (TLCAN). Ellos comprueban que la Ley de un Solo Precio se cumple tanto antes como después del tratado.

Fuera de la región, en Mozambique, Alemu y Biacuana (2006) consideran los efectos que los costos de transporte tienen sobre el nivel de transmisión de precios y encuentran que en aquellos casos en los cuales existe evidencia de mayor integración entre los mercados, el tiempo que toma después de un shock para llegar de nuevo al equilibrio es menor. Sarris y Mantsou (2005) analizaron el mercado en Tanzania, y utilizaron el precio del maíz en Estados Unidos, además de los precios para el mercado sudafricano. Sus resultados muestran que a pesar de que el grueso de las importaciones provienen de Estados Unidos, el mercado se ve más afectado por las fluctuaciones en Sudáfrica. Por último, Abdulai (2000), en un estudio para el mercado de Ghana, encuentra una fuerte evidencia de transmisión

asimétrica, desde el mercado principal a los mercados locales; además, determina que un incremento en el precio mayorista se transmite más rápidamente a los mercados locales *vis-à-vis* una disminución.

2. Arroz

En el mercado del arroz, en un estudio para Bangladesh, Goletti et al. (1995) analizan la transmisión de precios utilizando cuatro medidas diferentes: correlación, coeficiente de cointegración, un multiplicador de largo plazo y la velocidad del ajuste. Y concluyen que la integración es más bien moderada. Además, relacionan las medidas de transmisión de precios obtenidas para cada región del país con varios factores explicativos, como la productividad, la intervención gubernamental, la infraestructura, la densidad de teléfonos, entre otros. Concluyen que cada una de las medidas de transmisión de precios responde de manera diferente a los mismos factores, agregando que quizás la razón de esto sea que cada una captura diferentes dimensiones de la integración de mercados.

En el estudio de Istiqomah et al. (2005) sobre la región de Java en Indonesia, se compara la transmisión de precios antes y después de la liberalización del mercado. Y encuentran que antes del proceso en el cual el gobierno disminuyó su intervención existía una completa integración entre los productores y consumidores. Sin embargo, después de la liberalización la transmisión no es completa, resultado atribuido a un posible retardo en la respuesta del mercado a la nueva política.

Por último, cabe mencionar la aplicación de otras metodologías —además de la cointegración— para el estudio de la integración entre los mercados. Por ejemplo, Cuéllar y Ramírez (2009) investigan el efecto de la liberalización comercial sobre la relación de precios entre el mercado de maíz centroamericano y el norteamericano, utilizando la *regresión dinámica de Ravallion*. Y concluyen que ninguno de los países centroamericanos está integrado con el mercado estadounidense. Además, utilizan el método conocido como *Autoregresión de Umbral con Autoalimentación* (conocido como SETAR), con el cual descomponen la integración en un componente de velocidad y otro de costos de transacción, concluyendo que la velocidad de ajuste se encuentra en un rango de uno a cuatro meses.

IV. Descripción de los mercados analizados

A. Brasil

1. Arroz

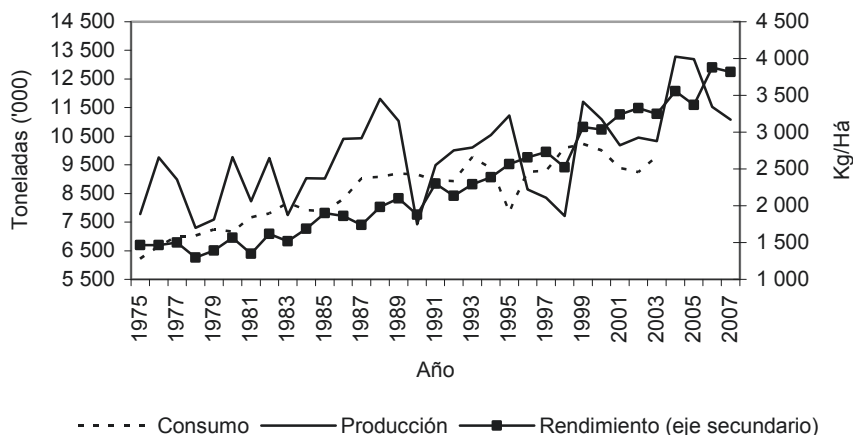
Brasil es el noveno productor y segundo importador de arroz en el mundo. Existen dos tipos de sistemas productivos. El más importante se refiere al cultivo bajo riego, en el que se utilizan insumos y técnicas modernas de cultivo. Los tamaños de las explotaciones varían, pero la mayor parte del arroz es producido en fincas de 200 hectáreas o más, las cuales tienden a estar integradas verticalmente en conjunto con la industria molinera. Generalmente se cultiva arroz por un período de dos años y se alterna con cuatro años de pastoreo.

2. Maíz

El maíz se produce en todos los estados de Brasil y tradicionalmente ha sido considerado como un cultivo de subsistencia. La expansión del mercado de alimento animal (principalmente avícola y porcino) provocó la transformación de los productores hacia un sistema de producción moderno. De acuerdo a la FAO (2009), Brasil produjo en promedio durante el período 2005-2007 aproximadamente 43 millones de toneladas de maíz. El consumo por su parte ha aumentado a tasas más altas que la producción. Así, Brasil se ha transformado en un importador neto de este producto, siendo sus principales proveedores Argentina y los Estados Unidos de América.

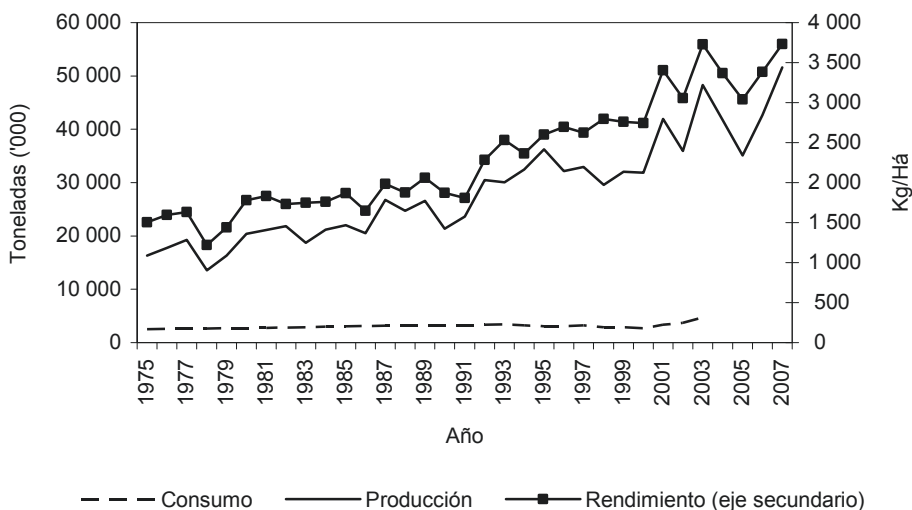
La cadena de comercialización del maíz es bastante competitiva: no existe poder excesivo de ningún actor de la cadena y los productores están agrupados desde 2007 en la Asociación Brasileira de Produtores de Maíz (Abramilho). Sin embargo, el gobierno instituyó varios programas, con el fin de garantizar el precio mínimo al productor y a la vez regular la oferta de maíz a lo largo del año, comprando o financiando el almacenaje del producto en el período de cosecha (pic de la producción) y vendiendo el stock disponible por medio de remates⁷.

GRÁFICO 1
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA BRASIL



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

GRÁFICO 2
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA BRASIL



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

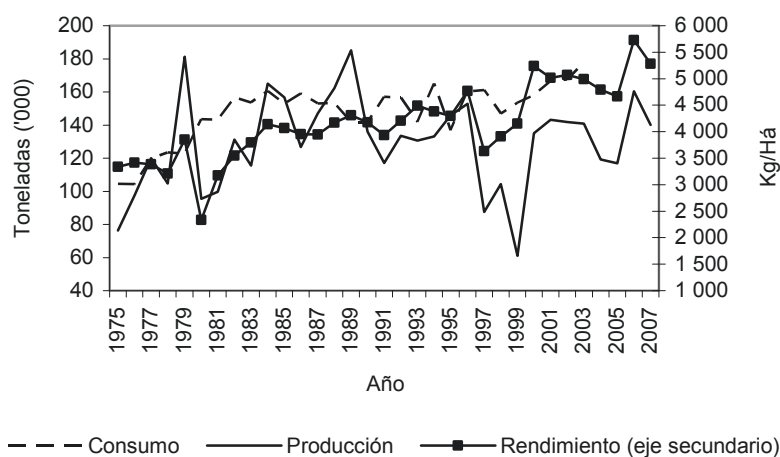
⁷ Alfredo Tsunechiro, Instituto de Economía Agrícola (IEA), Comunicación Personal.

B. Chile

1. Arroz

La producción de arroz en Chile está concentrada en tres regiones, ubicadas en la zona centro sur del país. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2008), en el período 2006-2007 la superficie cultivada de arroz alcanzaba 26.530 hectáreas, con un rendimiento medio igual a 5,3 toneladas por hectárea. La producción está basada en el cultivo de pequeños productores con tamaños de explotación pequeños, del orden de 20-40 hectáreas. El número de productores de arroz disminuyó a lo largo de los años y actualmente se ubica en torno a los 1.000 productores.

GRÁFICO 3
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA CHILE



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

A diferencia de Brasil, en Chile existe un alto grado de concentración en la cadena de comercialización del arroz. Esto, en adición a la ausencia de organización del lado de los productores y de medidas de protección de parte del gobierno, conduce a un poder de mercado desequilibrado en favor de la industria. Sin embargo, desde el inicio de los años 2000 se ha hecho un esfuerzo para reestablecer el equilibrio del mercado. En 2004 se lanzó un programa operado por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), con el fin de organizar a los productores para mejorar su nivel de negociación. En 2007, el gobierno inicia, en conjunto con la Comercializadora de Trigo COTRISA, un programa cuya meta era almacenar el arroz y venderlo a un mejor precio. Eso ha permitido, en los dos años de funcionamiento, aumentar el precio de venta un 30%. Finalmente, desde hace unos dos años, el sector se ha esforzado por hacer la cadena de comercialización más transparente, a través de la mejora de la información disponible a los agricultores, estableciendo un precio de referencia en base al costo alternativo de importación desde Argentina⁸.

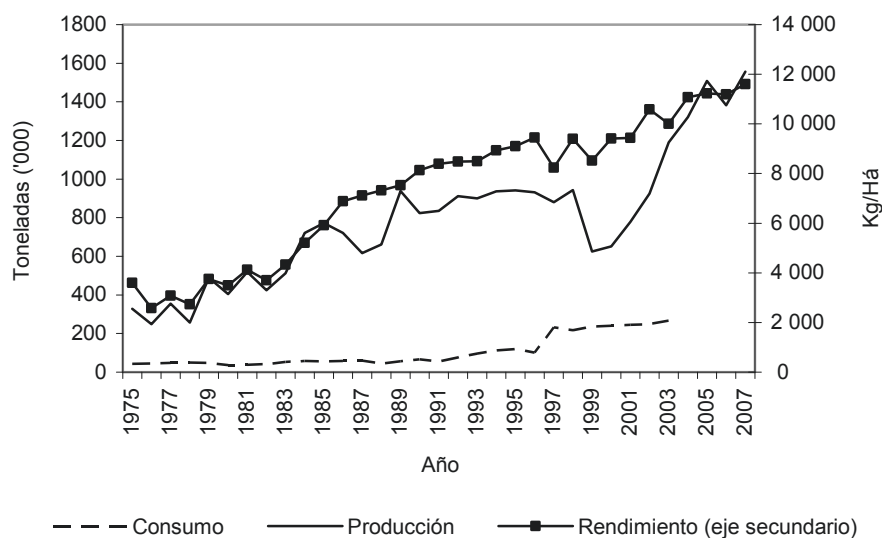
2. Maíz

En el gráfico 4 se puede observar la evolución en la producción de maíz en Chile. Similar al cultivo del arroz, la producción también se concentra geográficamente, en la región central. Los rendimientos son muy superiores a los de sus países vecinos, con una media de cerca de 12

⁸ Jeanette Danty y Marcelo Muñoz (ODEPA), comunicación personal.

toneladas por hectárea. Sin embargo, la producción apenas cubre un 50% del consumo total de país; el otro 50% se importa.

GRÁFICO 4
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA CHILE



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

Como en el caso del maíz, la cadena de comercialización está dominada por un monopolio al nivel de la industria (la empresa Agrosuper). Ésta fija el precio de compra a los transportistas, quienes a su vez compran —a un precio menor— a los productores. Además, Agrosuper también tiene un poder monopolístico en las importaciones, ya que su participación en las importaciones asciende a 80%. Así, tomando en cuenta que los productores no están organizados, el poder de mercado de parte de ellos es inexistente.

C. Panamá

1. Arroz

Por su importancia en la dieta nacional, el sector arrocero históricamente ha sido muy protegido por el gobierno, con cuotas a la importación y aranceles altos. En 1983 se lanzó un programa de ajuste macroeconómico (para hacerle frente a la crisis de inicios de los ochenta y a los altos niveles de deuda externa), que en el ámbito de la agricultura incluyó reformas comerciales, orientadas a la disminución de los aranceles y la supresión del uso del mecanismo de control de precios. En 1995, aún después del inicio de las reformas, el equivalente arancelario ascendía a un nivel extremo de 168% (World Bank, 2000).

En 1998 los aranceles a la importación son fijados en 15% para todos los productos, excepto los productos lácteos, el arroz (reducido de 60 a 50%) y los automóviles (World Bank, 2000). En 1999 se eliminan las licencias para importar y los precios a los productores dejan de ser fijados (pero son todavía negociados entre los productores, los molinos y el gobierno), haciendo caer el equivalente arancelario a menos de 40%. Hoy, la comercialización de este producto se realiza entre los productores y la industria molinera, mediante contratos de venta en los cuales se establecen los volúmenes, fechas de entrega, calidad del producto y precio de venta. Sin embargo es posible que ante aumentos de los precios,

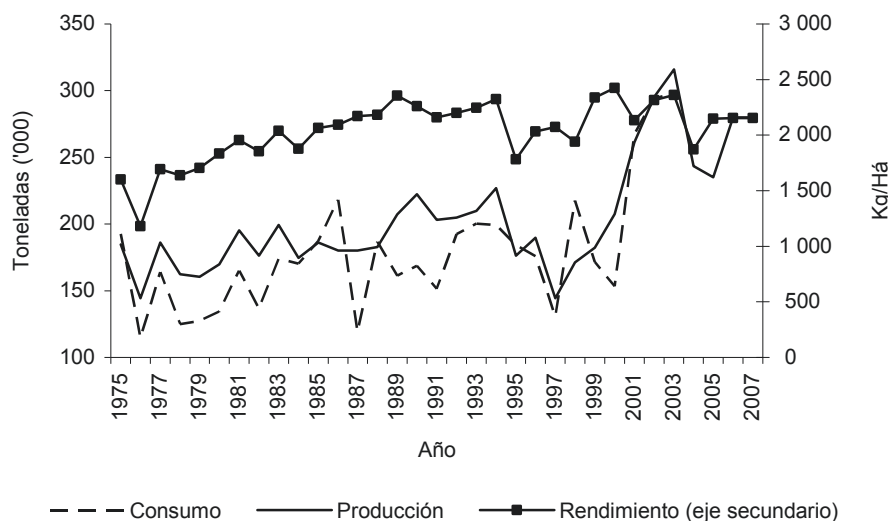
la industria utilice su poder comprador para trabar la recepción de granos y de esta manera controlar el precio⁹.

Como parte de las reformas de 1998 se implementó el programa de reconversión productiva, el cual se mantuvo hasta mediados de la década del 2000. Este programa apoyaba a los productores de cultivos tradicionales no competitivos —entre los que se incluyen el arroz y el maíz— a cambiarse a productos de exportación (Ekboir et al. 2003). No obstante, la producción de arroz creció de manera sostenida entre 1997 y 2003 (ver gráfico 5), sin evidencia de haber sido afectada por las políticas de apertura. Este cultivo no ha estado exento de problemas, sobre todo en lo que se refiere a plagas, las que provocaron una merma importante en la producción durante la temporada 2004 y causaron que durante los últimos años aumentaran considerablemente las importaciones, aunque el país siguió siendo autosuficiente.

2. Maíz

En 1995 el equivalente arancelario sumaba un 109%. Como resultado de las reformas emprendidas, en 1998 el equivalente arancelario se redujo a 3%. El principal uso del maíz amarillo que se produce en el país es el consumo humano. Los excedentes son comercializados a las industrias avícolas y porcinas, lo que representa entre 15% y 20% del consumo de la industria. Lo anterior genera un problema para los productores, ya que la industria no está dispuesta a pagar más que el precio internacional del maíz amarillo, que es de una calidad menor a la del maíz local. Para luchar contra este poder de mercado, los productores están organizados en asociaciones y cooperativas, cuya función es la de almacenar y comercializar el grano.

GRÁFICO 5
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA PANAMÁ

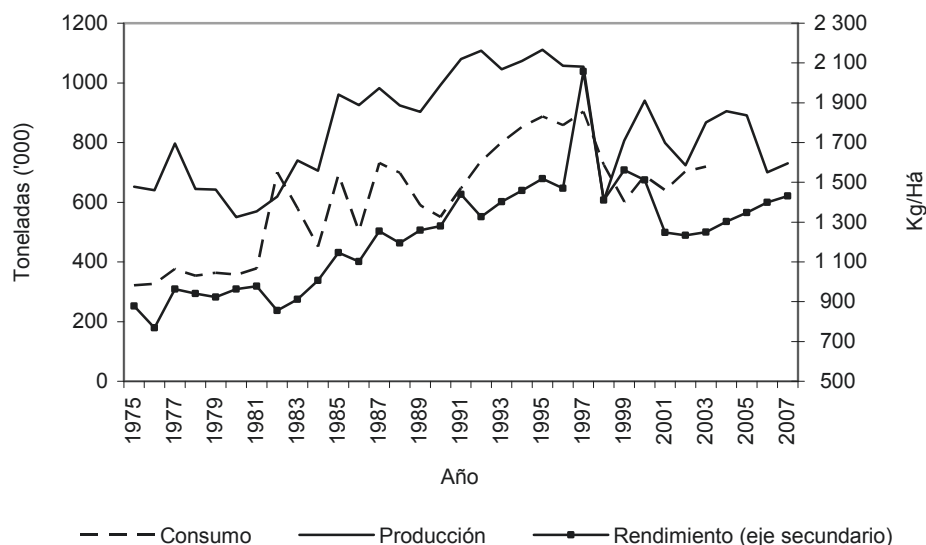


Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

En el gráfico 6 se observa con claridad, el efecto del Programa de Reconversión y las caídas de las barreras a las importaciones, pues la producción baja en el año 1997. Aunque ello coincide con el período de reformas, la caída que también se observa en los rendimientos sugiere que la disminución de la producción tiene más que ver con problemas climáticos (fenómeno del Niño) que con efectos reales de las reformas. Finalmente, la tendencia alcista de los rendimientos que se ve en ambos gráficos en los últimos años revela que los dos productos han mejorado su productividad.

⁹ Carlos Qvisgarrd, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, comunicación personal.

GRÁFICO 6
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA PANAMÁ



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

D. El Salvador

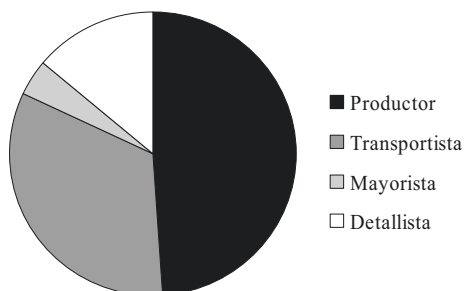
El Salvador ha experimentado una fuerte reestructuración productiva en las últimas dos décadas. El creciente flujo de remesas y un mayor dinamismo de actividades económicas urbanas desplazaron la agro-exportación como fuente principal de divisas.

Al igual que la mayoría de países de Centroamérica y el Caribe, uno de los factores que han afectado a El Salvador son los desastres naturales. El Huracán Mitch en 1998 estuvo acompañado por devastadoras inundaciones que afectaron de manera muy significativa al sector agropecuario, estimadas en al menos US\$ 400 millones, principalmente en la producción agrícola (US\$ 245 millones). Además, es un país con mucha actividad sísmica. Los terremotos de enero y febrero de 2001 provocaron más de 500 derrumbes y gran cantidad de deslaves. Por último las sequías del año 2001 afectaron principalmente la zona oriental del país y el Programa Mundial de Alimentos, tuvo que intervenir con ayuda alimentaria para evitar una hambruna (Cuéllar et al. 2002).

El mercado de granos juega un papel importante tanto económico, como social y cultural. Más de 300 mil personas dependen de esta actividad como fuente principal de ingresos. Pese a que anteriormente el sector agrícola había experimentado un fuerte deterioro (Cuéllar y otros, 2002), durante el año 2006-2007 tuvo una importante recuperación. El sector de granos, el cual se caracteriza por estar formado en gran parte de pequeños productores, creció un 11.2%, tasa superior a la de los años anteriores (Angel, 2008).

Los agricultores de arroz no venden directamente su producción pues usualmente generan pocos excedentes. Para ello recurren a los intermediarios, quienes se encargan del transporte almacenamiento, mercadeo y financiamiento. Éstos disponen de mayor información y en algunos casos ejercen poder monopsonico, en especial en áreas alejadas. Dentro de la cadena de valor, el participante más importante después del productor es el transportista (gráfico 7), muy por encima del mayorista y el detallista. En cuanto al comercio, el principal mercado mayorista es controlado aproximadamente por 15 o 20 comerciantes (Angel, 2008).

GRÁFICO 7
PARTICIPACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DE GRANOS BÁSICOS 1986-2007

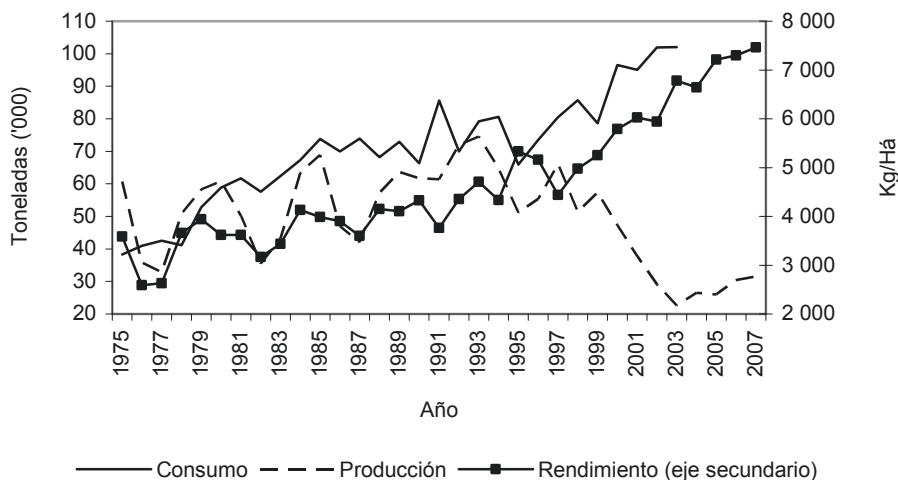


Fuente: Angel, 2008.

Actualmente existe una tasa arancelaria de 40% para ciertos tipos de arroz y se cuenta con un contingente arancelario para el arroz granza. Estos factores han promovido la importación, en detrimento de la producción nacional: cerca del 90% del consumo nacional de arroz es importado por la industria molinera, la que al mismo tiempo fija el precio pagado a los productores. Los productores no reciben ningún tipo de ayuda directa para fomentar la producción, pero existen esfuerzos por parte del gobierno para tratar de reconvertirlos a rubros más rentables como por ejemplo la fruticultura¹⁰.

Al analizar la evolución del sector arrocero (véase el gráfico 8), se tiene que hasta alrededor de 1995 la producción y el rendimiento habían tenido un comportamiento similar, con ciclos de entre cinco y seis años. A partir de ese año el sector empieza a experimentar un incremento en los rendimientos, pero acompañado por una disminución en la producción. Este comportamiento es relativamente constante hasta el año 2003, cuando la producción tiende a estabilizarse. Esto podría estar asociado a los desastres naturales ocurridos en ese período, los cuales dejaron fuera del mercado a los productores menos eficientes.

GRÁFICO 8
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA EL SALVADOR



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

¹⁰ Nidia Priscila Henríquez, Oficina del IICA en El Salvador, comunicación personal.

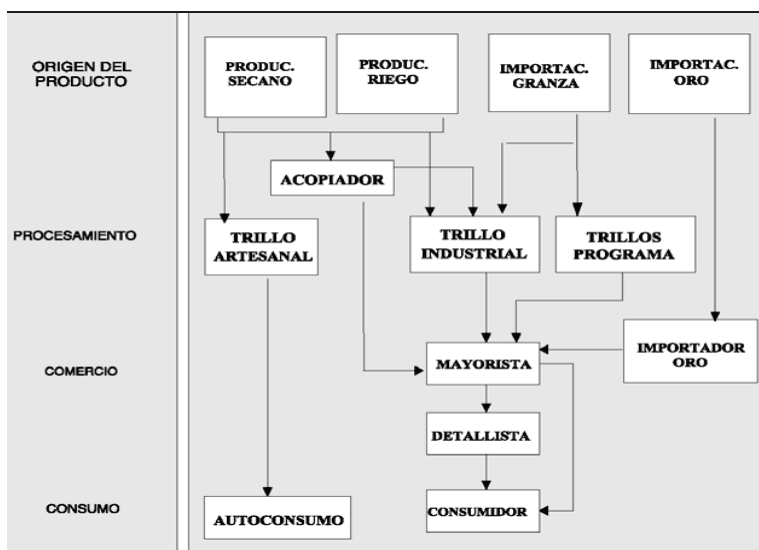
E. Nicaragua

Durante el período dominado por los gobiernos somocistas (finales de los treinta hasta 1979) la política agrícola favoreció la producción de productos de exportación (algodón, azúcar), dejando la producción de alimentos a los campesinos. Frente a esa política, el gobierno Sandinista (1979-1990) empezó un programa de redistribución de tierras desde los grandes propietarios hacia los pequeños campesinos. La reforma condujo a un gran control estatal (monopolio de comercialización, exportación e importación de los productos agrícolas) y a una agricultura extensivamente subvencionada. Las reformas generaron importantes mejoras en el nivel de vida (entre otros al nivel de la escolaridad y de la mortalidad infantil); sin embargo, la producción global declinó considerablemente y la economía se encontró en crisis (Eberlin, 1998).

En la Administración de Violeta Barrios (1990-1997) se inició un programa de reformas estructurales, mediante el cual se pusieron en marcha medidas de liberalización del comercio interior (abolición de los monopolios de comercialización) y del comercio exterior. Sin embargo, dada la importancia del arroz como producto de consumo popular (después del maíz), las medidas de reducción de aranceles que se aplicaron a muchos productos agrícolas no le afectaron. Aún en el año 2008 el arancel sobre el arroz granza ascendía a un 45%.

En Nicaragua coexisten dos sistemas productivos de arroz: el arroz de riego, cultivado por grandes productores, quienes están integrados verticalmente y producen la mayor parte del arroz del país; y el arroz de secano, cultivado por pequeños productores con pocos recursos. La diferencia más importante es que los productores de arroz bajo riego están organizados de manera vertical en la cadena de comercialización, pues tienen sus propios centros de acopio, de almacenamiento y medios de transporte y un alto nivel de asociatividad (Rivas, 2008). En cambio, los cultivadores de arroz de secano tienen que vender su producción a los acopiadores locales, a grandes productores o a molinos.

DIAGRAMA 1
CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL ARROZ EN NICARAGUA



Fuente: IICA, 2004.

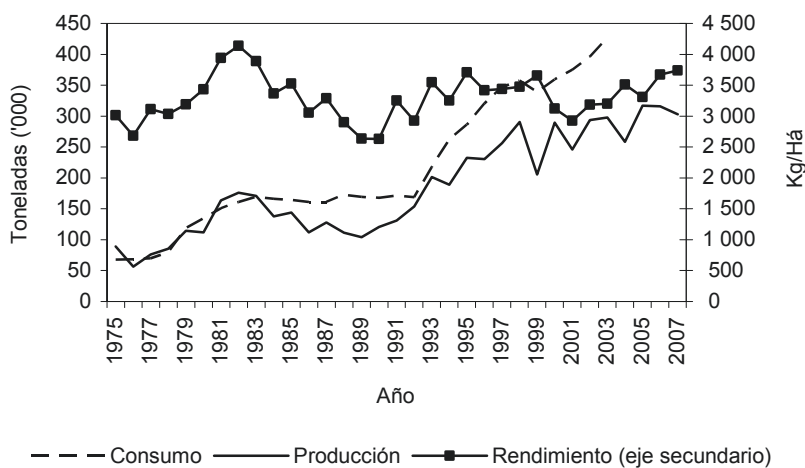
Respecto a la cadena de comercialización, los transportistas recorren el campo para comprar el arroz a los pequeños productores y venderlo a los molinos. Al mismo tiempo los molinos compran a los transportistas, pero también pueden importar el arroz directamente. Una vez realizado el proceso de trilla, el arroz se vende a los comerciantes mayoristas, que lo venden a minoristas o a consumidores directamente. Los minoristas son numerosos y pueden ser tradicionales (pulperos, tiendas) o modernos (supermercados, distribuidoras) (IICA, 2004). La figura siguiente resume la cadena.

El grueso de la comercialización lo hace una sola compañía (AGRICORP), que al mismo tiempo es la mayor importadora, concentrando cerca del 80% de las importaciones y captando alrededor del 50% de la producción de arroz de riego y parte de la producción de secano. Esta empresa cuenta con una gran capacidad de almacenamiento, tanto propia como arrendada, así como de servicios de logística. Abastece tanto a los mercados mayoristas como minoristas.

La Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR) agrupa a los productores y es la encargada de brindar apoyo al sector mediante diferentes programas, entre los que destaca el programa de Apoyo a los Productores de Arroz (PAPA), creado en el año 2001. A través de este programa se establece el precio del arroz, utilizando parámetros de calidad internacionales, en concertación entre los productores y los industriales. Así, los precios tanto al productor como al mayorista son estables y el precio pagado a los productores que forman parte del PAPA es mayor que el precio pagado a los demás. También bajo el programa PAPA se establece y coordina el manejo de las importaciones y cuotas de desabastecimientos, con el objetivo de garantizar una oferta estable del producto. Además, con el fin de reducir la volatilidad del precio, el PAPA compra 50% del contingente durante los tres meses pico de cosecha y lo vende gradualmente al mercado¹¹.

Se puede ver en el gráfico 9 que la producción de arroz subió durante todo el período, pero que el aumento fue más por la expansión de las áreas cosechadas que por una mejor productividad (en promedio el rendimiento no aumentó).

GRÁFICO 9
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA NICARAGUA



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

¹¹ Esta información fue compartida por Julio Castillo del Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua, a quien agradecemos.

F. Costa Rica

1. Arroz

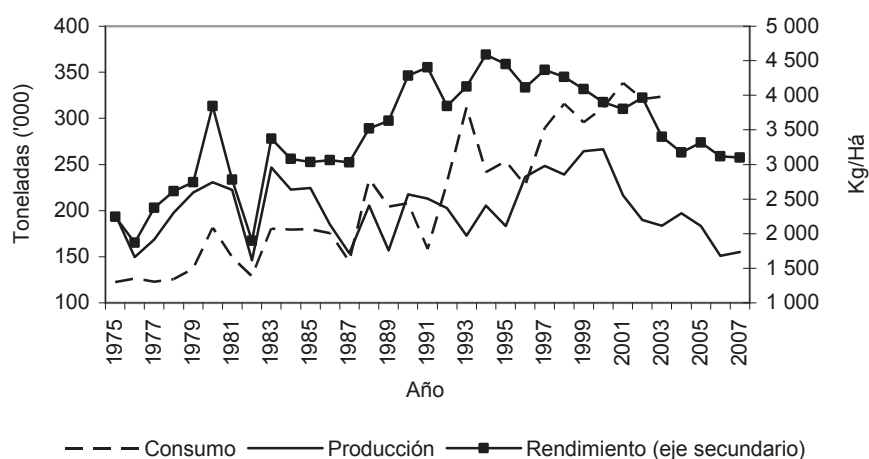
El arroz es uno de los productos más importantes dentro de la canasta básica de alimentos en Costa Rica, pues representa un 8,65% del gasto promedio de los hogares (SEPSA, 2006). Por eso se le considera un producto sensible desde el punto de vista social y de seguridad alimentaria y está sujeto a un sistema de control de precios. De hecho, es el único producto agrícola cuyo precio es controlado.

La fijación se basa en un modelo de costos que sirve de punto de partida para la negociación entre el Gobierno y los representantes del sector, a partir de la cual se establece el precio al productor (arroz en granza), así como el precio al consumidor para la calidad que se consume más en el país (arroz pilado 80/20, i.e. 80% grano entero y 20% de granos partidos) (SEPSA, 2006). La administración de ese mecanismo es administrada por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC).

Por otra parte, las importaciones de arroz están gravadas con un arancel del 35%, excepto cuando la oferta local no es capaz de atender la demanda, en cuyo caso se permite la importación libre de arancel. Entonces, dependiendo de la situación de la oferta nacional, con el fin de asegurarse de no tener que importar con el arancel de 35%, los molinos compiten para comprar la producción nacional, y así ofrecen al productor precios mayores. Esta situación es aún más intensa en un escenario de precios internacionales altos.

La corporación nacional de arroz (CONARROZ) es la encargada de estimar la producción nacional, así como la cantidad de arroz granza que será necesario importar, libre de aranceles, para cubrir el consumo nacional (contingente de desabasto)¹².

GRÁFICO 10
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA COSTA RICA



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

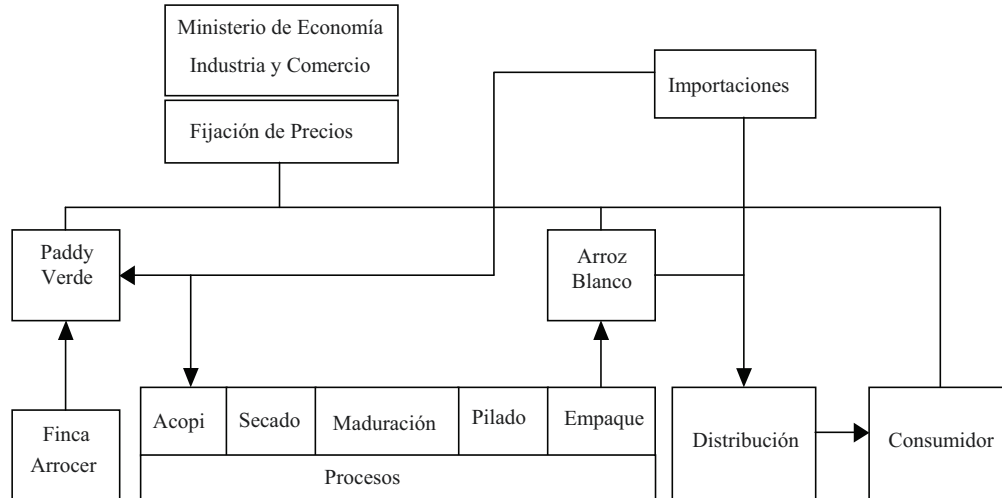
Durante los últimos años la producción ha experimentado una tendencia decreciente (véase gráfico 10), debido principalmente a la baja productividad por la ausencia de riego y a la presencia de enfermedades y plagas. Los rendimientos promedio bordean las 4 toneladas por hectárea. La industria molinera procesa la producción nacional y la mayor parte del arroz está importado. Este sector presenta

¹² Marta Villegas, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica; Emilia Hernández, CONARROZ y Carlos Pomarea, ARROZGUA, comunicación personal.

un alto grado de concentración (aunque menor que en otros países), pues la mayor industria es responsable del 18% de mercado y las 7 plantas más grandes abarcan un 91% de mercado.

La cadena de comercialización, que se observa en la figura 2, está compuesta por la producción de arroz granza (*paddy*), procesamiento y distribución de arroz blanco. La industria procesadora es altamente dependiente de las importaciones dada la disminución en la producción local y el aumento del consumo interno.

DIAGRAMA 2
CADENA PRODUCTIVA DEL ARROZ

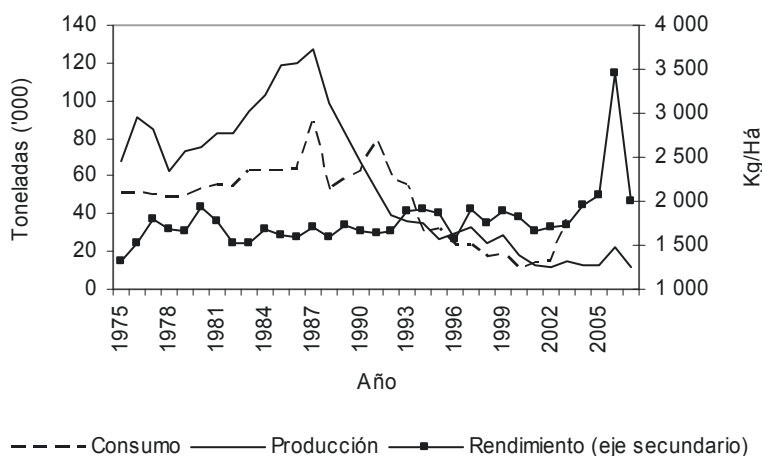


Fuente: FLAR, 2007.

2. Maíz

En la producción de maíz se identifican dos períodos: el primero desde mediados de los años setenta hasta fines de los ochenta, caracterizado por un aumento sostenido en la producción y consumo relativamente estable. El segundo, desde los años noventa hasta el presente, en el cual tanto la producción como el consumo han experimentado una tendencia decreciente. Llama la atención que esa tendencia se inicia junto con el proceso de aplicación de políticas de apertura comercial.

GRÁFICO 11
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA COSTA RICA



Fuente: Elaboración propia. Datos FAO.

G. Honduras

Después de varias décadas de estabilidad económica, durante los años ochenta la actividad económica se debilitó y el gobierno se vio en la necesidad de introducir medidas de reformas estructurales (Jansen et al., 2007). Al inicio de los años noventa se emprendieron una serie de reformas con vista a liberalizar el comercio y a dar un giro desde la política de sustitución de importaciones hacia el soporte a las exportaciones. Las medidas emprendidas fueron una reducción de aranceles a un rango de 5-20%, la eliminación de barreras no arancelarias, la suspensión de los controles de precios y la mejora de los derechos de la tenencia de la tierra¹³ (FAO, 2003).

Sin embargo, en 1992 se creó un sistema de banda de precios para proteger la producción de granos básicos (maíz, arroz y sorgo), que todavía sigue estando vigente (Programa Mundial de Alimentos, 2008). El mecanismo permite evitar que los cambios de corto plazo en los precios internacionales sean transmitidos a los precios domésticos. Así, cuando los precios mundiales se encuentran por debajo del precio mínimo fijado, los aranceles a las importaciones suben. Al contrario, si los precios mundiales son superiores al precio máximo fijado, los aranceles disminuyen. No obstante, el arancel no puede ser superior al máximo fijado en los acuerdos con la OMC (de 35%).

En 1999 se suscribe el Convenio del Arroz, entre productores y la asociación de molineros, el cual establece la compra de toda la producción de arroz granza por parte de la industria, fijando calendarios de compra y un precio mínimo. Además, se estipula que cuando no se pueda llegar a un acuerdo entre productores y molineros, el precio será fijado por el gobierno, siendo su decisión inapelable¹⁴. Sin embargo, la efectividad de estas medidas ha sido cuestionada, pues los precios al consumidor más bien se han incrementado, pese a la disminución de aranceles¹⁵.

¹³ Entre 1960 y 1980 el gobierno trató varias veces implementar una reforma agraria, sin éxito. Entre 1989 y 1992, se firmó un pacto agrario entre los grandes propietarios y los pequeños campesinos, pero no fue realmente implementado, lo derivó en violencias en 1991. Finalmente, en 1992, el gobierno pasó una ley de apertura del mercado de la tierra (U.S. Department of Army, 1993).

¹⁴ Martín Bustillo, Secretaría de Granos Básicos de Honduras, comunicación personal.

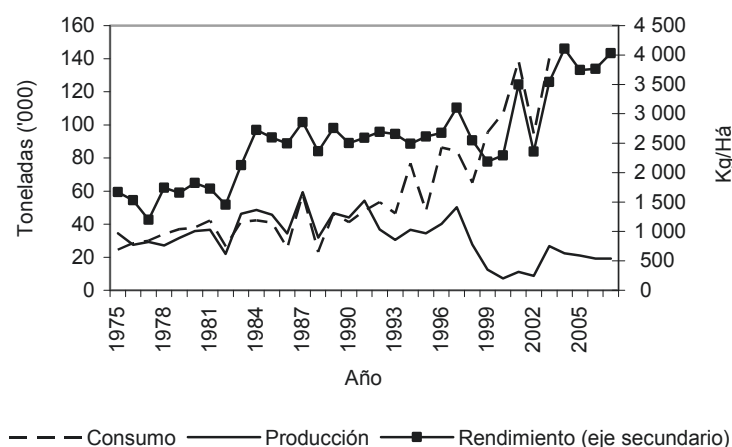
¹⁵ Sin embargo, la siguiente afirmación de Oxfam International (2007), pone en duda que las políticas tengan el efecto deseado: "En Honduras, los cinco mayores importadores de arroz actualmente controlan 60% del comercio. Después de la reducción de los aranceles al arroz, el precio de importación cayó en un 40 por-ciento entre 1994 y 2000. Sin embargo, el precio de venta real al consumidor de hecho subió un 12 por-ciento entre 1994 y 2004. Fueron los importadores y los molineros los que obtuvieron los beneficios derivados de la importación del arroz a menor precio, mientras que la situación de los consumidores y campesinos empeoró".

Al inicio de la cadena de comercialización se encuentran los proveedores que venden semillas certificadas, químicos, fertilizantes, maquinaria, equipos y servicios de transporte a los productores. Los productores venden la cosecha a los molineros, quienes también pueden abastecerse de arroz granza en el mercado de importaciones. Los molineros secan y descascaran el arroz granza y lo venden a los distribuidores, supermercados o detallistas, que finalmente entregan el producto a los consumidores (SAG, 2002).

Tanto la industria molinera como los productores de arroz se encuentran agrupados en diversas organizaciones, entre las que destacan la Asociación Nacional de Molineros de Honduras (ANAMH), la Asociación de Productores de Granos Básicos (PROGRANO) y la Asociación Hondureña de Productores de Arroz (AHPRA).

El gráfico siguiente muestra que la producción de arroz siguió una tendencia a la baja desde el inicio de los años noventa, tras las reformas estructurales y de políticas agrícolas. Otro factor importante a destacar fue el huracán Mitch en 1998, que tuvo consecuencias dramáticas sobre la economía en general (e.g. 70% de la red de carretera fue destruida) y la producción agrícola en particular. De hecho, la economía hondureña es aún hoy muy inestable y frágil. Sin embargo, el rendimiento aumentó, lo que muestra una mejora de la productividad y de la competitividad de los productores.

GRÁFICO 12
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA HONDURAS



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

H. Guatemala

1. Arroz

Según la Asociación Guatemalteca de Arroz (ARROZGUA), la agroindustria arrocerera en Guatemala genera 130,000 empleos directos e indirectos, de los cuales se benefician más de 550,000 guatemaltecos. Durante la presente década la disminución en la producción interna y el incremento en el consumo han llevado al aumento de las importaciones, para satisfacer la demanda insatisfecha con la producción nacional.

ARROZGUA agrupa tanto a industriales como a productores. Su principal función es negociar un precio de garantía para los productores (o precio mínimo de compra), el cual queda establecido en el Convenio de Compra de la cosecha nacional (en vigencia desde el 2006). Este proceso se realiza todos los años y es supervisado por el Ministerio de Agricultura y Economía. Uno de los elementos claves

dentro de este convenio es determinar parámetros de calidad y garantizar el más alto grado de confiabilidad en la toma de muestras, ya que el precio depende de la calidad del producto.

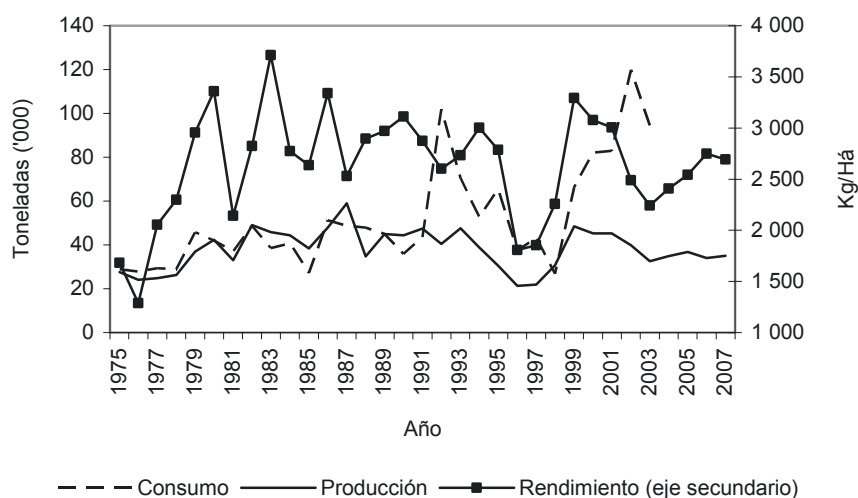
Otro aspecto interesante de este sistema tiene relación con la producción local e importaciones. Guatemala es deficitario en su producción y debe importar cerca del 70% de su consumo. La cantidad que los distintos molinos pueden importar con el arancel preferencial o de desabasto (igual a 0%) es proporcional a la cantidad de arroz granza comprado localmente, asegurando de esta manera la continuidad de la producción local.

En lo que respecta a la estructura del mercado interno, existe un molino importante que concentra cerca del 50% del mercado, el cual no puede aumentar de tamaño dado el marco antimonopolio presente en el país. Sin embargo, en las negociaciones entre productores y molinos el voto que se ejerce es unitario, por lo que en esta instancia el tamaño no debería ser de mayor relevancia.

La modalidad de compra de este producto es “puesto en molino”, por lo que el productor es quien debe incurrir en los costos de transporte. En caso de productores muy pequeños o en comunidades muy lejanas, generalmente es un intermediario quien realiza la compra, para luego venderla dentro de los parámetros del Convenio de Compra.

Respecto a las importaciones, antes de la existencia del Convenio de Compra éstas debían realizarse en el período comprendido entre enero y julio. No se podía importar durante el período de la cosecha nacional, que se extiende de agosto a diciembre. Sin embargo, hoy en día este sistema no se aplica ya que mediante el Convenio de Compra se asegura la compra de la totalidad de la producción local¹⁶.

GRÁFICO 13
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL ARROZ PARA GUATEMALA



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

2. Maíz

El maíz ha sido desde tiempos ancestrales el grano básico de mayor consumo en Guatemala y el principal cultivo anual del país. En las últimas dos décadas la producción guatemalteca ha sido insuficiente para cubrir la demanda nacional, creando un incentivo a la importación. Los rendimientos

¹⁶ Gustavo Garcí, Oficina de la FAO en Guatemala y Luis Mazariegos, ARROZGUA, comunicación personal.

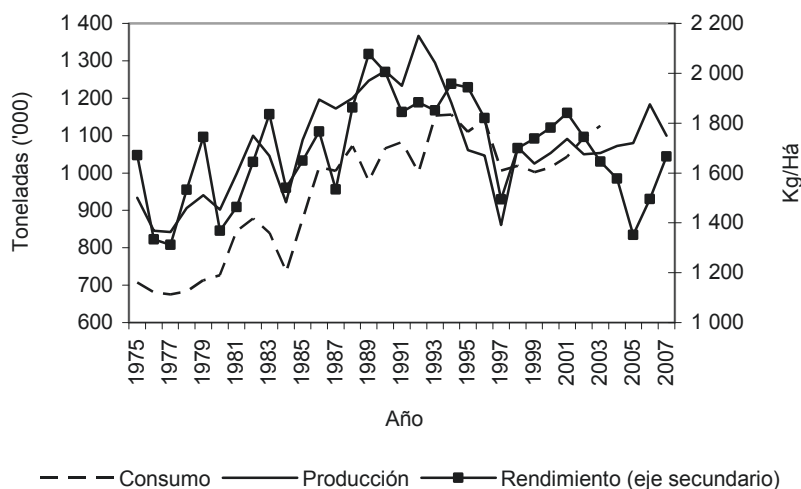
en la producción de maíz varían entre las distintas zonas productoras, con un promedio nacional que se ha mantenido por debajo de los 2000 Kg./ha. (véase el gráfico 14).

La falta de capital y las limitaciones de información confiable en el mercado provocan la existencia de monopolios en los diferentes niveles de comercialización. La comercialización es afectada por dos factores que operan conjuntamente: la asincronía de las cosechas entre las diferentes zonas productoras a lo largo del año; y la relación entre las ventas y la liquidez de los productores (compra de fertilizante, pago de préstamos, entre otros). Ambos elementos disminuyen el poder de negociación del productor, lo que se traduce en que una pequeña fracción del precio al consumidor llega a manos del agricultor.

Por su parte, el sector industrial se dedica principalmente al ensamblaje, como en el caso de los concentrados, o a procesos de transformación relativamente sencillos, como la elaboración de algunos alimentos.

En materia de regulación, esta se ha concentrado en la protección del sector, en particular en la definición de los contingentes arancelarios.

GRÁFICO 14
PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ PARA GUATEMALA



Fuente: Elaboración Propia. Datos FAO.

Por último, los eventos climáticos extremos, los cuales se experimentan de manera regular en Guatemala, tienen un efecto importante en la producción y el rendimiento de los productos. Los más importantes son las sequías y el fenómeno del Niño (Fuentes et al, 2005).

I. Comercio internacional

Los procesos de integración económica en América Central y América del Sur

Las políticas agrícolas adoptadas en América Latina durante la década de los setenta estaban orientadas a fomentar la producción de granos y cereales con el fin de asegurar su abastecimiento (Pingali, 2001). Bancos locales ofrecían créditos a tasas subsidiadas y el estado participaba activamente comprando productos como el arroz y el maíz a precios garantizados más altos que sus equivalentes internacionales. Al mismo tiempo, los gobiernos mantenían apreciado el valor de su moneda, lo que favoreció la importación de productos y redujo los incentivos para la exportación de productos agrícolas.

La situación cambió durante los años ochenta con la crisis de la deuda, la cual motivó la aplicación de una serie de reformas económicas tales como la liberalización del comercio, disminución de subsidios a los consumidores, la igualación de los precios domésticos con los precios mundiales y la devaluación de las tasas reales de cambio.

De Janvry et al. (1997) argumenta que si bien el modelo de libre mercado tuvo un efecto positivo y logró reducir el déficit fiscal, controlar la inflación y aumentar el intercambio comercial, las reformas estuvieron lejos de ser consideradas exitosas, pues quedaron asuntos pendientes, como la desigualdad en la distribución del ingreso. Sanint et al. (1998) argumentan que la década de los noventa se caracterizó por ser un período de recuperación económica, integración regional y apertura al comercio. Ejemplos de ello son los tratados de libre comercio suscritos entre países centroamericanos y socios como México, República Dominicana, Canadá, Chile, Panamá y Estados Unidos. A continuación se mencionan brevemente los tratados de libre comercio de mayor relevancia para los países seleccionados en este estudio.

Tratado General de Integración Centroamericana

Este tratado fue suscrito en diciembre de 1961 por los países de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Costa Rica firmó el tratado dos años más tarde. El objetivo principal del tratado fue unificar las economías e impulsar el desarrollo de Centroamérica. De esta forma se estableció el Mercado Común Centroamericano (MCCA), a partir de la creación de un régimen de libre comercio y se constituyeron las bases de la unión aduanera. Mediante este tratado, todos los productos originarios a excepción de ciertos productos considerados sensibles estaban exentos de aranceles. Sin embargo, el MCCA no logró realizar sus objetivos durante las dos décadas después de la firma del Tratado, por las razones principales siguientes (Rojas, 2005):

- escasez de recursos y de oportunidades de expansión del mercado regional;
- escasa vinculación entre países en lo que se refiere a la infraestructura limítrofe;
- inestabilidad política, particularmente, la guerra entre Honduras y el Salvador en 1969 y las dificultades económicas e inestabilidad política en El Salvador y Nicaragua en los años setenta y ochenta;
- falta de preparación organizacional.

En el año 1993, los países miembros del MCCA proclaman la revitalización de la integración económica y se establece una zona de libre comercio entre El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, en la cual se comprometen a establecer un arancel externo común con cuatro sub-aranceles que varían del 0% al 15%. Finalmente, en el mismo año los países miembros del MCCA y Panamá reforzaron la idea de integración regional a través de la constitución del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), cuyo objetivo es buscar la integración de la región centroamericana y asegurarle un espacio de “Paz, Libertad, Democracia y Desarrollo”.

Durante el año 2000, los países centroamericanos finalizaron la implementación de la desgravación arancelaria dentro del MCCA. Sin embargo, las metas propuestas de 0% arancel para materias primas y de 15% para productos terminados (con niveles intermedios de 5 % y 10%) no fueron implementadas para todos los productos: estaban excluidos el café sin tostar y el azúcar en toda la región y el café tostado y alcohol etílico por Costa Rica y Honduras, y derivados del petróleo y bebidas alcohólicas para Honduras. Además, el arroz fue considerado como un producto sensible y hasta ahora presenta distintos niveles arancelarios que van desde un 35% hasta un 45%. Sin embargo, con el fin de asegurar el abastecimiento, se crea la figura del “contingente de desabastecimiento”, la cual permite el ingreso de arroz cáscara con arancel igual al 0%, para suplir la demanda interna.

Tratado de Libre Comercio, Centroamérica, República Dominicana, Estados Unidos

El tratado de libre comercio entre la República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos entró en vigor de manera diferida por los distintos países a partir del año 2006. Los elementos claves que trata el acuerdo son garantizar el acceso a mercado, eliminar los aranceles y establecer cuotas de importación.

Según datos de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA, 2009), entre 2000 y 2007 el valor del intercambio comercial de mercancías provenientes de países centroamericanos hacia los Estados Unidos representó aproximadamente un 40% del total de exportaciones de esos países. Al respecto resulta interesante comparar la evolución en el intercambio comercial entre Estados Unidos y los países centroamericanos antes y después de la entrada en vigencia del tratado de libre comercio en el año 2006, como se puede apreciar en la cuadro 1. En el período 2000— 2005, antes de la entrada en vigencia del tratado se observa un crecimiento promedio anual del 5%. Dos años después, se observa un incremento considerable con una tasa anual de crecimiento igual al 13%.

CUADRO 1
EVOLUCIÓN DEL INTERCAMBIO COMERCIAL ENTRE CENTROAMÉRICA – ESTADOS UNIDOS
PERÍODOS 2000– 2005 Y 2005–2007

Año	Centroamerica	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
2000	12 670,7	5 726,2	1 609,3	3 041,3	2 039,5	654,4
2001	12 679,2	4 447,8	1 524,9	3 056,8	2 032,3	617,3
2002	13 314,5	6 103,8	1 535,1	3 531,0	1 641,6	501,0
2003	13 383,0	6 239,2	1 722,0	3 730,2	1 980,3	711,2
2004	15 015,0	6 050,8	1 860,3	4 054,3	2 314,8	734,9
2005	16 140,0	6 320,7	1 861,6	4 608,5	2 662,6	775,3
Crecimiento	5,0%	2,0%	3,0%	8,7%	5,5%	3,4%
2006	18 161,7	6 246,1	2 285,7	4 553,9	3 158,8	1 017,2
2007	20 606,9	7 907,6	2 724,5	5 090,1	3 588,6	1 168,7
Crecimiento	13,0%	11,8%	21,0%	5,1%	16,1%	22,8%

Fuente: SIECA, 2009.

Los productos seleccionados en nuestro estudio presentan un tratamiento arancelario diferente, ya que son considerados productos sensibles. A continuación se presentan estas diferencias arancelarias por producto y país.

Maíz amarillo: actualmente y según el acuerdo suscrito ante la OMC, los aranceles máximos aplicables varían desde 15% hasta 75% (excepto por Costa Rica que presenta un arancel del 1%). Bajo este tratado todos los aranceles centroamericanos serán eliminados en un plazo de 15 años y se establecerán contingentes arancelarios. Los recortes de aranceles serán diferidos y las importaciones fuera del contingente estarán sujetas a salvaguardas en algunos países.

Arroz cáscara: los aranceles suscritos ante la OMC presentan un rango desde 35% hasta 90%, con aranceles aplicados de 15% hasta 60%. Bajo el acuerdo todos los aranceles de los países centroamericanos serán eliminados en un plazo de 18 años, a excepción de Costa Rica en donde el plazo de desgravación será igual a 20 años. Todos los recortes de aranceles serán diferidos respecto al inicio del tratado, las importaciones fuera de cuota estarán sujetas a salvaguardas y en algunos casos estas podrán ser modificadas de acuerdo al desempeño que presente cada uno de los países.

Mercado Común del Sur (MERCOSUR): El Mercado Común del Sur es una unión aduanera la cual fue creada en el año 1991, cuando los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay firman el Tratado de Asunción. Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela tienen estatus de Estado Asociado.

La implementación del MERCOSUR comenzó entonces en el año 1991, disminuyendo de manera paulatina los aranceles internos hasta llegar a 0% en enero del año 1995, momento en el cual se fijó un arancel externo común. Este tratado, en conjunto con reformas en las políticas domésticas, ha realineado

el comercio en la región, caracterizado por un aumento progresivo en el comercio de bienes y servicios al interior del MERCOSUR, a expensas de los países no miembros.

Respecto al mercado del maíz, las importaciones son atribuibles casi por completo a Brasil. El principal exportador de la región es Argentina y su principal mercado de exportación es Brasil (Pingali, 2001). Después del inicio del tratado Chile aumenta de manera significativa sus importaciones provenientes de Argentina.

Evolución del comercio internacional: Los cuadros 2 y 3 muestran la evolución arancelaria que han experimentado los países centro y sur-americanos. De manera general, se observa una reducción en los aranceles promedio tanto para el arroz como para el maíz, producto de políticas de estado que han fomentado el libre comercio.

CUADRO 2
EVOLUCIÓN ARANCELES DE ARROZ PAÍSES SELECCIONADOS

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2008
Brasil	7,89	7,00	6,05	1,11
Chile	22,00	10,67	5,67	1,63
Costa Rica		12,75	16,04	11,67
El Salvador		50,17	11,25	11,11
Guatemala		18,83	19,95	5,91
Honduras		5,75	0,25	11,25
Nicaragua		12,02	16,88	13,50
Panamá		40,00	56,25	48,00

Fuente: Elaboración propia. Datos COMTRADE y TRAINS, mediante WITS (2009).

Respecto a los productos seleccionados, Panamá es el país que presenta los aranceles más altos. Se observa una importante disminución en los aranceles durante el período 2006-2008, después de la entrada en vigencia del tratado de libre comercio entre Centroamérica y los Estados Unidos.

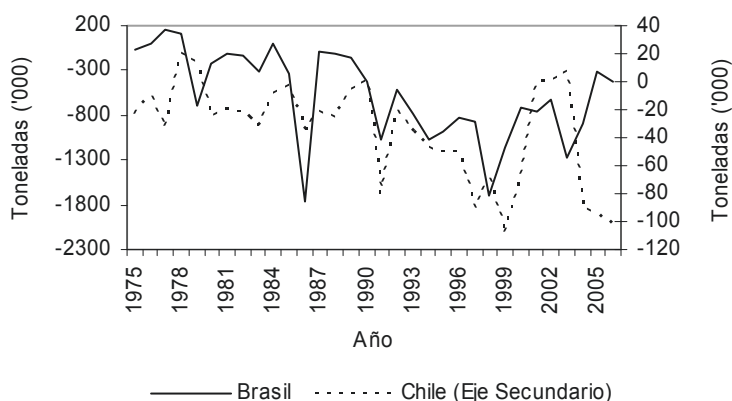
CUADRO 3
EVOLUCIÓN ARANCELES DE MAÍZ PAÍSES SELECCIONADOS

	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2008
Brasil	8,80	9,07	7,44	2,40
Chile	14,67	10,25	6,10	1,85
Costa Rica		6,46	9,46	8,33
El Salvador		10,25	8,34	6,72
Guatemala		20,00	20,00	12,47
Honduras		20,00	15,63	10,00
Nicaragua		9,85	8,55	2,75
Panamá		14,67	17,00	23,00

Fuente: Elaboración propia. Datos COMTRADE y TRAINS, mediante WITS (2009).

En el gráfico 15 se observa la evolución en las exportaciones netas de arroz para Chile y Brasil. Desde mediados de los ochentas se empieza a observar una disminución de las exportaciones netas, lo que indica un aumento en la dependencia del arroz importado. En el 2006, Uruguay era el principal exportador de arroz al mercado Brasileiro y Argentina el principal proveedor de arroz al mercado chileno.

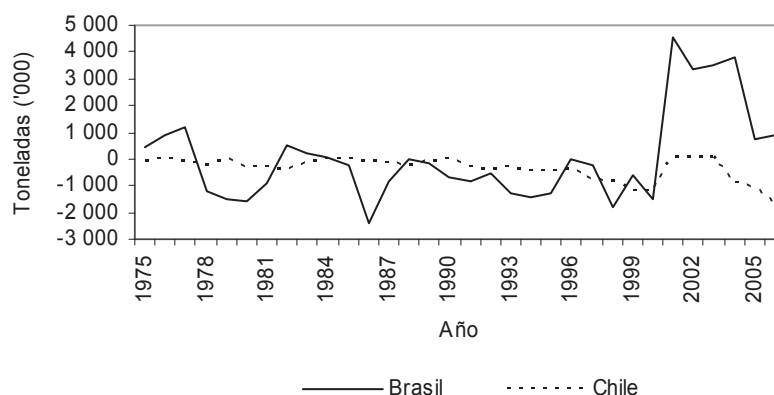
GRÁFICO 15
EXPORTACIONES NETAS ARROZ PAÍSES SUR-AMERICANOS



Fuente: Elaboración propia. Datos COMTRADE y TRAINS, mediante WITS (2009).

Brasil muestra un comportamiento errático (véase gráfico 16) respecto a su balance comercial de maíz, comportándose ocasionalmente como exportador o importador, dependiendo del balance interno entre la oferta y demanda. Se estima que Brasil podría transformarse en un exportador neto de este cereal si se logra aumentar los rendimientos y el área sembrada. Por su parte, Chile, hasta el comienzo de los años noventa, mantenía un balance comercial neutro con valores cercanos a cero, desde entonces las importaciones han aumentado de manera sostenida, debido principalmente a la apertura comercial. Durante el año 2006, el 65% del arroz importado (1,1 millones de toneladas) provino desde Argentina.

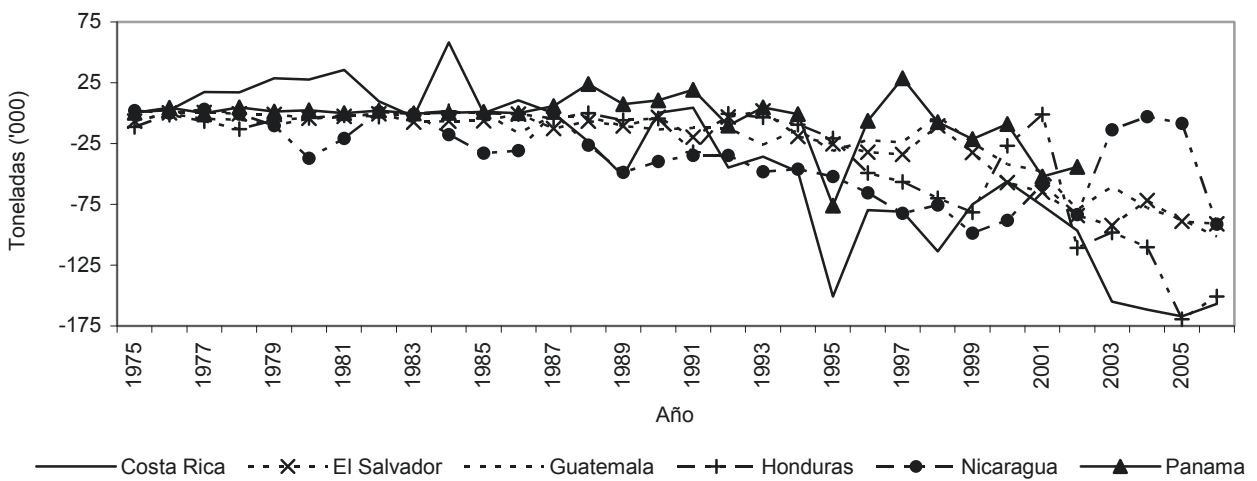
GRÁFICO 16
EXPORTACIONES NETAS MAÍZ PAÍSES SUR-AMERICANOS



Fuente: Elaboración propia. Datos COMTRADE y TRAINS, mediante WITS.

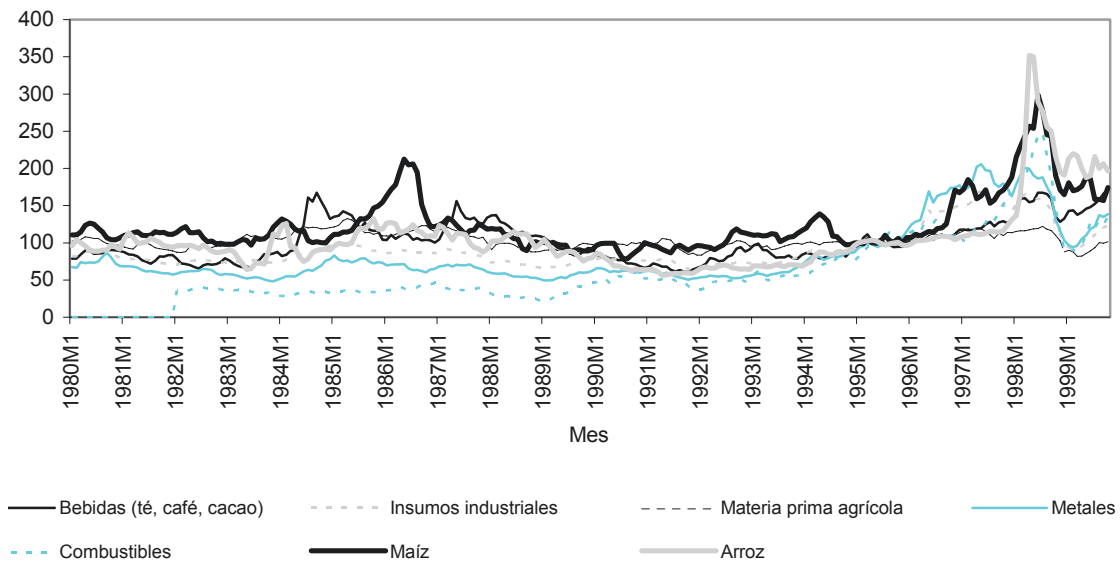
Los gráficos 17 y 18 muestran la evolución en la balanza comercial centroamericana para el arroz y maíz respectivamente. Ambos presentan un comportamiento similar, que se caracteriza por un aumento en las importaciones por sobre las exportaciones, pasando de una situación de autoabastecimiento hasta fines de los años noventa, a una de dependencia de las importaciones.

GRÁFICO 17
EXPORTACIONES NETAS ARROZ PAÍSES CENTROAMERICANOS



Fuente: Elaboración propia. Datos COMTRADE y TRAINS, mediante WITS.

GRÁFICO 18
ÍNDICES DE PRECIOS DE VARIOS COMMODITIES (2005=100)



V. Análisis econométrico

A. Variables y datos utilizados

Las series de precios al productor y al mayorista de maíz y arroz en los países centroamericanos fueron suministradas por el Consejo Regional de Cooperación Agrícola (CORECA), con excepción del caso de los precios del arroz para Costa Rica, donde la información se obtuvo a partir del Informe Estadístico publicado por CONARROZ (2008). Para Chile, las series de precios se obtuvieron en el sitio internet de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Finalmente, en el caso de Brasil, la información fue conseguida a través de la oficina CEPAL/Brasilia.

La decisión de utilizar el precio al productor o al mayorista —y no el al consumidor— como referencia del mercado doméstico dependió únicamente de la disponibilidad de los datos. De hecho, cuando se pudo disponer de los dos precios domésticos se utilizaron ambos, lo que permitió un análisis más detallado.

En todos los países el precio al productor utilizado en el caso del arroz corresponde al tipo granza. El arroz granza es el cortado de la planta, con su cáscara, o sea, sin transformación. En lo que respecta al precio del arroz al mayorista, se utiliza el valor correspondiente al arroz pilado, que es sin cáscara, pulido, listo para el consumo humano.

En el caso del maíz, se utiliza el maíz amarillo tanto para el productor como para el mayorista. Hay que notar que el maíz amarillo se usa fundamentalmente para alimento de animales y no para el consumo humano.

Además, se utilizan los precios del arroz correspondientes a Tailandia, los cuales se consideran normalmente como los precios internacionales de referencia, usando como fuente el Fondo Monetario Internacional. Tomando en cuenta la importancia como socios comerciales para los países incluidos en el estudio, se utilizan además los precios FOB de Estados Unidos, Argentina y Uruguay, obtenidos a partir de la información suministrada por USDA (*United States Department of Agriculture*). Sin embargo, con respecto al maíz, los precios internacionales de los EEUU y de Argentina fueron proporcionados por el *International Grain Council*.

Todos los precios empleados corresponden a datos mensuales en dólares por tonelada. En cada caso el período utilizado varía debido a la disponibilidad de información (véase anexo 1). Se considera el logaritmo natural de cada variable con el fin de analizar las elasticidades y a la vez facilitar la comprensión de los resultados.

Para aquellas variables con valores ausentes, estos son estimados utilizando el paquete Amelia II desarrollado por Honaker, King y otros (2009). Se realizan 15 estimaciones para cada valor ausente y el valor a utilizar se define mediante el promedio de los valores estimados.

Como se mencionó en la introducción, se analiza en varios casos la relación de los precios domésticos (al productor o al mayorista) con respecto a más de una serie de precios internacionales. Para el mercado del arroz se tienen tres diferentes series de precios internacionales: Tailandia, Estados Unidos, Argentina y Uruguay. En vista que la mayor proporción de importaciones hacia Centroamérica vienen desde los Estados Unidos, se examina la integración entre el precio doméstico y el de los Estados Unidos. Para Brasil, se extiende el análisis a los precios de Argentina y Uruguay, pues Brasil importa mayoritariamente de estos dos países y no de los Estados Unidos. Finalmente, en todos los países se estudia también la cointegración con Tailandia, puesto que el precio del arroz de Tailandia es considerado como el precio internacional de referencia¹⁷.

En lo que se refiere al mercado del maíz, se confrontan los precios de Centroamérica con el precio de los Estados Unidos, pues al igual que para el arroz, el maíz es principalmente importado desde este país. Por las mismas razones se utiliza el precio argentino para Brasil y Chile.

Los gráficos en el anexo 3 muestran las series de precios de los países en comparación con las series internacionales. Esto permite hacerse una primera idea de si existe o no una relación entre los precios domésticos e internacionales. Para los precios correspondientes a Nicaragua (productor arroz) y Chile (mayorista maíz), se observa una evolución similar a la de los precios internacionales. Lo anterior puede considerarse como un primer indicio de integración entre los mercados (véanse los gráficos A-3.5 y A-3.12). En el caso de Brasil (véanse los gráficos A-3.11 y A-3.10) también es claramente apreciable un comportamiento que sigue la evolución de los precios internacionales. Además, los precios del arroz y del maíz en Brasil se ven afectados por un ciclo de alrededor de cuatro años, lo cual puede estar asociado al hecho de que la producción de arroz es alternada con pastoreo de ganado.

Los gráficos de los demás países no muestran una señal evidente de una relación entre los precios domésticos e internacionales, lo cual no significa que esta relación no exista (lo que aclarará el análisis econométrico).

En el caso de Costa Rica se presenta un comportamiento “en escalera” en las series de precio del arroz, fenómeno que refleja la política de fijación del precio de este producto por parte del gobierno.

Finalmente, en aquellos casos donde la disponibilidad de datos lo permite, se observa el incremento sustancial en el precio después del año 2007.

¹⁷ Es importante notar, sin embargo, que la relación debería venir solamente a través del efecto que puede tener este precio sobre el comportamiento de los mercados en los países que son socios comerciales, condición que no se cumple en todos los casos analizados.

B. Hipótesis

La investigación busca determinar cómo funcionan el mercado del arroz y del maíz en los países estudiados y cómo la transmisión de precios debería tomar lugar. Así, según la información presentada sobre los mercados de cada país (ver sección 4), se formulan las siguientes hipótesis de trabajo. No se trata de sugerir una teoría, solamente de establecer hipótesis que puedan ser rebatidas empíricamente.

Como se explicó con anterioridad, se analiza la transmisión entre los precios internacionales, el precio mayorista (o sea, el precio al cual el mayorista vende el producto al distribuidor, supermercado o consumidor directamente) y el precio al productor (o sea, el precio de venta al primero intermediario, un transportista por ejemplo). Como muestran las descripciones de las cadenas de comercialización en los mercados nacionales (ver sección 4), no se puede suponer que en todos los países analizados los vínculos desde el productor al consumidor sean similares. Sin embargo, podemos destacar algunos rasgos comunes.

En algunos mercados (en Honduras y Nicaragua, por ejemplo), los mayoristas tienen dos fuentes posibles para comprar el producto bruto (o con poca transformación): de un lado, a los productores, y del otro, pueden importarlo directamente. Una vez hecha la transformación, los mayoristas venden el producto final a los distribuidores, supermercados, detallistas o consumidores, a los que se nombrará como “DSDC” a partir de este punto.

Esto se resume en la figura 3, que muestra un esquema de la cadena de comercialización. En la parte media del esquema, se presentan las transacciones (líneas continuas) desde el productor (cuadro “productor”) hasta el consumidor (cuadro “distribuidor, supermercado, consumidor”). El cuadro “mayorista, compra” corresponde al momento en el cual el mayorista compra el producto bruto al productor, y el cuadro “mayorista, venta” al de venta del producto final a la entidad DSDC.

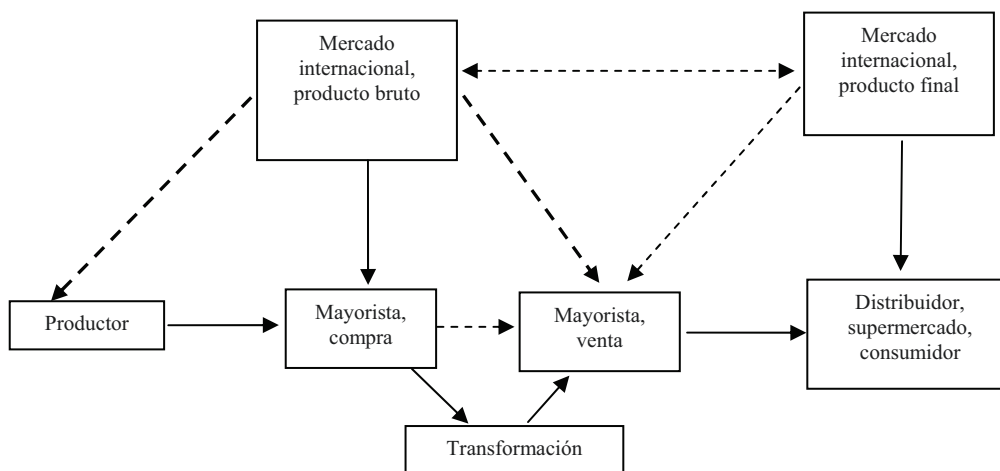
La línea continua entre el mercado internacional de producto bruto y el mayorista, muestra las importaciones que hace el mayorista. Finalmente, como no se puede excluir la posibilidad que los supermercados, distribuidores o detallistas puedan importar directamente del mercado internacional de producto final, se incluye una línea continua entre el mercado internacional de producto final y los DSDC. Así, todas las flechas continuas del esquema muestran transacciones físicas.

Es esta sucesión de flujos físicos la que permite que la transmisión de precios tenga lugar. Del lado del productor, la transmisión de precios ocurre debido al papel del mayorista, el cual compra al productor y al mercado internacional al mismo tiempo. Por tanto, se fija el precio de compra a la finca tomando en cuenta el precio internacional. Así, los precios internacionales y al productor deberían mostrar indicios de integración, lo que se indica a través de la flecha discontinua que va del mercado internacional al productor.

La transmisión de precios entre el mercado internacional del producto bruto y el precio de venta del mayorista, se da en primer lugar a través de la compra ya sea al productor local o al mercado internacional. En segundo lugar, a través del mercado internacional de producto final, que a su vez es integrado con el mercado internacional de producto bruto. Por tanto, se debería observar una integración entre el mercado internacional de producto bruto y el precio de venta del mayorista.

Dado que los precios con que se realiza el análisis son los precios al productor, de venta del mayorista y del mercado internacional de producto bruto (los tres cuadros que están en negrita en el esquema), las integraciones que se analizarán son las representadas por flechas discontinuas en negrita.

FIGURA 3
ESQUEMA DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las hipótesis de trabajo se pueden resumir en los siguientes enunciados:

Hipótesis N° 1: En ausencia de distorsiones en el mercado la transmisión entre el precio internacional del producto bruto y el precio al productor tiene lugar debido a las actividades de compra del mayorista.

Hipótesis N° 2: En ausencia de distorsiones en el mercado la transmisión entre el precio internacional de producto bruto y el precio de venta del mayorista tiene lugar debido a las actividades de compra del mayorista, a las actividades de compra de los distribuidores y al vínculo entre los mercados internacionales de producto bruto y final.

Así, si el mercado no sufre de distorsiones como barreras a las importaciones, control del gobierno (por ejemplo fijación de precios) o poder de mercado a nivel de los mayoristas, la transmisión de precios debería cumplirse y los pares de precios analizados tendrían que ser integrados. Sin embargo, la condición de ausencia de distorsiones no va a ser válida en muchos mercados. Por ejemplo, en Costa Rica, el precio del arroz es fijado por el gobierno. Dado que el gobierno toma en cuenta el precio internacional para fijar el precio doméstico, la integración puede existir pero no será completa. Del mismo modo, la concentración al nivel de la industria en Chile probablemente impide la transmisión de precios.

Se espera que los resultados del análisis confirmen las hipótesis planteadas. En vista de que uno de los objetivos es investigar si existe asimetría en la transmisión de precios, como muchos presumen, no vamos a emitir hipótesis sobre esta cuestión y dejar a los resultados responderla.

C. Resultados

Como se explicó en la sección 2, el análisis de transmisión de precios requiere la estimación de dos ecuaciones: la ecuación de cointegración, o de largo plazo (ecuación (2)) y la ecuación de corto plazo (3). Además, para evaluar el nivel de asimetría en la transmisión de precios se tiene que estimar a ecuación (4). Sin embargo, dichas estimaciones implican numerosos tests y otros análisis que complican bastante el trabajo econométrico. Es por eso que para no recargar el texto, la explicación más técnica de los resultados se encuentra en el anexo y esta sección se limita a la interpretación de los resultados.

El cuadro 4 resume los resultados. Se indica si existe transmisión de precios en los mercados analizados (segunda columna) y con cuál mercado internacional está integrado el mercado doméstico (columna 3). La columna siguiente indica si la evidencia es fuerte, o sea, si los resultados encontrados son robustos¹⁸ (ver anexo 4). Finalmente, se indica la magnitud de la elasticidad de largo plazo en la columna 5 y de la velocidad de ajuste en la columna 6.

1. Simulaciones de shocks en los precios internacionales

Antes de comentar los resultados por país, es conveniente ver, en los gráficos 31 a 42 del anexo 6, las respuestas de los precios domésticos a shocks en los precios internacionales. Estos gráficos fueron contruidos a partir de una simulación basada en los resultados, en la cual se calcula el ajuste mensual del precio doméstico tras un shock en el precio internacional en el mes 0 (ver anexo 5). Se trata de un experimento que supone: a) un shock único en los precios internacionales, en un momento dado del tiempo (mes 0), y b) que ningún otro factor cambia durante el período de ajuste. El objetivo del experimento es entonces aislar el shock con el objetivo de mostrar como evolucionaría el precio doméstico hasta el momento en que desaparece la desviación y se alcanza un nuevo equilibrio de largo plazo con el precio internacional.

Para poder comparar las respuestas de los precios domésticos de los diversos países y mercados, se ajustó toda la simulación para que todas las curvas de cada gráfico comiencen de 0. De esta manera, se puede interpretar que en lugar de empezar en su nivel de equilibrio, el precio doméstico empieza su ajuste desde 0. La ventaja de semejante simulación es que permite evaluar la intensidad de la transmisión de precios tomando en cuenta todos los parámetros del análisis y no sólo la elasticidad de largo plazo y la velocidad de ajuste.

El shock dado a los precios internacionales fue calculado a partir del comportamiento que presentan las series de precios: se calculó la desviación estándar de cada precio internacional antes del boom de los *commodities* y se calculó un shock igual a dos desviaciones estándar. Esto permite comparar los diferentes shocks entre ellos y comparar mejor las respuestas de los precios domésticos. Además, es importante destacar que en promedio, los precios internacionales subieron 2,3 desviaciones estándar durante el boom de los precios, con un mínimo de 1,09 para el precio del arroz tailandés y un máximo de 2,76 para el precio del arroz uruguayo. Así, un shock de dos desviaciones estándar refleja la respuesta ante un aumento en los precios similar al que efectivamente ocurrió.

Así, se puede ver en el gráfico A-4.1 que tras un shock en el precio internacional de dos desviaciones estándar, o sea, un aumento del precio internacional de 142 dólares por tonelada, el precio mayorista del arroz en Nicaragua baja en el primer mes, luego aumenta hasta encontrar su nuevo equilibrio alrededor del mes 14, a un nivel de 542 dólares por tonelada.

La respuesta del precio de Brasil frente a un shock en el precio de Uruguay es bastante lenta. De hecho, el precio doméstico llega a un nuevo equilibrio sólo después de 48 meses, o 4 años. En el caso de Costa Rica, tras un shock en el precio de Tailandia, el precio doméstico sigue fluctuando aún después de los 24 meses, pero con oscilaciones más débiles a medida que pasa el tiempo. Sin embargo, nunca llega a ser estable nuevamente. Eso puede reflejar el hecho que el precio del arroz en Costa Rica está fijado por el gobierno.

El gráfico A-4.2 muestra las simulaciones para el precio al productor del arroz. Hay que destacar que en el caso de Honduras-Tailandia, la evolución del precio doméstico hacia su nuevo equilibrio es bastante sinuosa. Sin embargo, alcanza el nuevo equilibrio después de unos 23 meses, o casi dos años.

Los gráficos A-4.3 y A-4.4 muestran las simulaciones para el mercado del maíz. Se puede ver que en el caso del precio al mayorista, todos los precios excepto en Costa Rica llegan al nuevo equilibrio en aproximadamente 10 meses. El precio de Costa Rica tiene un ajuste por lo menos particular.

Finalmente, la única simulación posible para el precio al productor del maíz es entre los mercados de Panamá y de los Estados Unidos.

¹⁸ Nótese que se afirma que la evidencia es fuerte sólo si todos los resultados de la relación son enteramente robustos. Esto es una condición muy exigente y en consecuencia, que la evidencia no sea fuerte no significa que la relación sea espuria.

2. Resultados de las estimaciones

De manera más detallada, se puede ver en el cuadro 4 que en Costa Rica sólo los precios al mayorista muestran evidencia de integración con los precios internacionales, para ambos maíz y arroz. Sin embargo, el hecho que no se pudieron analizar los precios al productor del arroz (porque los tests de raíz unitario fueron indeterminados, véase anexo 4) no significa que en sí, no hay transmisión de precios en este mercado, pero que simplemente no tenemos prueba. Que el precio del arroz sea fijado por el gobierno puede explicar porqué la evidencia no es muy fuerte en el caso del precio al mayorista (elasticidad de largo plazo y velocidad de ajuste bajas).

De hecho, la política del gobierno tiene dos efectos sobre la transmisión de precios en el mercado del arroz: primero, si el gobierno fija un precio mínimo al productor y precios máximos de venta de parte del mayorista (ver sección 4.6), se usa el precio internacional como base para la determinación de estos precios. De esta manera, debería existir transmisión de precios entre el mercado internacional y los mercados domésticos, aunque ésta no sea muy fuerte. Segundo, como se explicó en la sección 4.6, cuando los precios internacionales aumentan, los mayoristas compiten fuertemente para comprar en el mercado local, lo que hace que el precio pagado a productor aumente. Sin embargo, los mayoristas pueden comprar todavía a un precio menor que si hubieran importado, lo que significa que su precio de venta no sube en la misma medida que los precios internacionales. Este proceso puede explicar porqué después del quiebre de 2002 (véase cuadro A-4.1 en anexo), cuando los precios internacionales empiezan a escalar, la transmisión de precios baja.

En cuanto al maíz, la transmisión de precios parece bastante completa, pues los coeficientes de elasticidad y velocidad son particularmente altos. Esto puede deberse a que la producción y el consumo de maíz en Costa Rica han estado disminuyendo, mientras que la importación se ha incrementado, signo de que los mayoristas están dependiendo cada vez más de la importación para abastecer el mercado, el cual a su vez se ha reducido.

Para **Guatemala** no fue posible realizar el análisis debido a que las series de precios, tanto de maíz como de arroz, presentaron un comportamiento estacionario. Eso sin embargo no significa que no haya transmisión de precios en este país. Se recomienda aplicar en futuras investigaciones otra metodología para abordar este mercado.

En cuanto a **El Salvador**, se encontraron datos sólo para el precio al mayorista del arroz. Los resultados indican que hay transmisión de precios con el mercado de Tailandia y no con el de los Estados Unidos, lo que es contra-intuitivo, debido a que no existe relación comercial con el mercado tailandés, pero sí con el mercado norteamericano. Como se mencionó en la sección 4.4, el mercado del arroz es dominado por los molinos, contra los cuales los productores y consumidores no tienen poder. Además, no se encontró evidencia de que en El Salvador existan políticas de protección para ninguno de los dos grupos, lo que les otorga poder a los mayoristas para determinar el precio pagado al productor y al consumidor. Esto obviamente impide a la transmisión de precios entre el mercado estadounidense y el mercado doméstico. Parece además, que la determinación de precios la hacen en función del precio internacional de referencia, que es el mercado tailandés, aunque no sea el principal mercado de abastecimiento.

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 de los Estados Unidos en arroz al productor. Se tiene que destacar que en el caso del mercado mayorista, el precio doméstico se ajusta casi inmediatamente a cambios en el precio internacional, pues la velocidad de ajuste asciende a $-0,97$ (ver cuadro A-4.2 en anexo 4). En el caso del precio al productor, sin embargo, la transmisión no se ve muy fuerte, pues la elasticidad de largo plazo y la velocidad de ajuste no sobrepasan los 0,5. Esta magnitud muy diferente de transmisión entre el precio mayorista y el productor es aún más evidente en el gráfico A-4.5, se nota que después del shock al precio internacional, el precio mayorista se reestablece a un nivel mucho más alto que el precio al productor¹⁹.

¹⁹ La forma logarítmica del eje permite comparar las evoluciones de los dos precios sin preocuparse de la magnitud de estos precios.

CUADRO 4
RESULTADOS FINALES

Arroz, precio al mayorista	Transmisión				
	Existe transmisión	Con	Evidencia fuerte	Elasticidad de largo plazo (a)	Velocidad de ajuste (b)
Costa Rica	Si	Tailandia	No	<0.5	Baja
Guatemala	No se analizó	Estados Unidos	No	<0.5	Baja
El Salvador	Si	Tailandia	No	0.5-1	Alta
Nicaragua	Si	Tailandia	No	0.5-1	Alta
Panamá	No				
Honduras	Si	Tailandia	No	0.5-1	Baja
Chile	No se analizó				
Brasil	Si	Argentina	Si	0.5-1	Baja
		Uruguay	No	>1	Baja
Arroz, precio al productor					
Costa Rica	No se analizó				
Nicaragua	Si	Tailandia	No	<0.5	Baja
		Estados Unidos	Si	<0.5	Baja
Panamá	No se analizó				
Honduras	Si	Tailandia	No	<0.5	Baja
		Estados Unidos	Si	<0.5	Baja
Brasil	Si	Argentina	No	0.5-1	Baja
		Uruguay	No	0.5-1	Baja
Maíz, precio al mayorista					
Costa Rica	Si	Estados Unidos	No	>1	Alta
Guatemala	No se analizó				
Panamá	No se analizó				
Chile	Si	Estados Unidos	Si	0.5-1	Baja
		Argentina	No	0.5-1	Baja
Brasil	Si	Estados Unidos	No	0.5-1	Baja
		Argentina	No	0.5-1	Baja
Maíz, precio al productor					
Panamá	Si	Estados Unidos	Si	<0.5	Alta
Brasil	No se analizó				

- a) <0.5 significa que el β está entre 0 y 0.5; 0.5-1 significa que el β está entre 0.5 y 1; >1 significa que el β está por encima de 1.
- b) Una velocidad de ajuste baja significa que el α está por debajo de $|-0.5|$. Una velocidad alta significa que el α está por encima.

La baja transmisión de precios con el precio al productor puede ser explicada por el alto nivel arancelario sobre las importaciones de arroz. Además, la fijación de los precios dentro del programa PAPA (ver sección 4.5) probablemente impide una mejor transmisión de precios. Finalmente, para los productores que no pertenecen al PAPA, la falta de medidas de protección le deja a merced de AGRICORP, que parece tener un poder de mercado bastante fuerte.

En relación a **Panamá**, pese a que se contó con información para precios al mayorista y al productor en los dos mercados, las condiciones impuestas en el análisis de raíz unitaria (ver anexo 4), no fueron satisfechas en dos de los cuatro casos. Por tanto, el análisis de cointegración se efectuó en primer lugar para el precio mayorista del arroz, donde no se encuentra transmisión de precios. Hay que notar que la serie de tiempo de este precio empieza en 1994 y termina en 2005 y cubre así un período de

equivalentes arancelarios muy altos (168% hasta 1999 y 40% después, ver sección 4.3). Esto claramente limita de manera importante la transmisión de precios entre el mercado internacional y el mercado interno. Además, el hecho que la serie termina en el año 2005 no permite tomar en cuenta las nuevas políticas dentro de la cadena de comercialización, donde el precio de compra al productor es determinado entre los productores y la industria molinera. Si estas medidas permiten proteger al productor, esto tendrá un efecto aún más nocivo sobre la integración de este mercado.

El mercado productor del maíz demuestra, sin embargo, una transmisión con evidencia fuerte y velocidad de ajuste alta. Este sector al contrario del arroz, fue abierto más rápidamente, pues el equivalente arancelario sólo ascendía a 3% en 1998.

En el mercado arrocero hondureño se encuentra transmisión entre los precios mayoristas y al productor con el precio tailandés. Sin embargo, cuando se compara el precio estadounidense con los mercados internos, se encuentra sólo una integración con el precio al productor. Esto puede parecer contra intuitivo: una integración entre el mercado internacional y del productor debe pasar a través de las importaciones, y por ende, a través del precios mayorista (ver las hipótesis en 5.2). Así, si el mercado mayorista no está integrado con el mercado internacional, no debería existir transmisión de precios entre este último y el mercado al productor. Sin embargo, la hipótesis planteada no estaría tomando en cuenta las políticas agrícolas de este país: el sistema de hipótesis planteada no estaría tomando en cuenta las políticas agrícolas de este país: el sistema de banda de precios utilizado desde 1992 y el Convenio del arroz creado en 1999 son dos modos a través de los cuales el precio al productor está directamente ligado al precio internacional, suponiendo que el último sea usado tanto para la determinación de la banda como para la fijación del precio. De cualquier manera, estas medidas para proteger al productor explican otra vez la débil transmisión de precios que se encuentra en el caso de Honduras.

El gráfico A-4.6 muestra las simulaciones del sendero hacia el equilibrio del precio doméstico del arroz, después de un shock en el precio internacional. Se ve que la convergencia a un nuevo equilibrio es rápida en el caso del precio al productor frente a un shock en el precio estadounidense y el precio mayorista frente a un shock en el precio tailandés. Al contrario, el precio al productor necesita mucho más tiempo para estabilizarse tras un shock en el precio tailandés.

Tal como se indicó, no fue posible analizar el mercado de arroz en **Chile**, aunque se esperaría un bajo nivel de transmisión de precios dado el nivel de concentración de la industria. Para observar el efecto de las medidas emprendidas en los últimos dos años, que buscan una cadena de comercialización más transparente, sería de interés aplicar posteriormente otra metodología que permita observar la transmisión de precios y su variación ante tales medidas.

Por su parte, el maíz presenta transmisión con los mercados estadounidense y argentino. Esto se puede explicar por el alto porcentaje que las importaciones representan dentro del consumo total del país (50%). Además, cabe recalcar que la existencia del monopolio de Agrosuper, que controla totalmente la cadena de comercialización del maíz, explicaría la baja velocidad de ajuste, pero no así la relativamente alta elasticidad de largo plazo (0,75 con Estados Unidos y 0,71 con Argentina).

El gráfico A-4.7 muestra la respuesta del precio mayorista del maíz a un shock en el precio de Estados Unidos y de Argentina. Se ve claramente que el precio doméstico se ajusta de manera más completa frente a un shock en el precio estadounidense, lo cual se puede explicar porque Chile importa en promedio más de los Estados Unidos que de Argentina.

Finalmente, en **Brasil** todos los mercados domésticos se encontraron integrados con los internacionales, excepto en el caso del precio del maíz productor, que no se pudo analizar. La única excepción es el arroz, que se encuentra vinculado a los precios de Argentina y Uruguay, pero no a los de Tailandia. Además, el maíz muestra una asociación tanto con Estados Unidos como con Argentina. Hay que notar que no se encontró evidencia de concentración fuerte en ninguna parte de las dos cadenas de comercialización, ni de medidas de protección de los productores (ver sección 4.1), aunque esto no significa que no existan. Esta característica de mercado más libre y competitivo puede explicar la transmisión de precios bastante completa que se encuentra en la mayoría de los mercados de Brasil. El hecho de que los mercados comparados en este caso —Brasil, Argentina y Uruguay— sean mucho más

cercanos que en los otros países del análisis (Centroamérica con Estados Unidos o Tailandia), puede también explicar la buena transmisión que se presenta en Brasil.

El gráfico A-4.8 muestra la respuesta de los precios domésticos a shocks en los precios internacionales. Se puede ver que la mayor respuesta se encuentra entre los mercados del arroz mayorista y el argentino. El gráfico también destaca la diferencia considerable en la transmisión de precios del mercado del arroz y del maíz, con el último ajustándose mucho menos.

Los resultados (véase cuadro A-4.2) muestran que la asimetría en la transmisión de precios se cumple únicamente en las parejas Nicaragua vs. Tailandia y Brasil vs. Argentina, en los mercados de arroz mayorista. En estos casos la tendencia hacia el equilibrio es más lenta cuando la desviación es positiva que cuando es negativa. Dado que no se encuentran evidencia de asimetría en el análisis de las otras relaciones de precios, se puede decir que en la mayoría de los mercados analizados una desviación positiva del equilibrio se ajusta de la misma manera que una desviación negativa. En otras palabras, en la mayoría de los casos no hay evidencia que la transmisión de precios sea asimétrica

En los gráficos A-4.9 y A-4.10 se comparan los senderos hacia el equilibrio de los precios mayorista y al productor. Para tener en cuenta la diferencia de nivel entre el precio mayorista y al productor, se usa una escala logarítmica. Se ve claramente en estos gráficos que tras un *shock* en el precio internacional los precios mayoristas llegan a un nuevo equilibrio más alto que los precios al productor. En otras palabras, la transmisión de precios parece mayor en los mercados mayoristas, resultado que parece razonable, pues entre los precios mayoristas y los precios al productor existe un eslabón adicional en la cadena de transmisión de precios.

Los gráficos A-4.11 y A-4.12 comparan las simulaciones para los mercados del maíz y del arroz al mayorista y al productor respectivamente. El arroz parece beneficiarse de una transmisión de precios más completa que el maíz, pues todas las series de precios del arroz llegan a un nuevo equilibrio más alto.

CUADRO 5
CONSUMO DE ARROZ Y MAÍZ EN EL TOTAL DE ENERGÍA
CONSUMIDA (KCAL/PERSONA/DÍA), PROMEDIO 2003-2005
(En porcentajes)

País	Arroz en total energía	Maíz en total energía
Brasil	13,0	6,8
Chile	2,6	5,4
Costa Rica	17,4	4,9
El Salvador	3,6	31,9
Guatemala	2,5	40,2
Honduras	5,5	28,6
Nicaragua	20,7	22,9
Panamá	24,8	6,5
World	19,2	4,9

Fuente: FAO Statistical Yearbook 2007-2008

VI. Resumen y conclusiones

El aumento generalizado en los precios de los productos agrícolas desde mediados de la presente década y su efecto sobre la seguridad alimentaria, en especial en los países en desarrollo, es un tema que ha capturado el interés de investigadores y organismos internacionales. Esto ha provocado que crezca también la necesidad de comprender los factores y las características que definen la evolución en los precios. El eje fundamental en el cual se basó esta investigación es la transmisión de precios, ya que es uno de los factores más importantes que influyen en la formación de los precios en los mercados domésticos.

Entre los resultados destacan los siguientes:

En el caso del arroz, los mercados centroamericanos se encuentran relacionados con el mercado tailandés, situación que se puede explicar por la influencia que este mercado puede tener sobre el precio en Estados Unidos, que es el principal socio comercial de estos países. Sin embargo, para el precio del arroz mayorista en El Salvador, Nicaragua y Honduras, la cointegración con el mercado estadounidense no resulta significativa.

En Brasil los mercados de arroz mayorista y al productor se encuentran integrados con los mercados de Argentina y Uruguay. Esto va en concordancia con el hecho de que las importaciones provienen mayoritariamente de estos dos países.

Para el maíz, Panamá (productor) y Costa Rica (mayorista) muestran una alta velocidad de ajuste, especialmente en Panamá, en donde se identifica una mayor elasticidad. Además, los mercados al mayorista de

Chile y Brasil se ven integrados con los mercados estadounidense y argentino. Los resultados en su conjunto revelan que las mayores transmisiones de precios se presentan en Brasil en el mercado del arroz y en Chile en el caso del maíz. En los mercados centroamericanos, ningún país se distingue por una integración particularmente baja o alta.

Las simulaciones de la respuesta del precio doméstico a un shock en el precio internacional muestran que la transmisión de precios es más fuerte en el mercado mayorista que en el del productor. Parece también que la transmisión es más completa en el mercado del arroz que en el del maíz.

En la gran mayoría de los casos, una ausencia de transmisión de precios se puede explicar por dos factores fundamentales: a) un alto poder de mercado del lado de los mayoristas; b) políticas proteccionistas al nivel del productor (fijación de precios, por ejemplo). Ambos factores limitan la integración de los mercados.

Por lo tanto, medidas orientadas a promover la competencia a lo largo de la cadena de comercialización y a reducir las distorsiones en los mercados deberían contribuir a una mejor transmisión de precios, desde los mercados internacionales hacia los mercados locales. También, acciones destinadas a mejorar la competitividad de los agricultores, apoyando su reconversión productiva, desde productos tradicionales como el arroz y el maíz, hacia productos de exportación más competitivos, les permitirían a estos mayor estabilidad en sus ingresos.

Sin embargo, aunque en el largo plazo la transmisión de precios permite una buena asignación de recursos, en el corto plazo también implica que la volatilidad de los precios internacionales sea pasada a los productores. Eso genera una gran inseguridad sobre sus ingresos y hace que sus procesos de decisión sean más complicados, pues la evaluación del ingreso esperado de cada tipo de producto agrícola se vuelve muy imprecisa. En ese sentido, cabe preguntarse si la transmisión de precios es siempre deseable y si es una meta que los gobiernos deberían perseguir. En otras palabras, ¿tiene la agricultura las características compatibles con la libre competencia entre el mercado doméstico y los internacionales, que permite una buena transmisión de precios?

Bibliografía

- Abdulai A. (2000), "Spatial price transmission and asymmetry in the Ghanaian maize market". *Journal of Development Economics*, Vol. 63, 327-349.
- Alemu Z.G. y G.R. Biacuana (2006), "Measuring Market Integration in Mozambican Maize Markets: A Threshold Vector Error Correction Approach". Contributed paper presentee at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Cost, Austria.
- Angel A. (2008), "Análisis del mercado de Granos Básicos en Centroamérica: enfoque en el Salvador". Programa Mundial de Alimentos.
- Asociación Guatemalteca del Arroz (ARROZGUA) (2009), Consultado 26 de Marzo, <http://www.arroz.com.gt/index.html>
- Baffes J. y B. Gardner (2003), "The Transmission of World Commodity Prices to Domestic Markets under Policy Reforms in Developing Countries". *Policy Reform*, Vol. 6(3), 159-180.
- Benavides H. y O. Segura (2005), "El entorno Internacional del Sector Arrocero Centroamericano". Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Childs N. y A. Burdett (2000), "The U.S. Rice Export Market". Consultado 15 Marzo 2009. <http://www.ers.usda.gov/briefing/Rice/SpecialArticle/USricemarket.pdf>.
- Conforti P. (2004), "Price transmission in selected agricultural markets". FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper, N° 7.
- Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ) (2008), "Informe estadístico, Período 2007/2008". San José, Costa Rica.
- Cuéllar N, S. de Larios y H. Rosa (2002), "Documento de Trabajo Cambio económico, empleo y pobreza rural en El Salvador" Programa Salvadoreño de Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente.
- Cuéllar J. y D. Ramírez (2009), "El proceso de liberalización comercial y su efecto sobre el mercado centroamericano de maíz: un análisis espacial de mercados". CEPAL, México
- D'Angelo J.E. y A. Vásquez Cordano (2005), "Market integration for agricultural output markets in Peru: the role of public infrastructure". Mimeo.

- de Janvry A, N. Key y E. Sadoulet (1997), "Agricultural And Rural Development Policy In Latin America: New Directions And New Challenges". Department of Agricultural & Resource Economics, UC Berkeley, Working Paper Series 815.
- Díaz N., O. Melo y F. Modrego (2007), "Dinámica de transmisión de precios y cambios estructurales en el sector lácteo chileno". *Economía Agraria*, Vol. 11.
- Díaz N. y O. Melo (2007), "Dinámica de transmisión de precios al productor en el sector lácteo chileno". Mimeo.
- Eberlin R. (1998), "The development potential of the Nicaraguan agricultural sector under the conditions of a structural adjustment program. The Policy Analysis Matrix as a methodological instrument. An empirical application for the case of Nicaragua (Central America). Doctoral thesis (Diss ETH Nr. 12528), Zürich.
- Ekboir J., A. Pereira de Herrera y F. Becerra (2003), "Análisis del sistema panameño de investigación agropecuaria". México, D.F., CIMMYT.
- Enders W. (1995), "Applied Econometric Time Series". Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley y Sons, INC.
- Engle R. y C. Granger (1987), "Cointegration and error correction: representation, estimation and testing", *Econometrica*, Vol. 55, 251-276.
- FAO (2003), "WTO Agreement on Agriculture: The Implementation Experience – Developing Country Case Studies".
- ____ (2009), Base de Datos: FAOSTAT, Seguridad Alimentaria. Consultado Marzo 30 2009. http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/index_en.htm.
- Fiess N. y D. Lederman (2004), "Mexican Corn: The Effects of NAFTA". WTO Trade Note 18.
- Fitzgerald E.V.K. (1985), "Agrarian Reform as a Model of Accumulation: The Case of Nicaragua since 1979". *Journal of Development Studies*, Vol. 22(1), 208-226.
- FLAR (2007), "Componente I Análisis de la Estructura, Conducta y Desempeño de la Cadena Arrocera en Costa Rica. Consultado el 22 de Marzo del 2009. <http://www.flar.org/pdf/FLAR-CFCCComponente1CostaRica.pdf>.
- Frey G. y M. Manera (2007), "Econometric models of asymmetric price transmission". *Journal of Economic Surveys*, Vol. 21 (2).
- Fuentes M., J. van Etten, A. Ortega y J. Vivero (2005), "Maíz para Guatemala: Propuesta para la Reactivación de la Cadena Agroalimentario del Maíz Blanco y Amarillo". FAO.
- Giorgetti M, S. Calvo y L. Salvador (2007), "Un análisis de la integración espacial de los mercados de soja y maíz". *Revista Agriscientia*, Vol. XXIV (2):79-85.
- Goletti F, R. Ahmed y N. Farid (1995), "Structural Determinants of Market Integration: The Case of Rice Markets in Bangladesh". *The Developing Economies*, Vol. 33, No 2.
- Gregory A.W. y B.E. Hansen (1996), "Residual based tests for cointegration in models with regime shifts". *Journal of Econometrics*, Vol. 70, 99-126.
- Gujarati, D. (1997), "Econometría". Tercera Edición, Impresa en Colombia.
- Hamilton J.D. (1994), "Time Series Analysis". Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Hendry, D.F. y K. Juselius (2000), Explaining cointegration análisis: Part I". *The Energy Journal*, Vol. 21(1), 1-42.
- Honaker J., G. King y M. Blackwell (2009), "Amelia II: A Program for Missing Data. Version 1.2-0". <http://gking.harvard.edu/amelia/>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2004), "Estudio de la cadena de comercialización de arroz". IICA Nicaragua.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2008), "Agropecuarias 2006– 2007 Informe Anual".
- Istiqomah, M. Zeller y S. Von Cramon-Taubadel (2005), "Volatility and Integration of Rice Markets in Java, Indonesia: A Comparative Analysis before and after Trade Liberalization". Conference on International Agricultural Research for Development Stuttgart-Hohenheim.
- Jansen H.G. P., J. Pender, A. Damon y R. Schipper (2007), "Políticas de desarrollo rural y uso sostenible de la tierra en las zonas de ladera de Honduras. Un enfoque cuantitativo de los medios de vida". IFPRI, Washington D.C.
- Johansen, S. (1988), "Statistical analysis of cointegration vectors", *Journal of Economics Dynamics and Control*, Vol.12, 231-254.
- Kirchgässner G. y J. Wolters (2007), "Introduction to Modern Time Series Analysis". Springer. Berlin, Germany.
- Lütkepohl H. & M. Krätzip (2006), "Initial Analysis in JMulTi". <http://www.jmulti.de/download/help/initanal.pdf>.

- Maddala G.S. y K. In-Moon (2004), "Unit Roots, Cointegration and Structural Change". Cambridge University Press.
- Meyer J. y S. von Cramon-Taubadel (2004), "Asymmetric Price Transmission: A Survey". *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 50, 581–611.
- Mundlak Y. y D.F. Larson (1992), "On the Transmission of World Agricultural Prices". *The World Bank Economic Review*, Vol. 6(3).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009), "OCDE-FAO agricultural outlook 2009-2018". Paris, FR, OECD Publications.
- Oxfam Internacional (2007), "¿Cuál es la nueva agenda para agricultura? Una respuesta al Informe sobre el Desarrollo Mundial 2008". Nota informativa de Oxfam Internacional.
- Perron P. (1989), "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis". *Econometrica*, Vol. 57(6), 1361-1401.
- Programa Mundial de Alimentos de Naciones Unidas, El Salvador (2008), "Alza de Precios, Mercados e Inseguridad Alimentaria y Nutricional en Centroamérica".
- Phillips P.C.B. & S. Ouliaris (1990), "Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration". *Econometrica*, Vol. 58(1), 165-193.
- Pingali, P.L. (2001), "CIMMYT 1999 – 2000 World Maize Facts and Trends. Meeting World Maize Needs: Technological Opportunities and Priorities for the Public Sector. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Rapsomanikis G., D. Hallam y P. Conforti (2003), "Market Integration and Price Transmission in Selected Food and Cash Crop Markets of Developing Countries: Review and Applications", in *Commodity Market Review 2003-2004*, FAO, Rome.
- Reyes M. (2008), "Análisis de la Evolución de los Precios de Maíz, Arroz, Trigo y de sus Productos Derivados en Guatemala: Un estudio de los Impactos de los Precios en el consumo de los Cereales en la Coyuntura Actual". Universidad de San Carlos Guatemala, Dirección General de Investigación.
- Rivas C. (2008), "El Arroz en Nicaragua. Análisis y Descripción". Mimeo.
- Rojas C. (2005), "El mercado común centroamericano en el marco de la integración latinoamericana". Facultad de Derecho, Universidad de Costa Rica. Mimeo.
- Sanint L, F. Correa-Victoria y J. Izquierdo (1998), "The Current Situation and Issues on Rice Production in Latin America and the Caribbean" 19Th Session of the International Rice Commission, Cairo, Egypt.
- Sarris A. y E. Mantsou (2005), "Linkages between domestic and international maize markets, and market based strategies for hedging maize import price risks in Tanzania". FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper N° 14.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) (2002), "Mesa Agrícola Hondureña. Arroz". Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría de Integración Centroamericana (2009), "Evolución del Comercio Centroamérica – Estados Unidos en el Marco del DR – CAFTA"
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) (2006), "Estudio de Competitividad del Arroz en Costa Rica con la Metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP)". Costa Rica.
- Sistema Mesoamericano de Alerta Temprana para la Seguridad Alimentaria (MFEWS); (2006). GUATEMALA Situación de Seguridad Alimentaria.
- U. S. Department of Army (1993), "Honduras Country Study". <http://www.country-studies.com/honduras>.
- Von Cramon-Taubadel S. (1998), "Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market". *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 25, 1-18.
- World Bank (2000), "Panama Poverty Assessment. Priorities and Strategies for Poverty Reduction". A World Bank Country Study, N° 20307.
- Zhang D., D. Dickinson y M. Barassi (2006), "Structural breaks, Cointegration and B Share Discount in Chinese Stock Market". Department of Economics, the University of Birmingham. For presenting in Ecomod.net International conference of Policy Modelling, Hong Kong.
- Zoltán-Bakus L. y I. Ferto (2006), "Marketing Margins and Price Transmission on the Hungarian Beef Market". *Food Economics - Acta Agricultura Scandinavica*, Section C, Vol. 3, (3 y 4), 151–160.

Anexos

Anexo 1

Regime shift model por Gregory y Hansen (1996)

Ellos proponen un modelo al cual llaman modelo de cambio en regimenes.

Redefiniendo nuevamente la ecuación (2) tenemos tres posibles opciones:

Cointegración con cambio en el intercepto:

$$p_{1t} = \varphi_1 + \varphi_2 \Psi_t + \beta_1 p_{2t} + \mu_t \quad (5)$$

Cointegración con cambio en el intercepto y la tendencia:

$$p_{1t} = \varphi_1 + \varphi_2 \Psi_t + \lambda t + \beta_1 p_{2t} + \mu_t \quad (6)$$

Cambio de régimen o cambio estructural en el intercepto y la pendiente:

$$p_{1t} = \varphi_1 + \varphi_2 \Psi_t + \beta_1 p_{2t} + \beta_2 \Psi_t p_{2t} + \mu_t \quad (7)$$

Donde:

$$\Psi_t = \begin{cases} 0 & \text{si } t < T \\ 1 & \text{si } t \geq T \end{cases}$$

donde T representa el período donde ocurre el cambio, φ_1 es el intercepto antes del cambio y φ_2 corresponde a la variación del intercepto después del período T ; λ es el coeficiente correspondiente a la tendencia t , β_1 denota el coeficiente de cointegración antes del cambio estructural, y β_2 es la variación del coeficiente después del período T . Si φ_2 y β_2 son estadísticamente diferentes de φ_1 y β_1 y además significativos, será posible determinar si la relación efectivamente presenta un cambio después del período T .

Anexo 2

Pares de series de precios analizadas

CUADRO A-2.1
CANTIDAD DE DATOS Y PERÍODOS UTILIZADOS PARA CADA RELACIÓN

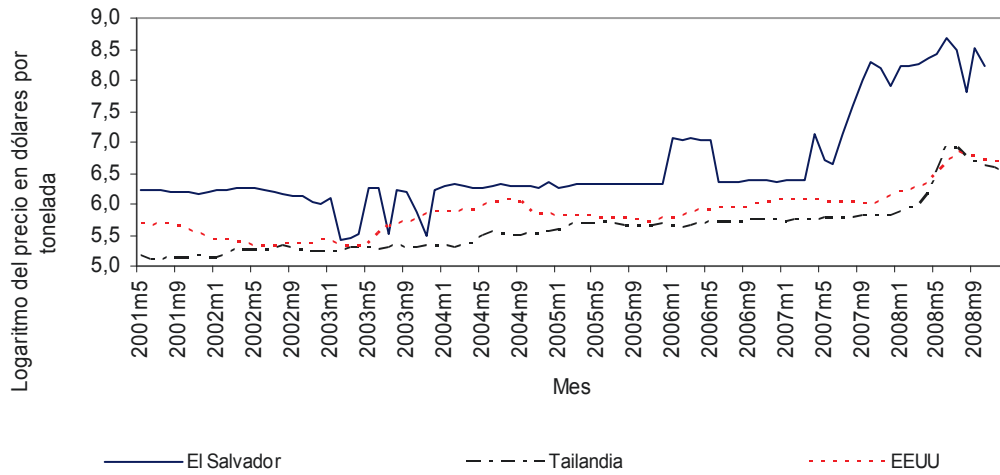
Relación	Mayorista			Productor		
	Inicio	Final	N° Observaciones	Inicio	Final	N° Observaciones
Arroz						
El Salvador Tailandia	2001m3	2008m10	91			
El Salvador Estados Unidos	2001m3	2008m10	91			
Honduras Tailandia	2001m8	2008m10	86	1985m2	1996m5	
Honduras Estados Unidos	2001m8	2008m10	86	1989m10	1996m5	68
Guatemala Tailandia	2001m3	2008m10	91			
Guatemala Estados Unidos	2001m3	2008m10	91			
Nicaragua Tailandia	2001m3	2008m10	91	1991m1	2008m1	205
Nicaragua Estados Unidos	2001m3	2008m10	91	1991m1	2008m1	205
Panamá Tailandia	2001m3	2008m10	91	1994m1	2005m4	136
Panamá Estados Unidos	2001m3	2008m10	91	1994m1	2005m4	136
Brasil Tailandia	1999m10	2008m10	121	1999m10	2008m10	109
Brasil Argentina	1999m10	2008m12	123	1999m10	2008m12	113
Brasil Uruguay	1999m10	2008m12	123	1999m10	2008m12	113
Chile Tailandia	1985m1	2007m11	155			
Chile Estados Unidos	1989m10	2007m11	218			
Chile Argentina	1999m10	2007m11	98			
Chile Uruguay	1999m10	2007m11	98			
Costa Rica Tailandia	1999m9	2008m10	110	1999m8	2008m10	111
Costa Rica Estados Unidos	1999m9	2008m12	112	1999m8	2008m12	113
Maíz						
Guatemala Estados Unidos	1994m1	2008m10	178			
Panamá Estados Unidos	1994m1	2008m10	178	1994m1	2006m12	156
Brasil Estados Unidos	1988m1	2008m10	250	1985m1	2008m1	276
Brasil Argentina	1988m1	2008m10	250	1988m1	2008m1	241
Chile Estados Unidos	1988m1	2007m11	239			
Chile Argentina	1988m1	2007m11	239			
Costa Rica Estados Unidos	1997m1	2008m10	142			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3

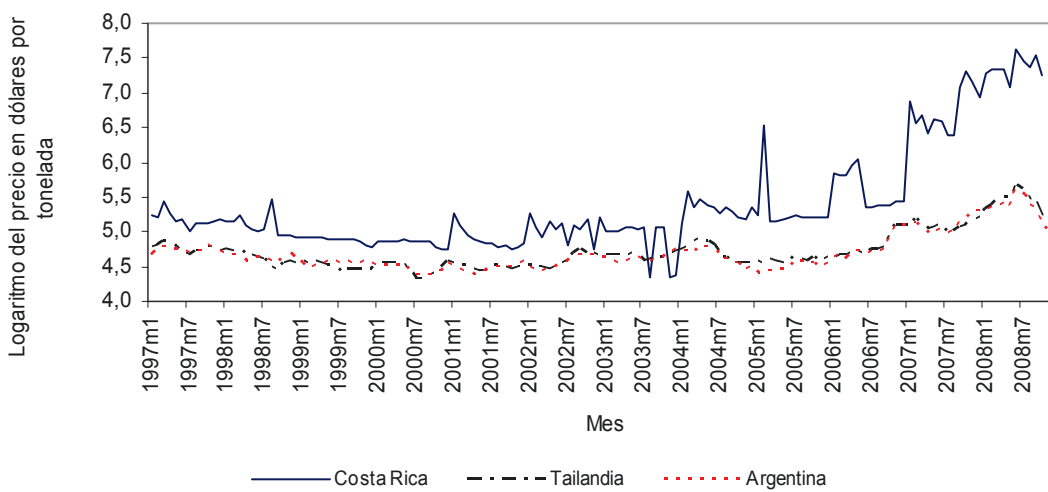
Gráficos de las series de precios

GRÁFICO A-3.1
PRECIO MAYORISTA DEL ARROZ PARA EL SALVADOR Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ



Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL.

GRÁFICO A-3.2
PRECIO DEL MAÍZ MAYORISTA COSTA RICA Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL MAÍZ



Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL.

GRÁFICO A-3.3
PRECIO DEL ARROZ PARA HONDURAS Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ

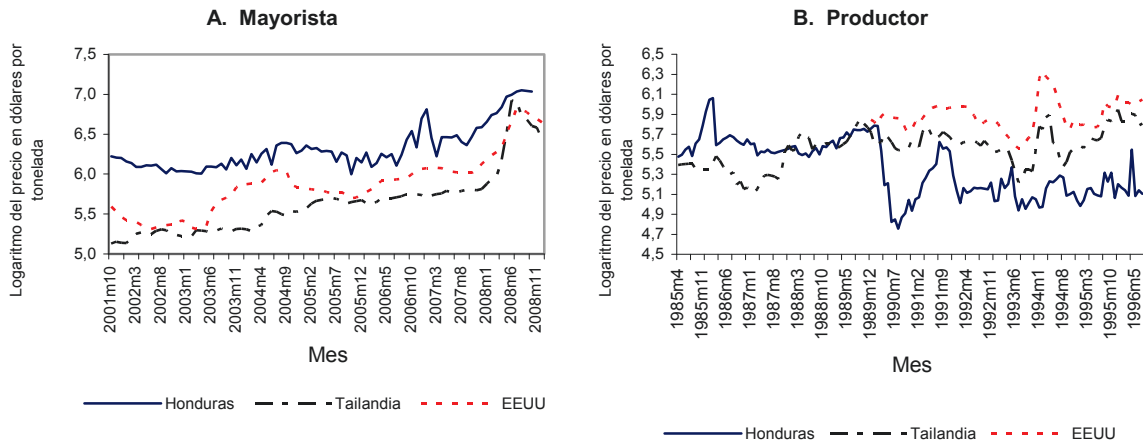


GRÁFICO A-3.4
PRECIO AL MAYORISTA PARA GUATEMALA Y PRECIOS INTERNACIONALES

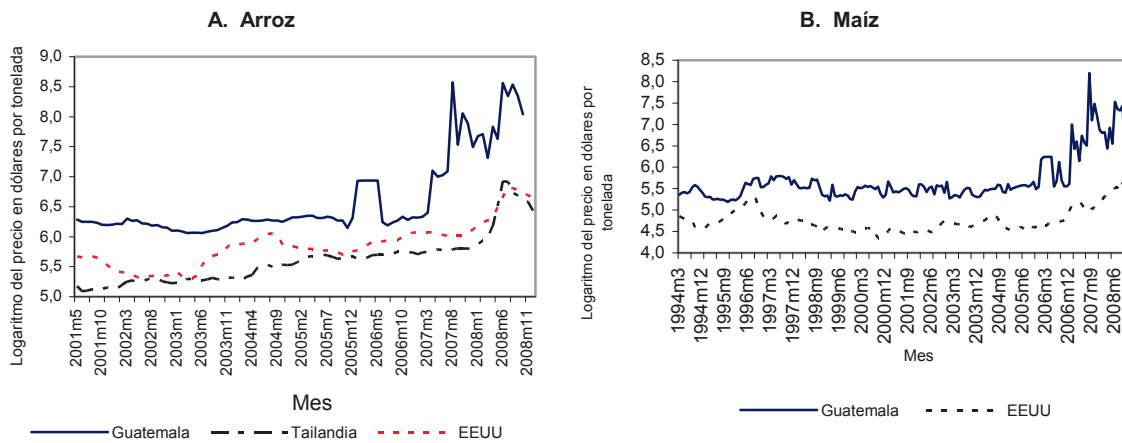
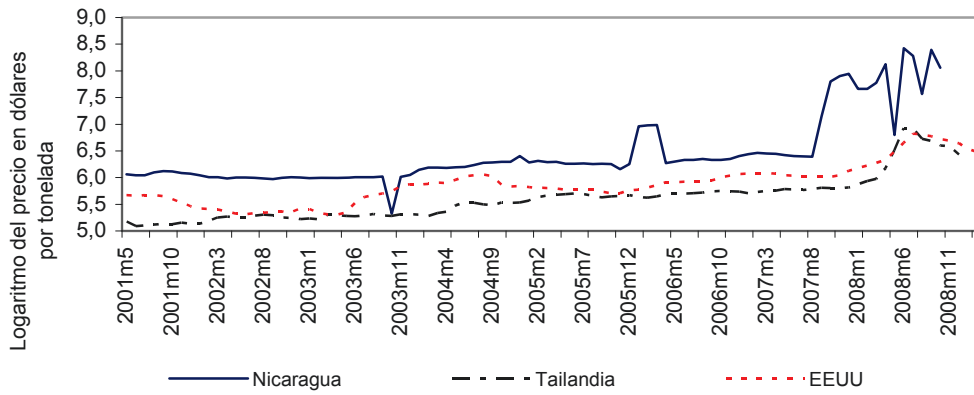
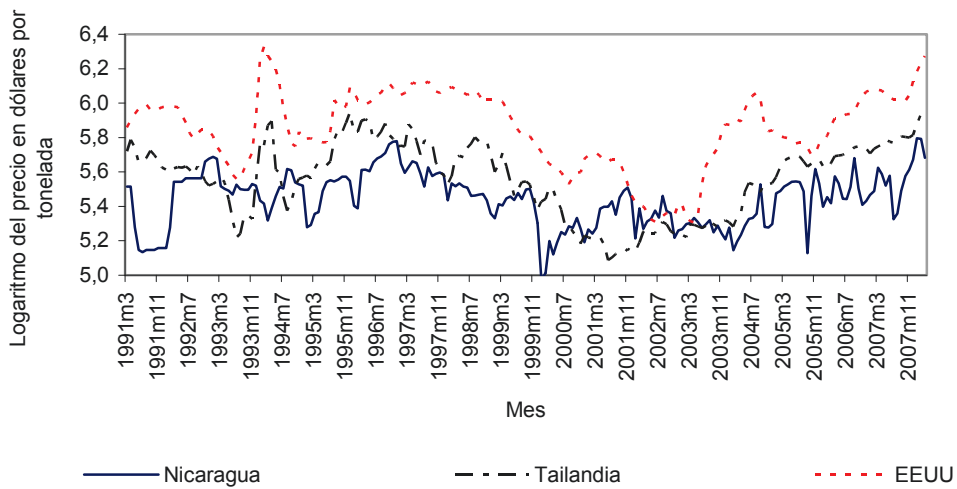


GRÁFICO A-3.5
PRECIO DEL ARROZ PARA NICARAGUA Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ

A. Mayorista



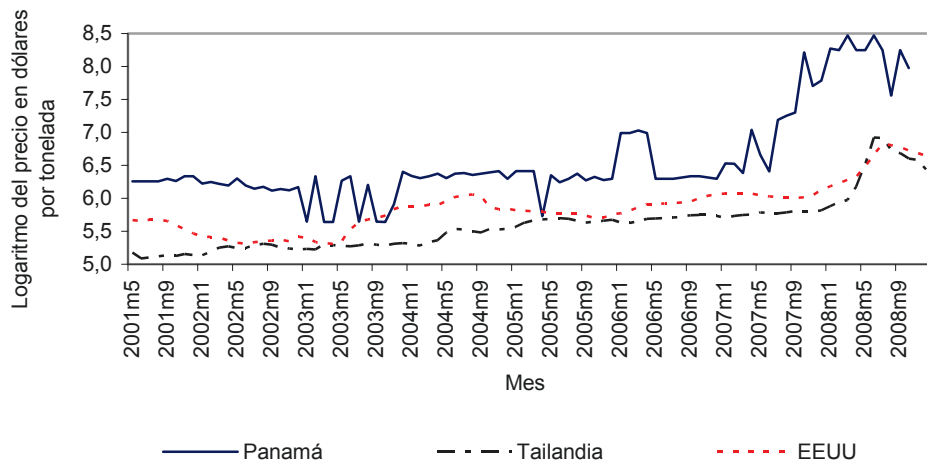
B. Productor



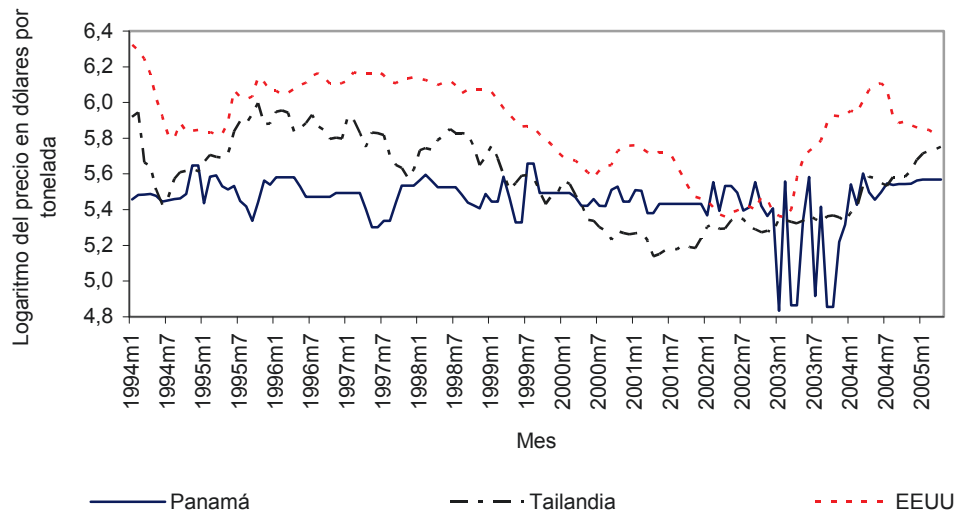
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.6
PRECIO DEL ARROZ PARA PANAMÁ Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ

A. Mayorista



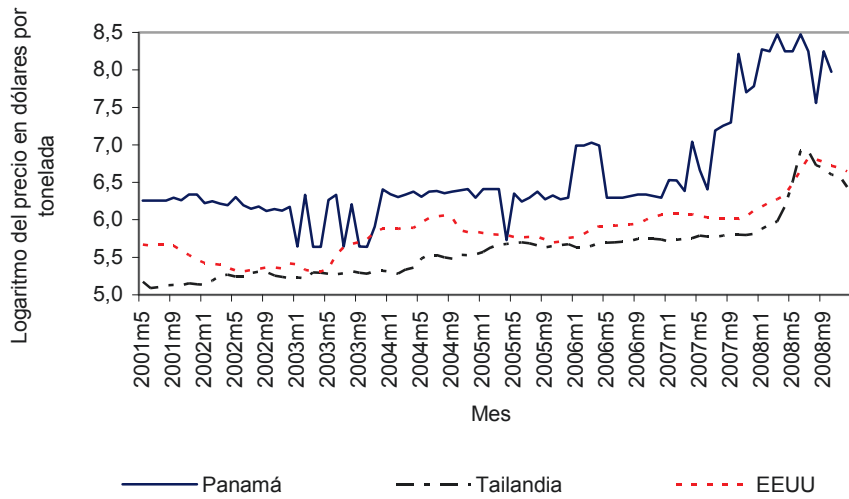
B. Productor



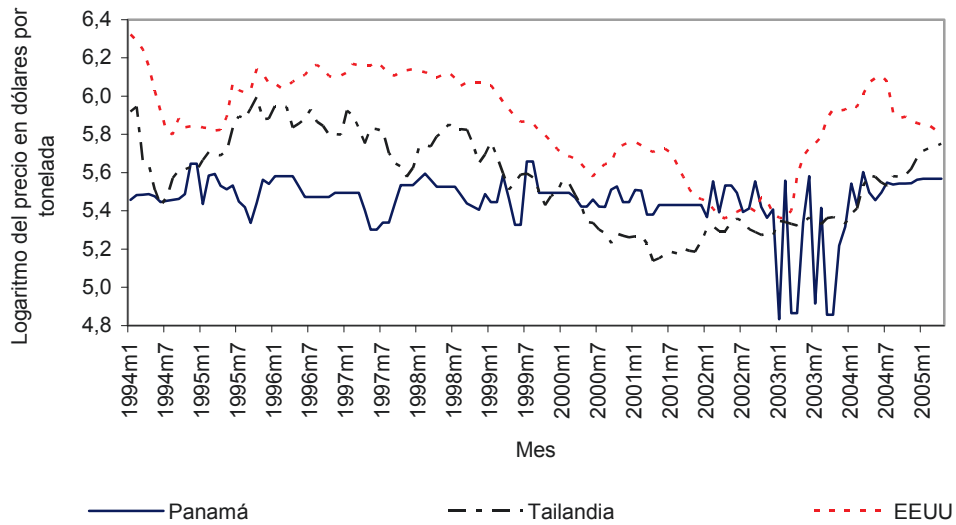
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.7
PRECIO DEL ARROZ PARA PANAMÁ Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL MAÍZ

A. Mayorista

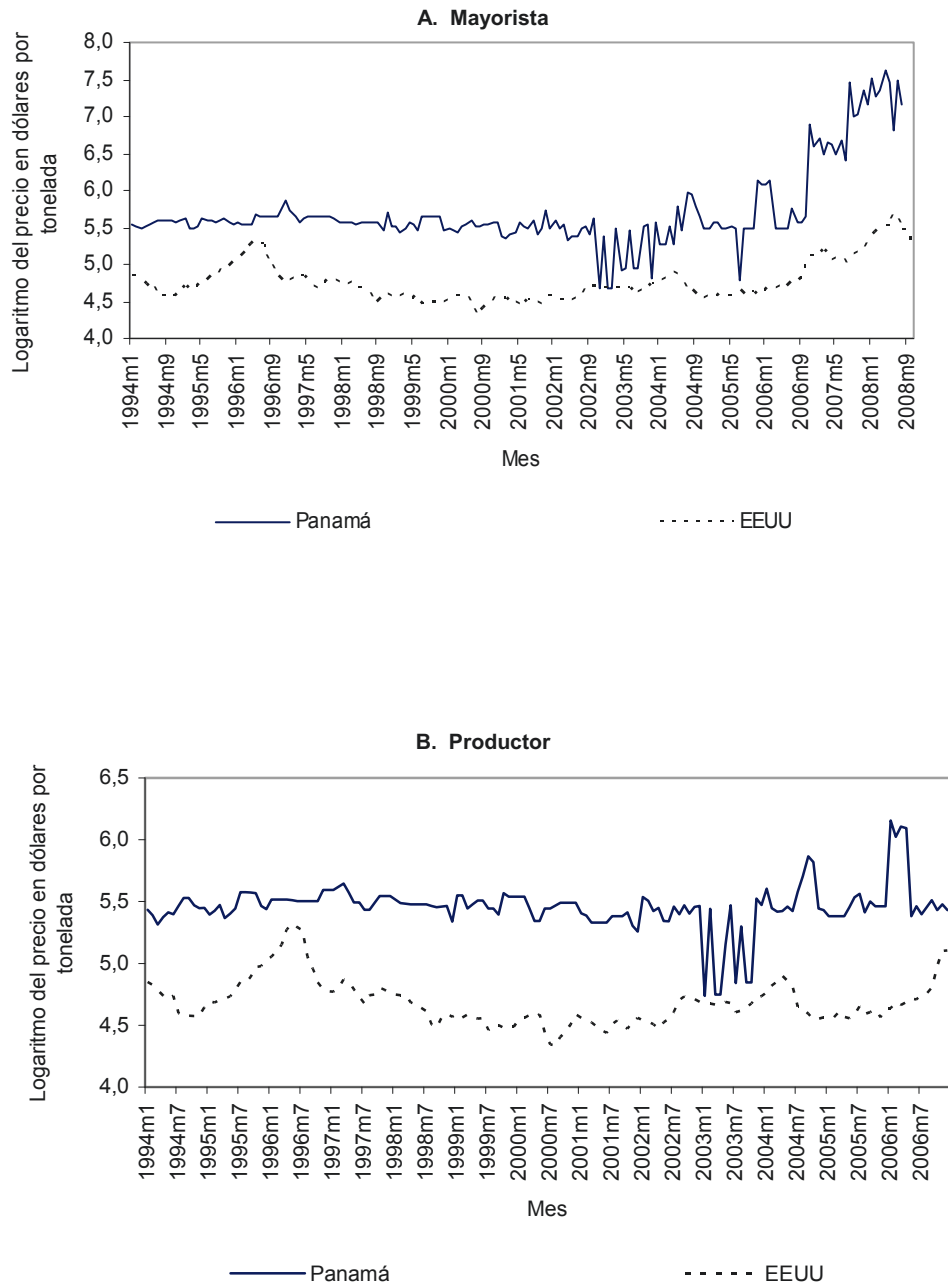


B. Productor



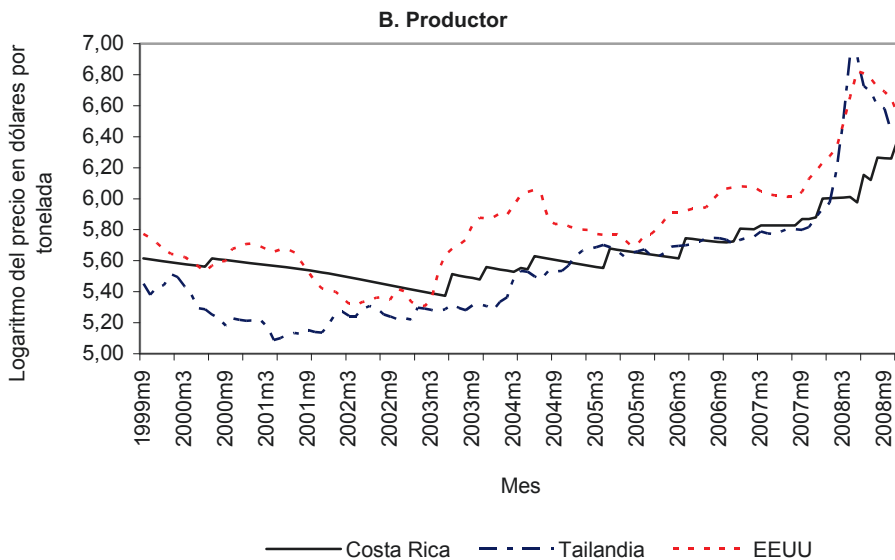
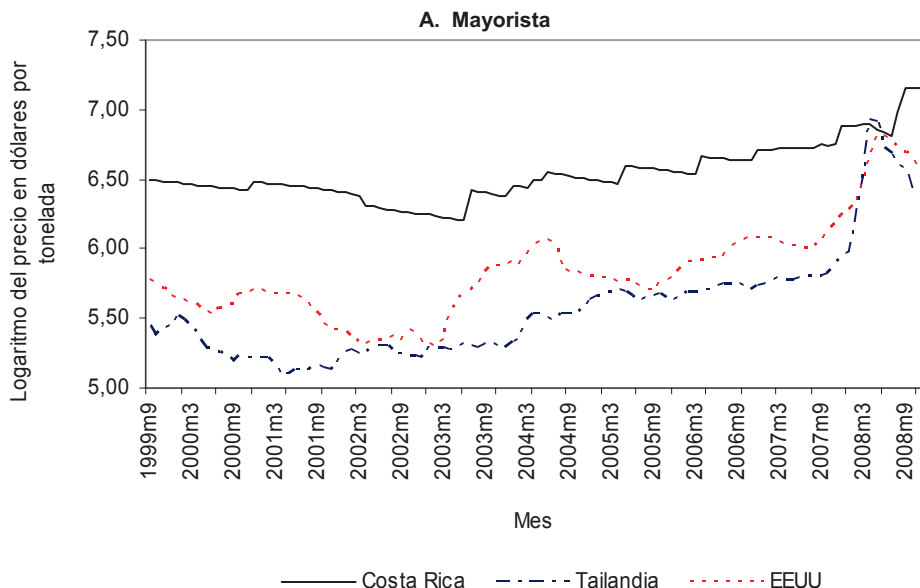
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.8
PRECIO DEL MAÍZ PARA PANAMÁ Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL MAÍZ



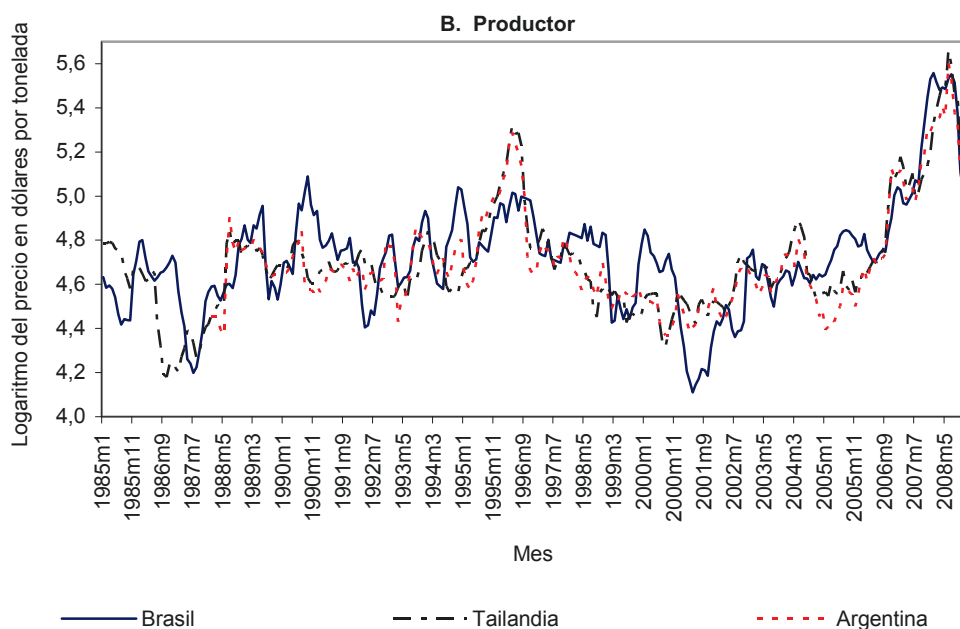
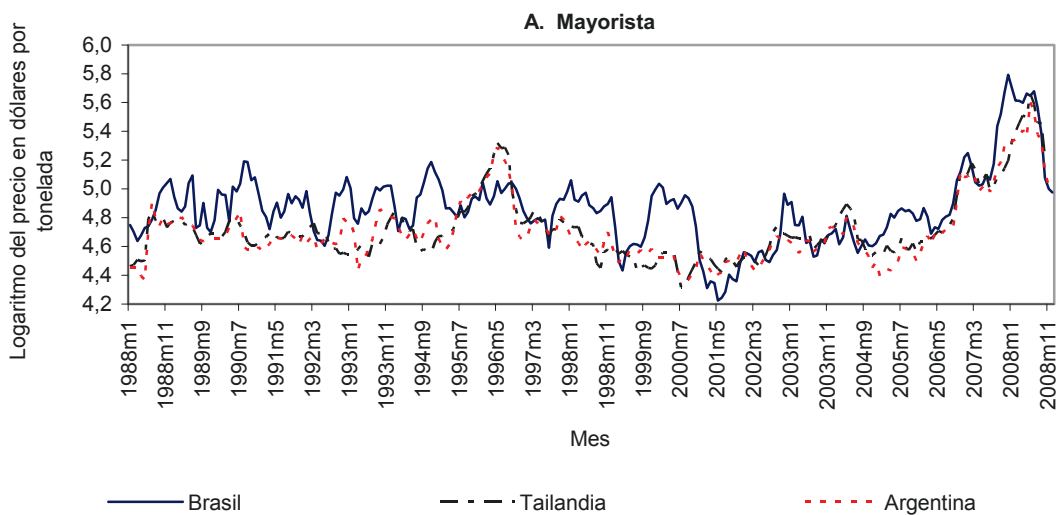
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.9
PRECIO DEL ARROZ PARA COSTA RICA Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ



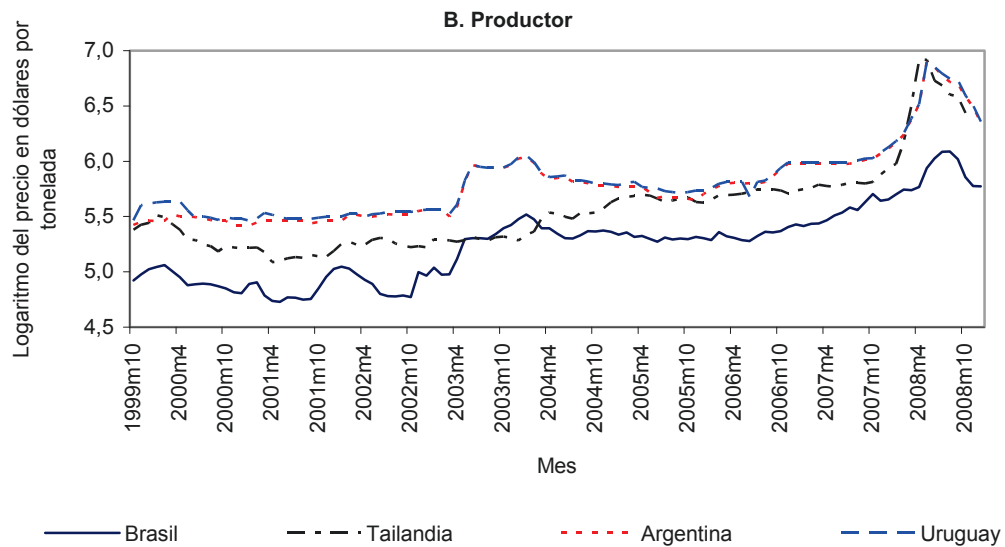
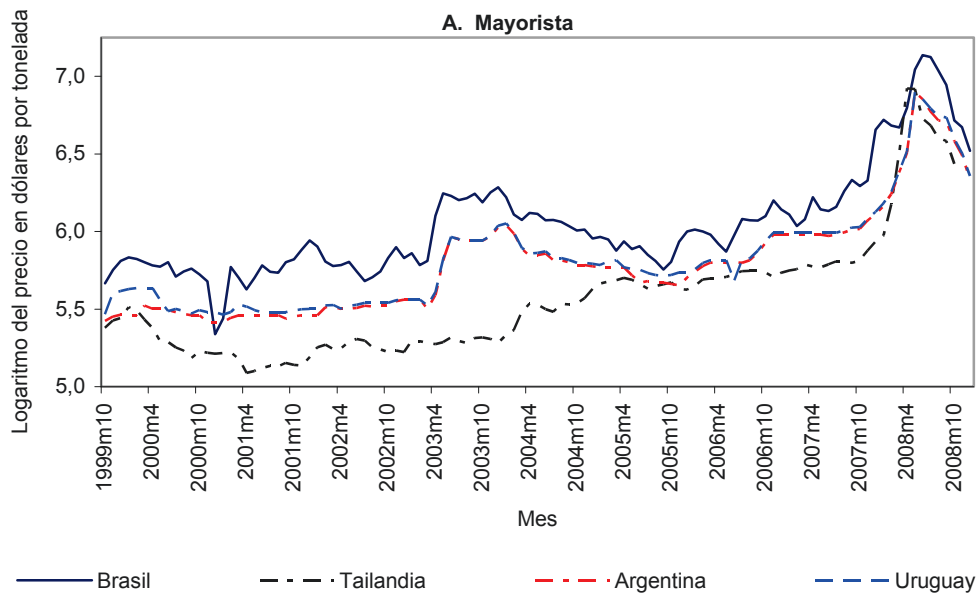
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.10
PRECIO DEL MAÍZ PARA BRASIL Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL MAÍZ



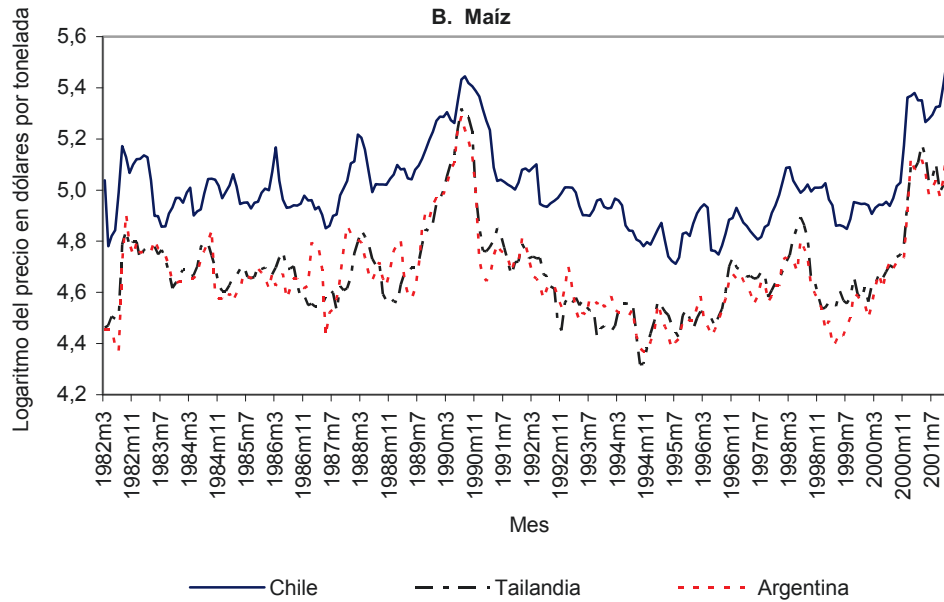
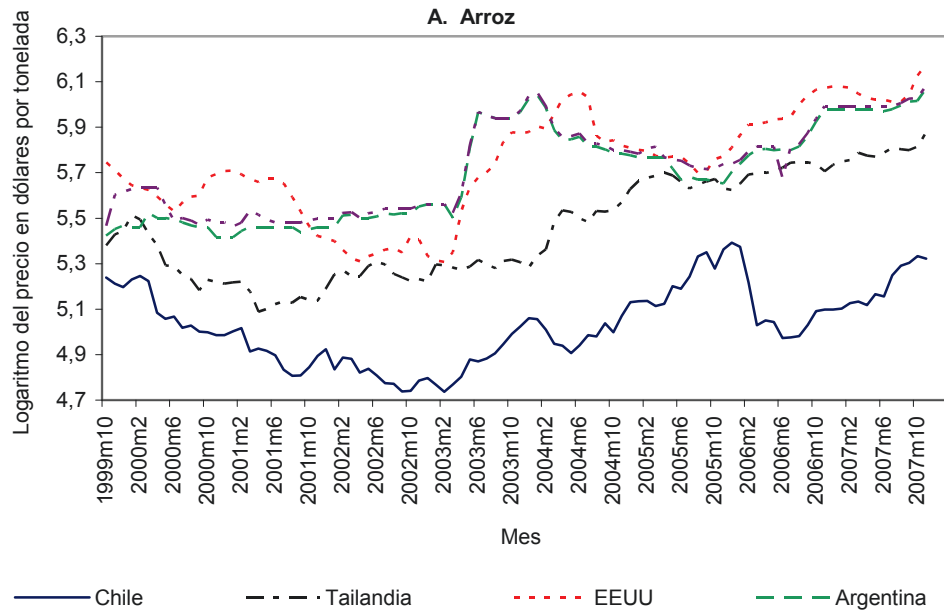
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.11
PRECIO DEL ARROZ PARA BRASIL Y PRECIOS INTERNACIONALES DEL ARROZ



Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

GRÁFICO A-3.12
PRECIO MAYORISTAS PARA CHILE Y PRECIOS INTERNACIONALES



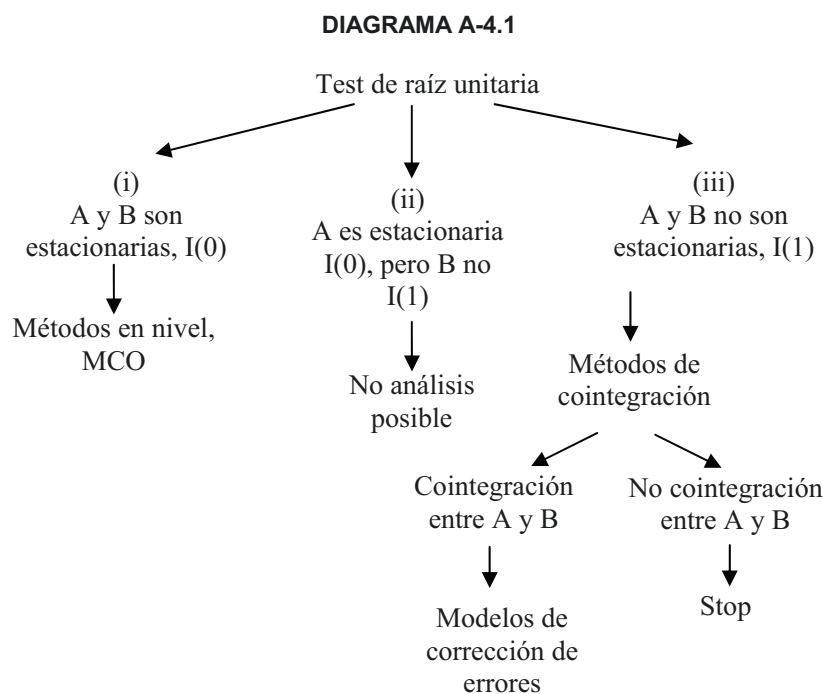
Fuente: Elaboración Propia. Datos CEPAL

Anexo 4

Descripción de la metodología y resultados

Para que se pueda aplicar la metodología de cointegración, las variables analizadas tienen que ser no-estacionarias. Esto implica que antes de estimar una ecuación de cointegración, se tiene que averiguar el nivel de estacionariedad de las series, lo que se prueba aplicando los tests de raíz unitaria.

El siguiente esquema representa este proceso. Supongamos que queremos investigar la transmisión de precios entre dos variables A y B. En primer lugar se prueba el nivel de estacionariedad²⁰ y según el resultado existen tres posibles opciones: (i) ambas A y B son estacionarias, por lo que la metodología de cointegración es inapropiada, y lo mejor es aplicar métodos en nivel; (ii) A es estacionaria, pero B no es, lo que significa que las dos variables no tienen el mismo nivel de estacionariedad, por tanto no se puede analizar la transmisión de precios con ninguna metodología; (iii) ambas A y B son estacionarias y los métodos de cointegración son los óptimos para el análisis.



Fuente: Elaboración propia

El presente estudio se centró solamente en el análisis de aquellos pares de variables que se ubican el tercer caso. Una vez determinado si existe o no cointegración entre las variables, hay nuevamente dos posibilidades: (i) hay cointegración entre A y B y se aplican los modelos de corrección de errores (ecuación (3)); (ii) no hay cointegración entre A y B y el análisis no continúa.

²⁰ Es importante resaltar rápidamente la diferencia entre estacionalidad y estacionariedad. El primer término tiene que ver con el componente temporero de la serie. Por ejemplo, si la cosecha de arroz tiene lugar cada año en diciembre, es posible que la serie de tiempo de arroz muestre un comportamiento particular cada diciembre. En cambio, el segundo término se refiere a una característica puramente econométrica de la serie.

Para cada par de series de precios (doméstico / internacional) considerados se sigue este proceso. Lo anterior implica que los modelos de corrección de errores analizados corresponden sólo a las parejas de variables donde ambas son no estacionarias y existe cointegración entre ellas.

Tests de raíz unitaria

Para cada serie, los tests de raíz unitaria (TRU) fueron estimados a partir de cuatro transformaciones diferentes de la serie. Así, cada serie fue testeada en forma logarítmica o no logarítmica, y con o sin estacionalidad²¹. Este proceso permite obtener una conclusión más fuerte sobre el nivel de estacionariedad de las series.

En primer lugar, para cada serie testeada (o transformación de la serie) se averigua los números de rezagos a incluir en el TRU. Una vez hecho esto, se aplica el método propuesto por Enders (1995, p. 256-258), quien sugiere empezar a testear el TRU con el modelo más completo, o sea, con tendencia, constante y rezagos. Si se encuentra que la serie es estacionaria, el proceso concluye aquí. Si por el contrario, hay una raíz unitaria, se sigue con el modelo sin tendencia (pero con los rezagos y la constante). Así continua el test hasta encontrar el modelo estacionario (el cual puede ser en primera o segunda diferencia).

Siguiendo la recomendación de Maddala & Kim (2004), no se usaron los tests habitualmente aplicados (Augmented Dickey-Fuller test, Phillips-Perron test y KPSS test), ya que se consideran métodos poco robustos. En su lugar, se aplicó el Dickey-Fuller GLS test (DF-GLS), el cual es más poderoso y robusto (ver Maddala & Kim, 2004, capítulo 3 y 4).

Por otra parte, se aplicó el test propuesto por Perron (1989) sobre la serie en forma logarítmica (la que se usa en el análisis que sigue), con lo cual es posible incluir un quiebre en el test de raíz unitaria. Eso permite distinguir entre una serie no-estacionaria y una serie estacionaria con un quiebre.

La primera columna del cuadro A-4.1 indica a cual país se refiere el test de raíz unitaria y la segunda columna da el resultado. Como es de esperarse, los TRU en muchos casos dan más de una sola conclusión. Primero, porque dentro de la misma transformación de la serie testeada se utilizan los diferentes números de rezagos que resultaron ser significativos. Segundo, porque también las diferentes transformaciones pueden llegar a conclusiones distintas. De esta manera, los TRU tienen tres niveles de respuestas. En primer lugar, existe un único resultado, o sea el TRU arroja el mismo nivel de estacionariedad para todas las transformaciones de la serie. En segundo lugar, el test da dos niveles de estacionariedad. En este caso, las dos posibilidades son indicadas en el cuadro A-4.1 (ver por ejemplo el TRU para la serie del precio de arroz al mayorista en El Salvador). Finalmente, el TRU puede dar más de una conclusión respecto al nivel de estacionariedad. Estos casos son señalados con el término "Indeterminado". Como se puede ver en el cuadro A-4.1 en la columna "¿Seguir?", se aplica el análisis de cointegración si los resultados del TRU son robustos e indican que la serie es $I(1)$ (y su diferencia $I(0)$). Sin embargo, también se continúa cuando el test sugiere dos niveles posibles de estacionariedad.

Dado lo anterior, se excluyen del análisis las siguientes series: los precios arroz mayorista para Guatemala y Chile, arroz productor para Costa Rica y Panamá, maíz mayorista para Guatemala y Panamá y maíz productor para Brasil. Vale la pena señalar que todos los precios internacionales cumplen con la condición de no estacionariedad, pues todos son $I(1)$.

²¹ Dado que la estacionalidad no es significativa en la mayoría de los casos, usamos la serie en forma logarítmica, sin sacar la estacionalidad, en los pasos siguientes, o sea, los tests de cointegración y los modelos de corrección de errores.

CUADRO A-4.1
RESULTADOS TRU Y TESTS DE COINTEGRACIÓN

Arroz, precio al mayorista	Tests de raíz unitaria	¿Seguir?	Precio internacional	Tests de cointegración					Resultado
				Johansen trace test	Johansen maximum eigenvalue test	Engle-Granger residual-based test		Saikkonen -Lükepohl test	
						Df-GLS	ADF modif		
Costa Rica	I(0)/I(1)	Si	Tailandia	Indeterminado	Indeterminado	Si	Si	Si	Cointegración
			Estados Unidos	Si	Si	Si	No	Si	Cointegración
Guatemala	Indeterminado	No							
El Salvador	I(1)/I(2)	Si	Tailandia	Si	Si	Si	Si		Cointegración
			Estados Unidos	No	No	Si	No	No	No cointegración
Nicaragua	I(1)	Si	Tailandia	Si	Si	Si	Si		Cointegración
			Estados Unidos	No	No	No	No		No cointegración
Panamá	I(0)/I(1)	Si	Tailandia	Si	Si	No	No	No	No cointegración
			Estados Unidos	No	No	No	No		No cointegración
Honduras	I(1)	Si	Tailandia	Indeterminado	Indeterminado	Si	Si		Cointegración
			Estados Unidos	No	No	Indeterminado	Indeterminado		No cointegración
Chile	I(0)	No							
Brasil	I(1)	Si	Tailandia	No	No	Si	Si	No	No cointegración
			Argentina	Si	Si	Si	Si		Cointegración
			Uruguay	Si	Si	Si	No		Cointegración
Arroz, precio al productor									
Costa Rica	Indeterminado	No							
Nicaragua	I(0)/I(1)	Si	Tailandia	Si	Si	Si	Si		Cointegración
			Estados Unidos	Si	Si	Si	Si		Cointegración
Panamá	I(0)	No							
Honduras	I(1)	Si	Tailandia	Si	No	Si	Si		Cointegración
			Estados Unidos	Si	Si	No	Si	Si	Cointegración
Brasil	I(1)	Si	Tailandia	No	Indeterminado	Si	No	No	No cointegración
			Argentina	Si	No	Si	Si	Si	Cointegración
			Uruguay	No	No	Si	Si	Si	Cointegración

(continúa)

Cuadro A-4.1 (conclusión)

			Maíz, precio al mayorista					
Costa Rica	I(1)	Si	Estados Unidos	Si	Si	Si	Si	Cointegración
Guatemala	Indeter- minado	No						
Panamá	Indeter- minado	No						
Chile	I(1)/I(2)	Si	Estados Unidos	Si	Si	Si	Si	Cointegración
			Argentina	Si	Si	Si	Si	Cointegración
Brasil	I(0)/I(1)	Si	Estados Unidos	Si	Si	Si	Si	Cointegración
			Argentina	Si	Si	Si	Si	Cointegración
			Maíz, precio al productor					
Panamá	I(0)/I(1)	Si	Estados Unidos	Si	Si	Si	Si	Cointegración
Brasil	I(0)	No						
Precios internacionales		Tests de raíz unitaria						
Arroz	Tailandia	I(1)						
	Estados Unidos	I(1)						
	Argentina	I(1)						
	Uruguay	I(1)						
Maíz	Estados Unidos	I(1)						
	Argentina	I(1)						

Nota: Todos los tests son significativos al 5%.

Análisis de cointegración

El análisis de cointegración se efectúa aplicando diversas metodologías. Se aplica el *trace test* y el *maximum eigenvalue test* de Johansen (ver Maddala & Kim, 2004). Además, se hace el test en base a los residuales de la ecuación de largo plazo propuesto por Engle y Granger (ver Enders, 1995, p. 373). Por último, en el caso de que exista contradicción entre estos tests, el test de Saikkonen-Lütkepohl (Lütkepohl y Krätzig, 2006) se utiliza para tomar la decisión final.

Antes de aplicar el test de Engle y Granger se calcula la ecuación de largo plazo, dada en (2). De esta forma se obtiene β , o coeficiente de cointegración. Además, se analiza la estabilidad de la ecuación mediante el “Chow forecast test” y el propuesto por Gregory y Hansen (1996). En caso de que uno de estos tests muestre que la estabilidad de la ecuación deja de ser significativa a partir de cierto período, se incluye un cambio estructural en el largo plazo. Para esto, se utiliza el modelo de Gregory y Hansen (1996) explicado en el anexo 1, y la ecuación de largo plazo para el resto del análisis es la nombrada en el mismo anexo. Si el cambio encontrado es sólo de nivel (cambio en la constante) se utiliza la ecuación (5) o (6) según se incluya o no tendencia. Mientras que si el cambio es en el nivel (constante) y la pendiente (coeficiente β), se utiliza la ecuación (7). Este último caso, como se puede ver en la ecuación (7), la relación de largo plazo será representada por β_1 antes del cambio estructural y por $(\beta_1 + \beta_2)$ después (pues β_2 es un término de interacción).

Una vez que las ecuaciones (2) o (5) son estimadas, se aplica el test de Engle Granger, analizando si los errores de la ecuación de largo plazo son estacionarios (no tienen una raíz unitaria), en cuyo caso existe una relación de cointegración entre las dos variables. Los tests de raíz unitaria para los residuales se hacen de la misma manera que como se explicó anteriormente, excepto por dos elementos. Primero, si la serie testeada son residuales, ya se manifestó que el modelo analizado no incluye una tendencia ni una constante. Segundo y más importante, los valores críticos deben ser modificados porque el test de raíz unitaria se hace sobre $\hat{\mu}_t$ y no μ_t (ver Maddala y Kim, 2004, p.1999). Así, los valores críticos del DF-GLS test deberían ser modificados, pero no se encontraron valores críticos para este test en la literatura. En cambio, existen valores para el test ADF. Por lo tanto, de un lado se puede hacer el DF-GLS, el cual es más robusto que el ADF, pero cuyos valores críticos no son modificados. Del otro lado, el ADF, que es menos robusto, pero para el cual existen estos valores modificados (ver Phillips y Ouliaris 1990, p.190). Consecuentemente, como ninguno de los dos tests es perfecto, se toman en cuenta ambos. Los resultados para el método de Engle-Granger están puestos en el cuadro A-4.1, en las columnas 7 y 8.

El test de Johansen se hace directamente sobre el modelo de corrección de errores, dado en la ecuación (3). Los *trace test* y *maximum eigenvalue test* analizan el vector de cointegración para determinar si existe cointegración entre las variables (ver Maddala & Kim, 2004). Para esto, se necesita definir el número de rezagos a incluir, para lo cual se utiliza el test de AKAIKE. Además, se incluye una tendencia sólo en los casos donde resultó ser significativa en la relación de largo plazo (ecuación (2) o (5)), mientras que la constante siempre se toma en cuenta. Como explican Maddala & Kim (2004 p.212), esto es importante, pues el test de Johansen es dependiente de estos elementos. Los resultados son apuntados en las columnas 5 y 6 del cuadro A-4.1, (anexo 4).

Finalmente, cuando los tests de Johansen y de Engle-Granger se contradicen, se usa el test propuesto por Saikkonen-Lütkepohl (Lütkepohl y Krätzig, 2006) para tener un resultado conclusivo. El test de Saikkonen-Lütkepohl es puesto en la columna 9 del cuadro A-4.1 (anexo 4).

En la última columna del cuadro A-4.1 se define si a partir de los diferentes tests, se considera que existe una relación de cointegración.

Para arroz mayorista, se analizaron 13 pares de relaciones, de las cuales siete presentaron indicios de cointegración. Para los países de Centroamérica se observa una integración con el mercado tailandés pero no con el mercado americano. Esto se analiza con más detalle al comentar el resultado de los modelos de corrección de errores. Además, en el caso de Panamá la serie no se encuentra integrada a ninguno de los dos precios, mientras que Costa Rica se relaciona a ambos.

Con respecto al arroz productor se analizan los mercados de Nicaragua, Honduras y Brasil, para los que se calculan siete relaciones de largo plazo, donde en seis de ellas se encuentra evidencia de cointegración. Solo la ecuación del mercado brasileño con el precio tailandés resulta ser no significativa.

En cuanto al maíz mayorista, donde se incluyen a Costa Rica, Chile y Brasil, en las cinco relaciones estudiadas hay indicios de cointegración. Para maíz productor la única ecuación de cointegración que se analiza es la de Panamá con Estados Unidos, la cual resulta ser significativa.

Modelos de correcciones de errores

El modelo de corrección de errores (MCE) se estima de dos maneras diferentes: primero sin asimetría y luego con asimetría. Finalmente, el Likelihood Ratio test (LRtest) determina cual de los dos modelos es más conclusivo.

Siguiendo la metodología propuesta por Engle y Granger (ver Enders, 1995, p.373), el MCE simétrico se estima utilizando los residuales encontrados durante el análisis de cointegración, a los cuales llamamos ECT. De esta manera, la ecuación (3) se regresa utilizando un vector autoregresivo (VAR). De nuevo, en la primera fase de la estimación del VAR se determina si una tendencia y/o una constante se deben incluir, cuantos rezagos tiene el proceso y si algunas dummies (estacionales o puntuales como eventos climáticos por ejemplo) aportan de manera significativa a la ecuación. Una vez establecidos estos elementos, se estima el VAR y se testean las dos hipótesis más importante de un MCE: que los errores no estén autocorrelacionados y que sean normales (sin *skewness*). Se debe notar que la hipótesis nula del test de autocorrelación es que no hay autocorrelación y la del test de normalidad es que no hay *skewness*. Así, en ambos casos los tests no deben ser rechazados para que la ecuación satisfaga las condiciones econométricas.

El MCE asimétrico está estimado de la misma manera, salvo que los residuales se dividen en positivos (ECT+) y negativos (ECT-), según lo mostrado en la ecuación (4). Por lo tanto, no se estima un sólo α , sino dos, α^+ y α^- . Esto da como resultado dos velocidades de ajuste según si la desviación del equilibrio es positiva o negativa. Finalmente, un Likelihood Ratio test (LRtest) se usa para determinar si los dos α estimados son significativamente diferentes (o sea, se testea si $\alpha^+ = \alpha^-$).

Los resultados de los MCE se pueden ver en el cuadro A-4.2 (anexo 4). La primera columna muestra la pareja de precios analizados. En la segunda y tercera se incluyen los coeficientes de cointegración β_1 y $\beta_1 + \beta_2$ obtenidos en el análisis de cointegración, en la cuarta el promedio de ambos²², y en la quinta la fecha del cambio estructural. En el caso que no haya un cambio estructural en la ecuación de cointegración o que el cambio estructural sea sólo un cambio de nivel, el único coeficiente β está puesto en la segunda columna. En las columnas siguientes, se colocan los resultados del MCE simétrico y asimétrico. Los resultados se presentan para cada variable dependiente, lo cual significa que se estiman dos relaciones de MCE: una primera relación donde la variable dependiente es el precio nacional, y una segunda donde la variable dependiente es el precio internacional. Con esto, es posible comprobar la dirección en la cual se da la transmisión de precios. Un α significativo indica cual precio se está ajustando para eliminar la desviación con respecto al equilibrio. Se esperaría que dicha dirección fuera del precio internacional al doméstico y no al revés.

Interpretación de los resultados

En primer lugar se observa que todos los β son significativos y positivos, por lo tanto, ante un incremento en el precio internacional el precio nacional también aumentará. Como las series de los precios se utilizan en forma logarítmica, el β se puede interpretar como la elasticidad de ajuste en el largo plazo. Así, un β de 0.47 significa que cuando el precio internacional sube en 1%, el precio doméstico sube en 0.47%.

²² El promedio de los β en caso de un quiebre (o sea, el promedio del β_1 y del $\beta_1 + \beta_2$) es un promedio ponderado por el número de meses antes y después del quiebre.

Hay que señalar que en la mayoría de los casos, el coeficiente de cointegración después del cambio estructural, $\beta_1 + \beta_2$, es menor que antes del cambio. Por ejemplo, en el caso de Costa Rica – Tailandia, para el precio al mayorista del arroz, el coeficiente de cointegración antes del quiebre asciende a 0.47; después del cambio, esto baja a 0.15. Se tiene que destacar que el lapso de tiempo después del quiebre cubre el período del boom de los precios internacionales de los commodities. En consecuencia, una posible explicación de esta reducción en la transmisión de precios es la subida excesiva de los precios internacionales, y eso por diferentes hipótesis. Primero, es posible que la transmisión de precios se haya reducido debido a la rapidez del boom de los commodities: como los precios internacionales aumentaron mucho en poco tiempo los precios nacionales no tuvieron el tiempo de ajustarse con la misma rapidez. Segundo, las medidas emprendidas por los gobiernos con fin de reducir los problemas de seguridad alimentaria en el país pueden haber afectado la transmisión de precios: por ejemplo, la determinación de un precio máximo al consumidor puede impedir la transmisión al precio al mayorista y por ende limitar la posibilidad de que el precio al productor aumente. Eso es también el caso cuando el gobierno decide reducir los aranceles a las importaciones, pues el precio doméstico no aumenta tanto como antes.

El promedio de los β es de 0.53 para el mercado de arroz y de 0.66 para el de maíz. Se tiene que destacar que para ambos productos el promedio al mayorista (arroz: 0.66, maíz: 0.76) es mayor que el precio al productor (arroz: 0.38, maíz: 0.18), lo que sugiere que la transmisión de precios entre los precios internacionales y al mayorista es más fuerte que con los precios al productor.

Las parejas con el menor β global son Nicaragua vs Estados Unidos (en arroz) y Panamá vs. EEUU (en maíz). El mayor ajuste se encuentra en la pareja Costa Rica vs. EEUU maíz, con un β de 1.17.

El coeficiente de la ecuación de corto plazo del modelo simétrico α , se indica en la columna 7 del cuadro A-4.2. De acuerdo a lo expuesto en sección 2, α representa la velocidad de ajuste del precio doméstico a una desviación del equilibrio de largo plazo (ECT). Así, un coeficiente cercano a -1 implicará una mayor velocidad en la transmisión de precios y una transmisión inmediata si es igual a -1. Además, para alcanzar el equilibrio el α tiene que ser negativo: un α positivo significa que una desviación positiva del equilibrio resulta en un cambio positivo en el precio, incrementando así la diferencia, lo que conduce a una explosión del sistema. Finalmente, el coeficiente debe ser significativamente diferente de cero para que la relación sea robusta, lo que se indica con estrellas al lado del coeficiente.

Todos los α son significativos y se encuentran entre -0.15 y -0.97, lo que refleja una diferencia grande en la transmisión de los pares de precios. Es interesante ver que nuevamente, en el caso del arroz, la velocidad de transmisión de precios es mayor cuando se comparan los precios internacionales con los precios al mayorista que con los precios al productor: el promedio de los α para los precios al mayorista es de -0.45, mientras lo de los precios al productor es de -0.25. Sin embargo, eso no se repite en el caso del maíz. Las mayores velocidades se encuentran en las ecuaciones entre Nicaragua/Tailandia (arroz, mayorista) con un α de -0.97, lo que significa una velocidad de ajuste casi perfecta. Luego se encuentran Costa Rica/Estados Unidos (maíz, mayorista, $\alpha = -0.74$) y Panamá/Estados Unidos (maíz, productor, $\alpha = -0.69$).

Es importante notar que en los casos de Brasil vs. Argentina (arroz, precio al mayorista) y de Chile vs. Estados Unidos (maíz, mayorista), los α de las ecuaciones donde el precio internacional es la variable dependiente son también significativos. Esto puede estar relacionado al hecho que Brasil es un socio comercial importante de Argentina. Sin embargo, suponer que los precios domésticos de Chile puedan influir los precios de los Estados Unidos no tiene sentido.

La última columna del modelo de corrección de errores indica, por medio del R-cuadrado, el ajuste del modelo.

Finalmente, se analiza la asimetría en la transmisión de precios y los resultados se presentan en las últimas cinco columnas del cuadro A-4.2 (anexo 4). Además de rechazar el LR test de igualdad

$\alpha^+ = \alpha^-$ (se encuentra en la última columna del cuadro A-4.2), es necesario que tanto α^+ como α^- sean estadísticamente significativos para decir que existe evidencia de asimetría en la transmisión de precios. Esto se cumple únicamente en las parejas Nicaragua vs. Tailandia (arroz mayorista) y Brasil vs. Argentina (arroz mayorista). En el primero caso, mientras el α vale -0.97 en el MCE simétrico, el α^+ es de -0.64 y el α^- de -1.26 en el caso asimétrico. En el segundo caso, el α simétrico pasa de -0.48 a -0.3 y -0.65. Así, la tendencia hacia el equilibrio es más lenta cuando la desviación del equilibrio es positiva que cuando es negativa.

Estos resultados muestran que, en general, la transmisión de precios no parece ser asimétrica en los mercados analizados. Respecto a eso, von Cramon-Taubadel (1998) dice que si existe simétrica en el largo plazo, pero no en el corto plazo, una estimación con datos de baja frecuencia reflejará lo primero, pero no lo segundo. En otros términos, para demostrar asimetría, la frecuencia de los datos utilizados debe ser más grande que el tiempo necesario para que las transacciones se hagan entre los diversos actores de la cadena, lo que no es cierto con datos mensuales. Así, von Cramon-Taubadel explica el hecho de que la simetría no pueda ser rechazada, puede reflejar más bien una frecuencia demasiado baja que una ausencia real de asimetría.

Sin embargo, como los datos utilizados en el análisis son mensuales, las transacciones entre los actores de la cadena deberían ser más rápidas que un mes para que la teoría de von Cramon-Taubadel pueda explicar la ausencia de asimetría. Esta hipótesis puede no estar en concordancia con relaciones como las estudiadas aquí, entre el mercado internacional y el mercado agrícola doméstico en países en desarrollo, pues la falta de infraestructura (red de carretera) hace las transacciones más complicadas y la capacidad de respuesta más lenta.

Cabe mencionar que en algunos casos de los mercados de arroz, uno de los dos coeficientes (α^+ o α^-) no es significativo. Según von Cramon-Taubadel (1998), esto significa que los dos precios no pueden estar cointegrados, pues si, por ejemplo, α^+ es significativo, pero α^- no, el ajuste no se llega a dar cuando hay desviaciones negativas de equilibrio. Así, los resultados de las ecuaciones que muestran esta característica reflejan que la evidencia de cointegración no es muy fuerte.

El cuadro 4 resume los resultados de los modelos de corrección de errores. La cuarta columna, que indica “evidencia fuerte”, refleja la robustez de las ecuaciones. La evidencia se define como fuerte si todas las condiciones siguientes son satisfechas: (i) el α es significativa; (ii) el test de autocorrelación o de normalidad no se rechaza; y (iii) tanto α^+ como α^- son significativas. Así, una evidencia no fuerte no significa que la ecuación es falaz, sino que no es totalmente robusta.

CUADRO A-4.2
RESULTADOS MODELO DE CORRECCIÓN DE ERRORES

Arroz, precio al mayorista	β_1 (t test)	$\beta_1+\beta_2$ (t test)	Promedio β	Año del quiebre	Variable dependiente	Sin asimetría			Con asimetría					
						α (t test)	Test auto correlación Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2 (prob)	R2	α^+ (t test)	α^- (t test)	Test auto correlación Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2 (prob)	Test $\alpha^+=\alpha^-$ Chi2 (prob)
Costa Rica vs. Tailandia	0,47*** (4,69)	0,15** (2,76)	0,23	Feb 2002	Costa Rica	-0,31*** (-4,22)	1,47 (0,23)	2,30 (0,00)	0,37	-0,27** (-2,41)	-0,33*** (-3,58)	1,43 (0,23)	2,06 (0,00)	0,79
					Tailandia	0,14 (1,25)	0,76 (0,38)	0,97 (0,00)	0,47	0,12 (0,84)	0,18 (1,38)	0,04 (0,84)	0,92 (0,00)	(0,67)
Costa Rica vs. Estados Unidos	0,84*** (9,37)	0,26** (5,08)	0,47	Ene 2003	Costa Rica	-0,27*** (-4,65)	0,51 (0,48)	1,93 (0,00)	0,23	-0,24** (-2,50)	-0,30*** (-3,46)	0,73 (0,39)	1,85 (0,00)	0,18
					Estados Unidos	0,10 (1,61)	0,17 (0,68)	-0,26 (0,24)	0,48	-0,12 (-1,31)	0,28*** (3,29)	0,00 (0,99)	-0,11 (0,65)	(0,67)
El Salvador vs. Tailandia	0,85*** (6,25)	0,40** (2,07)	0,78	Ago 2007	El Salvador	-0,56*** (-4,61)	0,43 (0,51)	0,41 (0,11)	0,31	-0,07 (-0,36)	-1,07*** (-5,51)	0,30 (0,58)	0,04 (0,88)	10,53***
					Tailandia	0,04 (1,30)	7,67 (0,01)	0,49 (0,06)	0,42	0,03 (0,55)	0,05 (1,01)	7,41 (0,01)	0,49 (0,06)	(0,00)
Nicaragua vs. Tailandia	0,74*** (6,44)	0,20** (2,80)	0,66	Sep 2007	Nicaragua	-0,97*** (-8,39)	0,34 (0,56)	0,83 (0,00)	0,21	-0,64*** (-3,99)	-1,26*** (-8,40)	0,23 (0,63)	0,32 (0,22)	23,36***
					Tailandia	0,01 (0,07)	6,36 (0,01)	0,24 (0,35)	0,06	-0,10** (-2,15)	0,09** (2,11)	3,95 (0,05)	0,89 (0,00)	(0,00)
Honduras vs. Tailandia	0,59*** (17,12)				Honduras	-0,29*** (-2,77)	0,04 (0,85)	0,39 (0,53)		-0,16 (-1,08)	-0,39*** (-2,86)	0,18 (0,67)	0,02 (0,89)	1,77
					Tailandia	0,08 (1,35)	0,49 (0,48)	4,71 (0,03)		0,45 (0,52)	0,11 (1,39)	0,29 (0,59)	6,48 (0,01)	(0,41)

(continúa)

Cuadro A-4.2 (continuación)

Arroz, precio al productor	β_1 (t test)	$\beta_1+\beta_2$ (t test)	Promedi o β	Año del quiebre	Variable depen-diente	Sin asimetría			Con asimetría					
						α (t test)	Test auto correlación Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores, Chi2 (prob)	R2	α^+ (t test)	α^- (t test)	Test auto correlación Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2 (prob)	Test $\alpha^+=\alpha^-$ Chi2 (prob)
Nicaragua vs Tailandia	0.18*** (3.44)			Jul 1998	Nicaragua	-0.26*** (-5.42)	0,41 (0,52)	-0,35 (0,04)	0,16	-0.20*** (-2,66)	-0.31*** (-5,01)	0,12 (0,73)	-0,53 (0,00)	1,84
					Tailandia	-0,01 (-0,14)	4,49 (0,03)	-0,02 (0,89)	0,07	0,02 (0,35)	-0,02 (-0,48)	4,43 (0,04)	-0,14 (0,42)	(0,40)
Nicaragua vs Estados Unidos	0.09*** (1.77)			Ago 1998	Nicaragua	-0.29*** (-5,78)	0,93 (0,33)	-0,20 (0,24)	0,18	-0.19*** (-2,67)	-0.40*** (-5,62)	0,43 (0,51)	-0,45 (0,01)	4,46
					Estados Unidos	0,01 (0,45)	5,19 (0,02)	1,21 (0,00)	0,30	0,01 (0,17)	0,02 (0,46)	5,16 (0,02)	1,23 (0,00)	(0,11)
Honduras vs Tailandia	0.17** (2.20)			Mar 1990	Honduras	-0.43*** (-5,26)	3,33 (0,07)	-0,38 (0,07)	0,24	-0.44*** (-4,77)	-0,42 (-3,57)	3,13 (0,08)	-0,33 (0,12)	0,09
					Estados Unidos	-0,07 (-1,44)	1,10 (0,29)	0,22 (0,30)	0,15	-0,06 (-1,18)	-0,08 (-1,18)	1,25 (0,26)	0,18 (0,40)	(0,96)
Honduras vs Estados Unidos	0.27* (1.82)				Honduras	-0.32*** (-4,06)	0,00 (0,95)	-0,14 (0,60)	0,13	-0.41*** (-4,00)	-0.21* (-1,87)	0,85 (0,36)	0,22 (0,43)	1,93
					Estados Unidos	0,23 (0,63)	2,04 (0,15)	1,39 (0,00)	0,06	0,12 (0,25)	0,36 (0,70)	2,00 (0,16)	1,46 (0,00)	(0,38)
Brasil vs Argentina	0.70*** (21.27)			Jul 2003	Brasil	-0.17*** (-2,90)	0,00 (0,96)	0,37 (0,11)	0,23	-0,14 (-1,59)	-0.20** (-2,38)	0,01 (0,93)	0,29 (0,22)	0,69
					Argentina	0,12 (1,87)	0,24 (0,63)	2,13 (0,00)	0,26	0,18* (1,87)	0,07 (0,72)	0,47 (0,49)	2,04 (0,00)	(0,71)
Brasil vs Uruguay	1.00*** (14.24)	0.59*** (6.00)	0.86	Dic 2005	Brasil	-0.19*** (-2,73)	0,51 (0,48)	0,28 (0,23)	0,31	-0,15 (-1,40)	-0.21** (-2,36)	0,61 (0,44)	0,22 (0,35)	0,52
					Uruguay	0,10 (1,32)	0,11 (0,74)	1,44 (0,00)	0,28	0,07 (0,62)	0,12 (1,19)	0,10 (0,75)	1,46 (0,00)	(0,77)

(continúa)

Cuadro A-4.2 (continuación)

Maíz, precio al mayorista	β_1 (t test)	$\beta_1+\beta_2$ (t test)	Promedio β	Año del quiebre	Variable dependiente	Sin Asimetría				Con asimetría				
						α (t test)	Test Auto correlación, Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2 (prob)	R ²	α^+ (t test)	α^- (t test)	Test auto correlación, Chi2 (prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2 (prob)	Test $\alpha^+=\alpha^-$ Chi2 (prob)
Costa Rica vs Estados Unidos	1.17*** (7.39)			Feb 2007	Costa Rica	-0.74*** (-4,31)	3,39 (0,07)	-0,20 (0,38)	0,63	-0.76*** (-3,85)	-0.71*** (-3,19)	3,36 (0,07)	-0,19 (0,39)	0,18
					Estados Unidos	0,02 (0,62)	0,05 (0,83)	-0,69 (0,00)	0,53	0,03 (0,71)	0,01 (0,27)	0,08 (0,77)	-0,70 (0,00)	(0,91)
Chile vs Estados Unidos	0.75*** (24,40)				Chile	-0.16*** (-5,15)	2,80 (0,09)	0,15 (0,33)	0,43	-0.12** (-2,69)	-0.19*** (-4,44)	2,31 (0,13)	0,03 (0,87)	1,28
					Estados Unidos	0.073* (1,75)	0,03 (0,87)	0,35 (0,03)	0,10	0,07 (1,13)	0,08 (1,30)	0,03 (0,85)	0,34 (0,03)	(0,53)
Chile vs Argentina	0.71*** 23,17				Chile	-0.15*** (-4,68)	6,35 (0,01)	0,37 (0,02)	0,38	-0.12** (-2,85)	-0.18*** (-3,84)	5,60 (0,02)	0,28 (0,08)	0,70
					Argentina	0,09 (1,62)	1,45 (0,23)	0,21 (0,18)	0,08	0,06 (0,86)	0,11 (1,45)	1,09 (0,30)	0,26 (0,10)	(0,40)
Brasil vs Estados Unidos	0.19** (2.57)	1.06** *	0,54	Sep 2000	Brasil	-0.19*** (-4,69)	0,00 (0,95)	-0,42 (0,01)	0,25	-0.23*** (-3,40)	-0.14* (-1,90)	0,00 (0,97)	-0,42 (0,01)	0,62
					Estados Unidos	0,04 (1,55)	0,32 (0,57)	0,14 (0,36)	0,14	0,03 (0,68)	0,05 (1,09)	0,35 (0,55)	0,14 (0,37)	(0,73)
Brasil vs Argentina	0.28*** (4.16)	1.11** *	0,61	Nov 2000	Brasil	-0.23*** (-4,86)	0,88 (0,35)	-0,35 (0,02)	0,28	-0.24*** (-3,07)	-0.22*** (-2,73)	0,96 (0,33)	-0,35 (0,02)	0,19
					Argentina	0,01 (0,36)	0,06 (0,80)	0,27 (0,08)	0,18	0,03 (0,51)	-0,01 (-0,08)	0,14 (0,71)	0,29 (0,06)	(0,91)

(continuación)

Cuadro A-4.2 (conclusión)

Maíz, precio al productor	β_1 (t test)	$\beta_1+\beta_2$ (t test)	Promedi o β	Año del quiebre	Variable dependiente	Sin asimetría			Con asimetría					
						a (t test)	Test auto correlación Chi2(prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2(prob)	R ²	α^+ (t test)	α^- (t test)	Test auto correlación Chi2(prob)	Test normalidad (skewness) de errores Chi2(prob)	Test $\alpha^+=\alpha^-$, Chi2(prob)
Panamá vs Estados Unidos	0.18** (2.42)				Panamá	-0.69***	0,59	0.07	0.37	-0.65***	-0.78***	0.58	-0.20	0.92
						(-6.83)	(0,44)	(0.73)		(-5.46)	(-5.53)	(0.45)	(0.31)	
					Estados Unidos	0.01	0,62	-0.45	0.17	0.02	-0.01	0.52	-0.51	0.63
						(0.20)	(-0,43)	(0.02)		(0.44)	(-0.21)	(0.47)	(0.0)	

*** significativo al 1%, ** significativo al 5%, significativo al 10%

A. Simulación

La simulación de la respuesta del precio doméstico a un shock en el precio internacional está hecha a partir de las dos ecuaciones estimadas, o sea, de la ecuación de largo plazo (2):

$$p_{1t} = \beta p_{2t} + \mu_t,$$

y de la ecuación de corto plazo (3), en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} \Delta p_{1t} \\ \Delta p_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{11} \\ \theta_{12} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} \theta_{2i} \\ \theta_{3i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta p_{1t-i} \\ \Delta p_{2t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}. \quad (6)$$

En primer lugar, se tiene que elegir un nivel de precios inicial, desde cual la simulación empezará. Se decidió seguir la metodología usada en otros artículos (ver Díaz y Melo, 2007, por ejemplo), donde el precio internacional de base es el promedio del precio internacional en la muestra:

$$\bar{p}_2 = \sum_{t=0}^T \frac{1}{T} p_{2t}.$$

Usando la ecuación de largo plazo, se encuentra luego el precio doméstico de equilibrio, llamado \bar{p}_1 , correspondiente al precio internacional de base \bar{p}_2 :

$$\bar{p}_1 = \beta \bar{p}_2.$$

Sobre el precio internacional de base administra un shock de Δ , correspondiendo a 2 desviaciones estándar de este precio. Recordando que $ECT_{t-1} = p_{1t-1} - \beta p_{2t-1}$, se colocan ECT_{t-1} y los cambios en precios en (6) para estimar el impacto de Δ sobre los precios en cada mes.

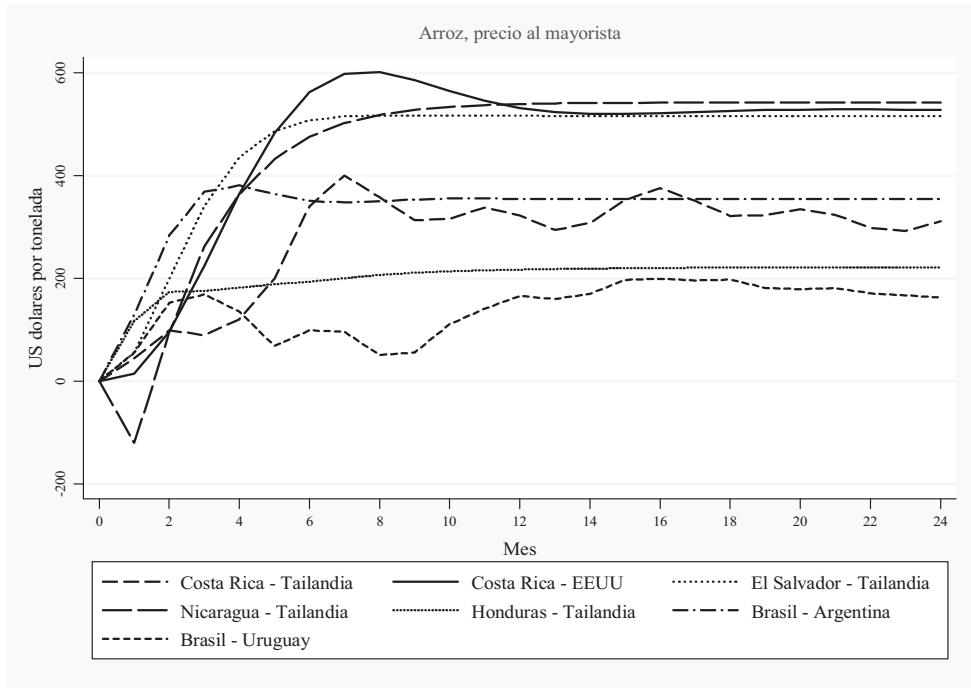
Por ejemplo, el efecto en período 1 del shock Δ en período 0 es

$$\begin{bmatrix} \Delta p_{11} \\ \Delta p_{21} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{11} \\ \theta_{12} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix} ECT_0 + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} \theta_{2i} \\ \theta_{3i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ \Delta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} \\ \varepsilon_{21} \end{bmatrix},$$

$$\text{donde } ECT_0 = \bar{p}_1 - \beta(\bar{p}_2 + \Delta).$$

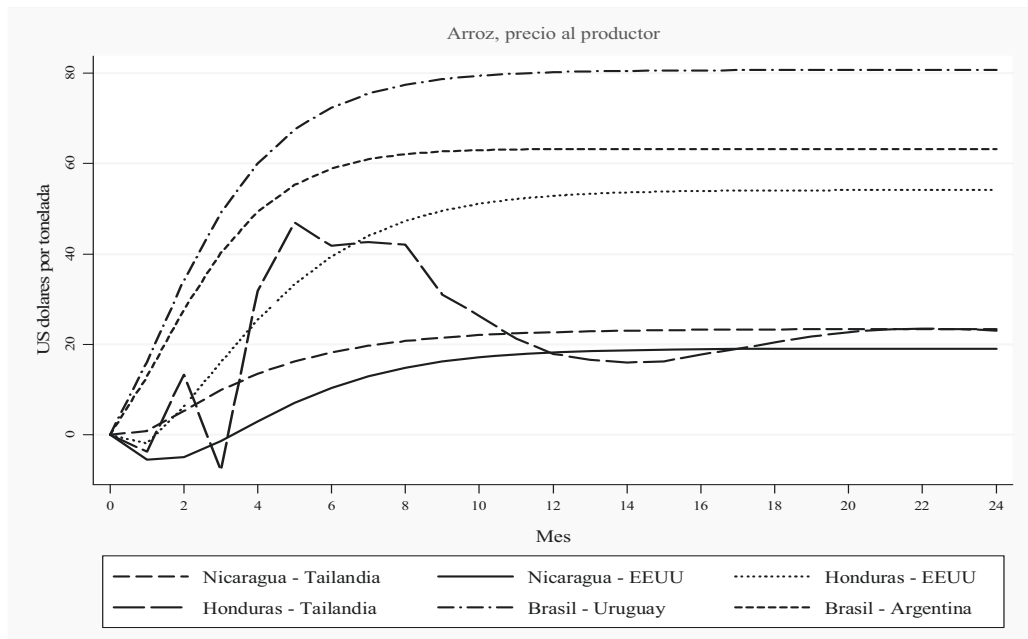
B. Gráficos de las simulaciones

GRÁFICO A-4.1
RESPUESTA DEL PRECIO AL MAYORISTA DEL ARROZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



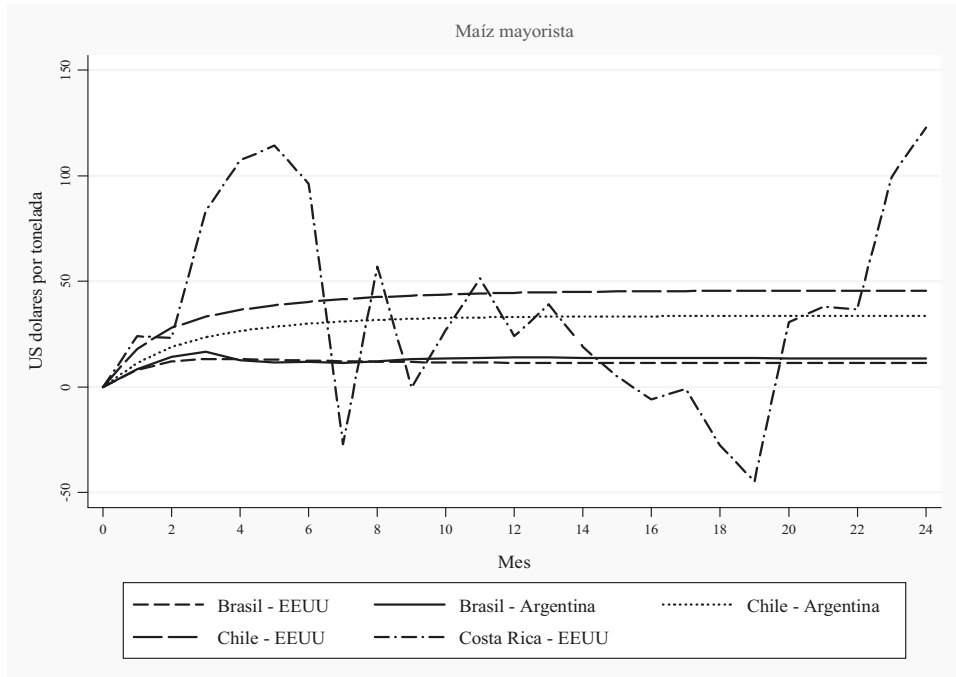
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO A-4.2
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR DEL ARROZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



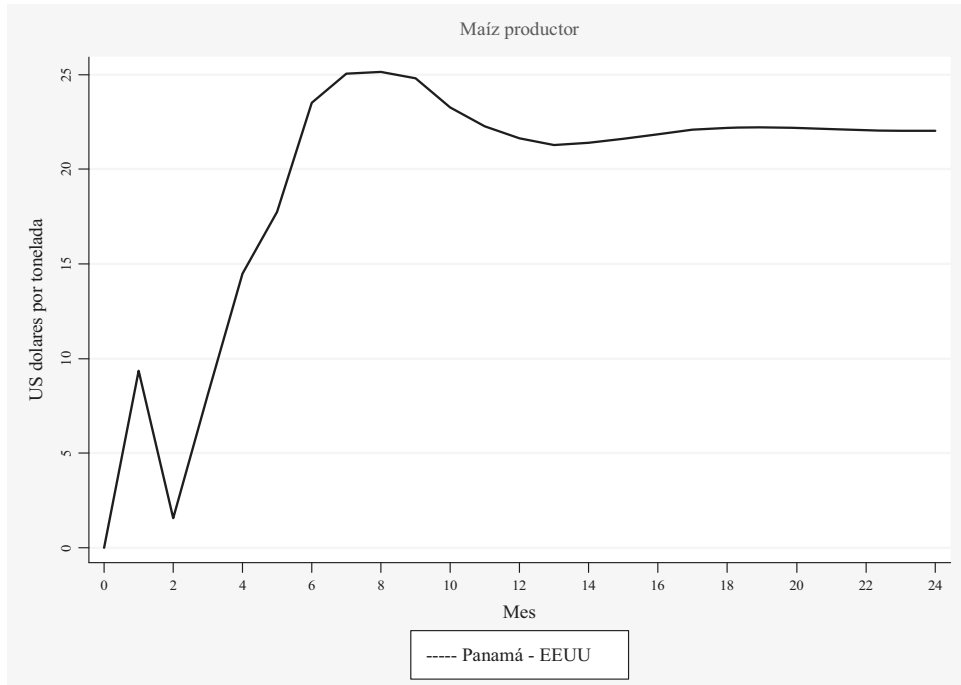
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO A-4.3
RESPUESTA DEL PRECIO AL MAYORISTA DEL MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



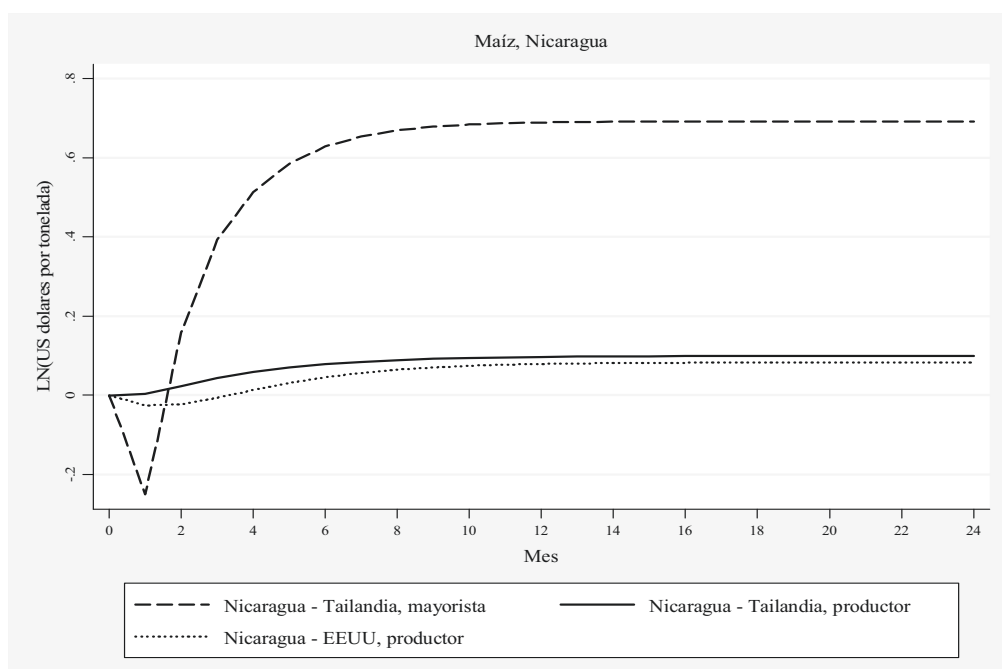
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO A-4.4
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR DEL MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



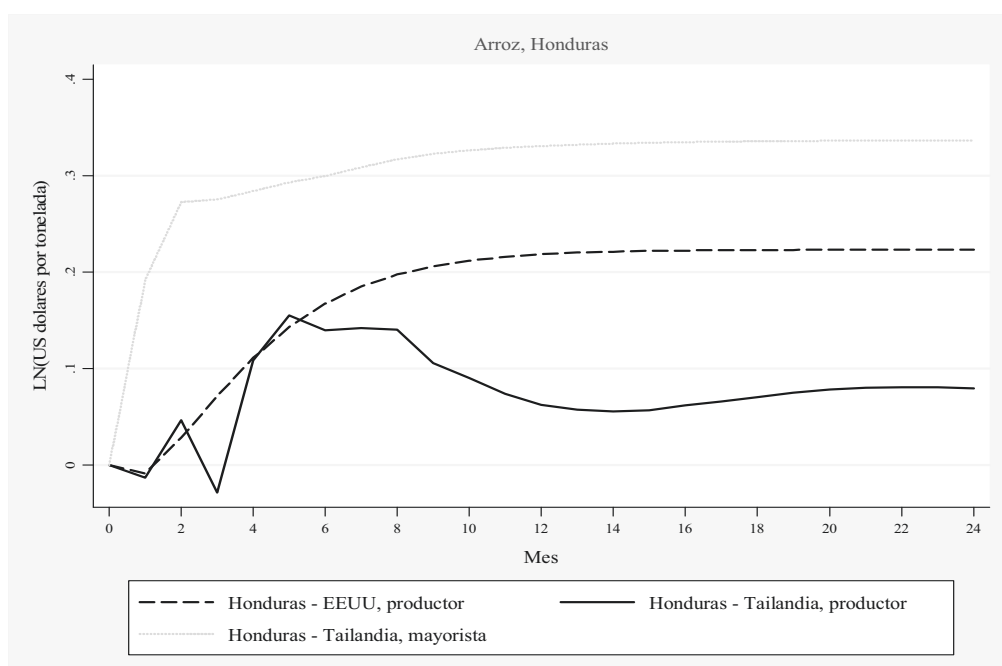
Fuente: elaboración propia

GRÁFICO A-4.5
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR Y AL MAYORISTA DEL ARROZ A UN SHOCK
EN EL PRECIO INTERNACIONAL, EN NICARAGUA



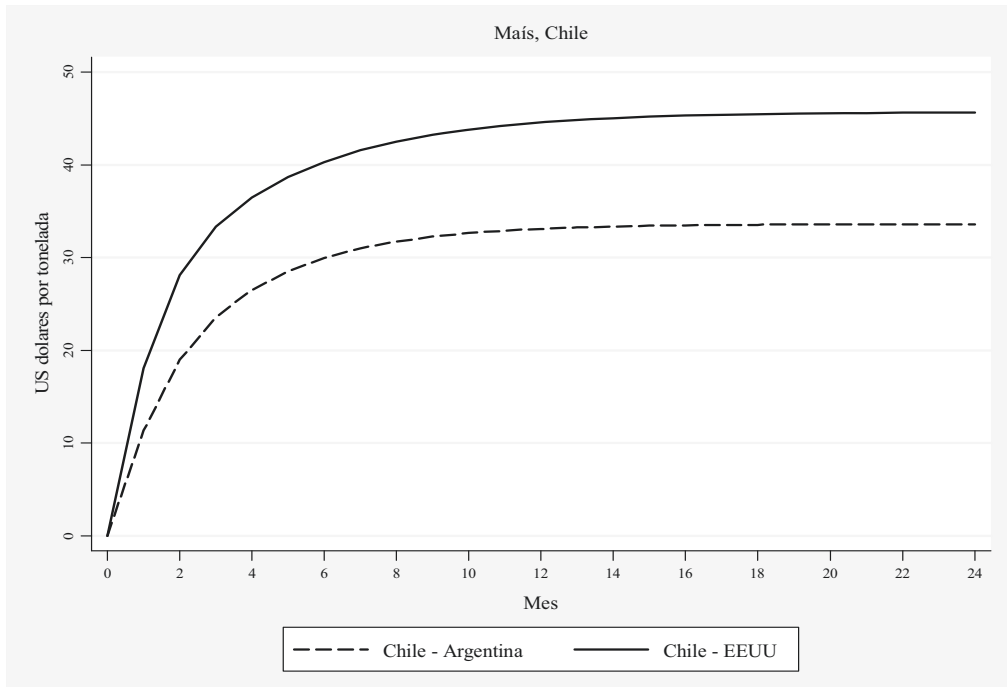
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.6
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR Y AL MAYORISTA DEL ARROZ A UN SHOCK
EN EL PRECIO INTERNACIONAL, EN HONDURAS



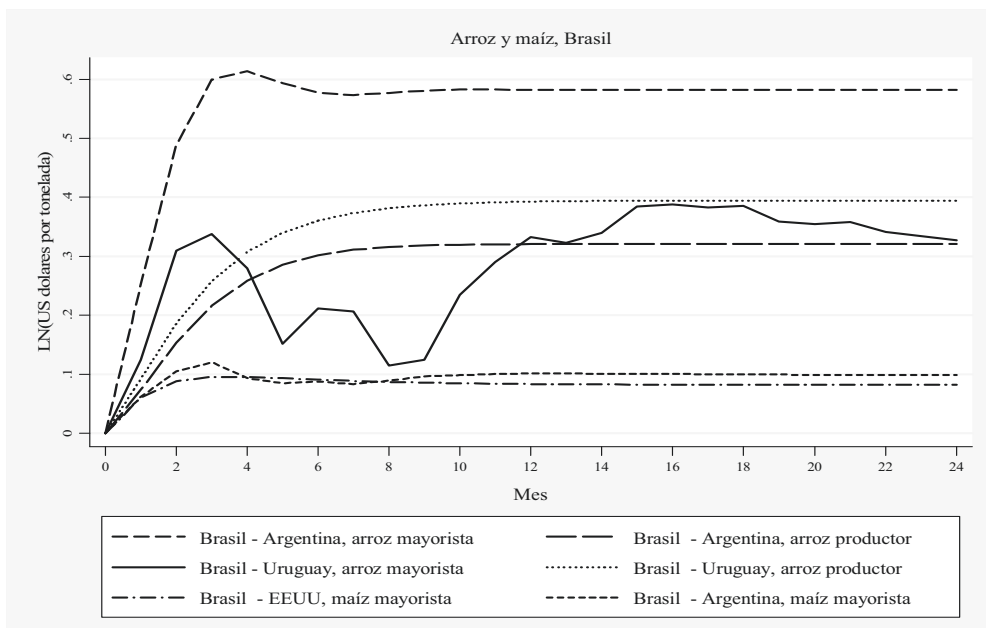
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.7
RESPUESTA DEL PRECIO AL MAYORISTA DEL MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL, EN CHILE



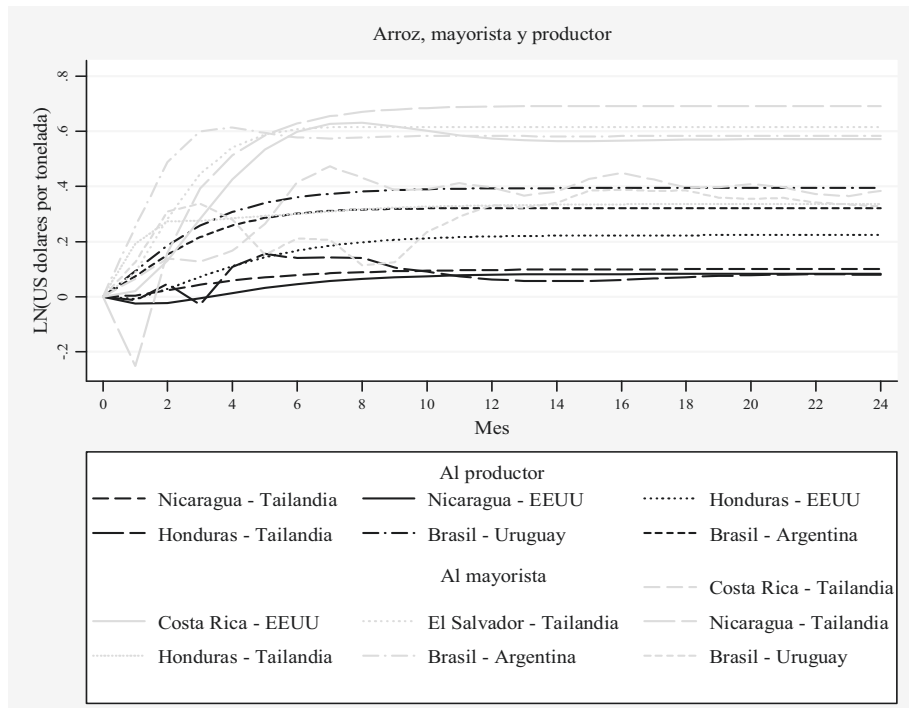
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.8
RESPUESTA DEL PRECIO AL MAYORISTA Y AL PRODUCTOR DE ARROZ Y MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL, EN BRASIL



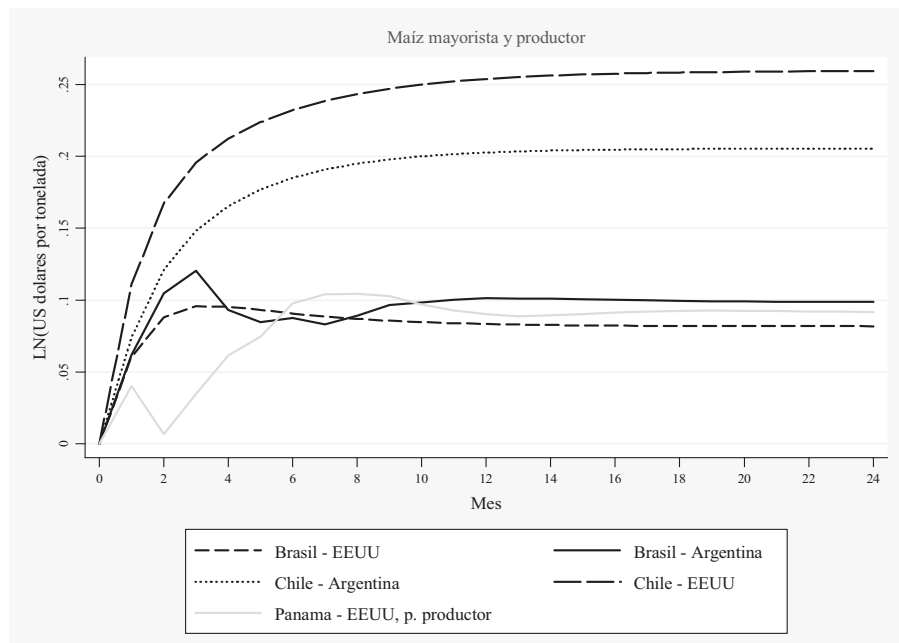
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.9
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR Y AL MAYORISTA DEL ARROZ A
UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



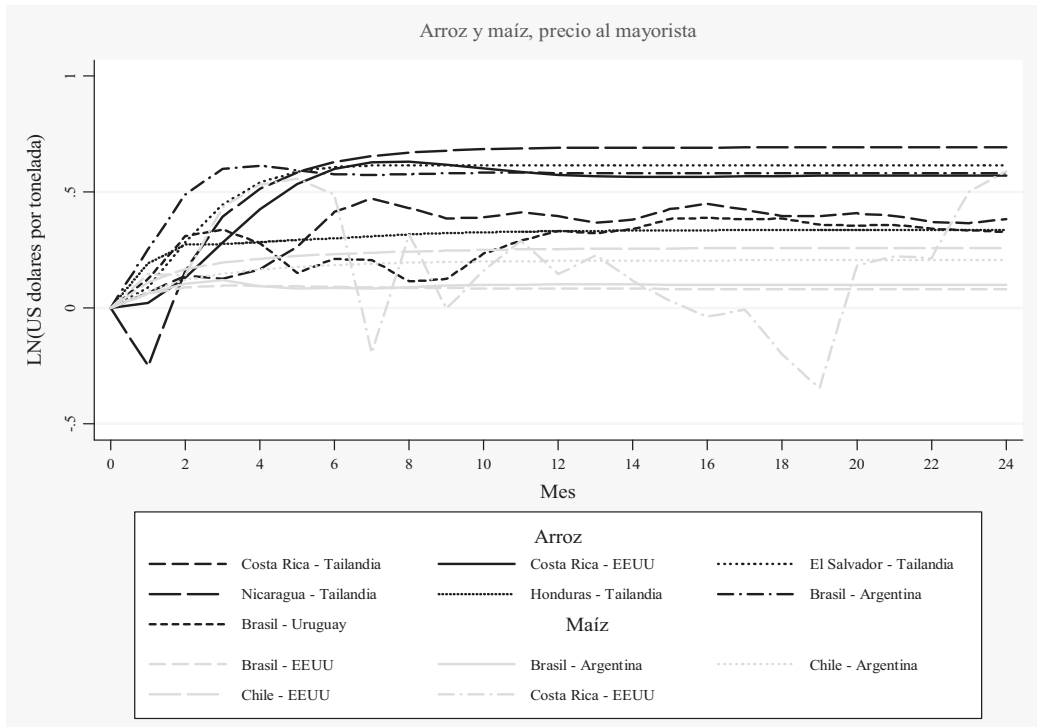
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.10
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR Y AL MAYORISTA DEL MAÍZ A
UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



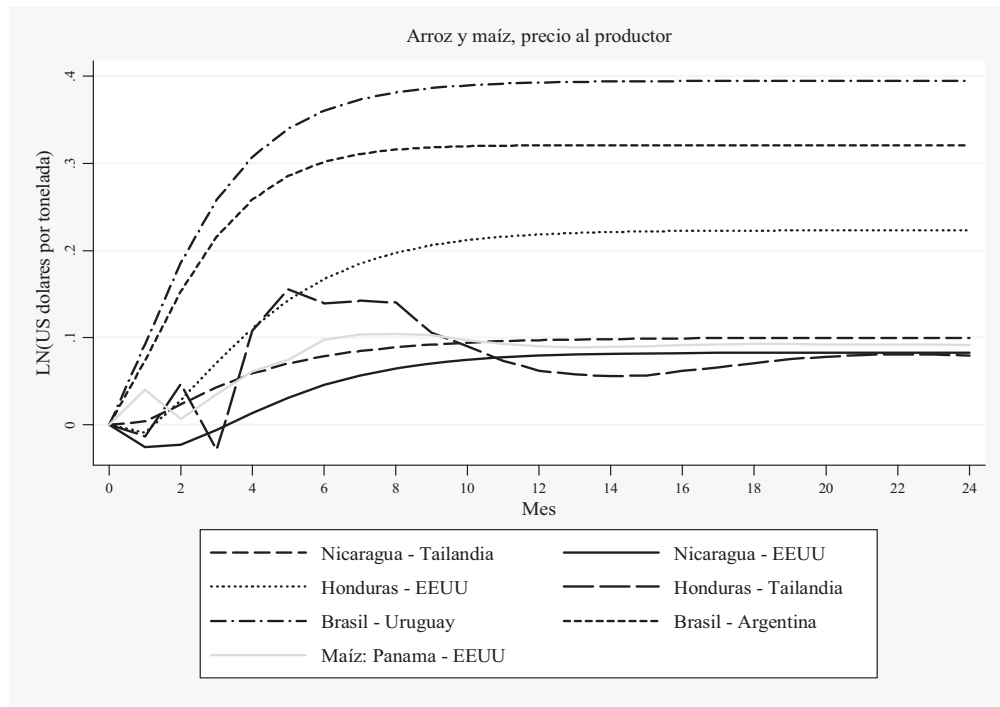
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.11
RESPUESTA DEL PRECIO AL MAYORISTA DEL ARROZ Y MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A-4.12
RESPUESTA DEL PRECIO AL PRODUCTOR DEL ARROZ Y MAÍZ A UN SHOCK EN EL PRECIO INTERNACIONAL



Fuente: Elaboración propia



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

desarrollo productivo

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

190. Transmisión de precios en los mercados del maíz y arroz en América Latina, Laure Dutoit, Karla Hernández y Cristóbal Urrutia (LC/L.3271-P), N° venta S.10.II.G.77 (US\$10.00), 2010.
189. Evolución en las estrategias de expansión internacional del sector turísticos vacacional: el papel de las empresas españolas en Latinoamérica, Ana Ramón (LC/L.3134-P), N° venta S.09.II.G.109 (US\$10.00), 2010.
188. Arbitraje internacional basado en cláusulas de solución de controversias entre los inversionistas y el estado en acuerdos internacionales de inversión: desafíos para América Latina y el Caribe, Michael Mortimore (LC/L.3049-P) N° de venta S.09. II. G.51 (US\$10.00), 2009.
187. Theory and Practice of Industrial Policy. Evidence from the Latin American Experience, Wilson Peres, Annalisa Primi (LC/L.3013-P) N° de venta E.09.II.G.34 (US\$10.00), 2009.
186. Aglomeraciones productivas locales en Brasil, formación de recursos humanos y resultados de la experiencia CEPAL/SEBRAE, Francisco Teixeira, Carlo Ferraro (LC/L.3005-P) N° de venta S.09.II.G.13 (US\$10.00), 2009.
185. Del monopolio de Estado a la convergencia tecnológica: evolución y retos de la regulación de telecomunicaciones en América Latina, Carlos Razo, Fernando Rojas (LC/L.2849-P) N° de venta S.07.II.G.172 (US\$10.00), 2007
184. Evaluación de un programa de innovación y sistemas de producción en América Latina: estudio sobre la dinámica de redes, Mario Cimoli (LC/L.2842-P) N° de venta S.07.II.G.165 (US\$10.00), 2007.
183. Pobreza rural y políticas de desarrollo: avances hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio y retrocesos de la agricultura de pequeña escala, Martine Dirven (LC/L.2841-P) N° de venta S.07.II.G.164 (US\$10.00), 2007.
182. Korean OFDI. Investment strategies and corporate motivation for investment abroad, Jae Sung Kwak (LC/L.2804-P) N° de venta S.07.II.G.137 (US\$10.00), 2007.
181. Producción de Biomasa para combustibles líquidos: el potencial de América Latina y el Caribe, Carlos Razo, Carlos Ludeña, Alberto Saucedo, Sofía Astete-Miller, Josefina Hepp y Alejandra Vildósola. (LC/L. 2803-P) N° de venta S.07.II.G.136 (US\$10.00), 2007.
180. Pymes y articulación productiva. Resultados y lecciones a partir de experiencias en América Latina, Marco Dini, Carlo Ferraro y Carolina Gasaly (LC/L.2788-P) N° de venta S.07.II.G.138 (US\$10.00), 2007.
179. El monitoreo de los resultados de políticas agrícolas rurales: deficiencias de las estadísticas tradicionales, nuevas herramientas y su aplicación en el Municipio de Carapeguá, Paraguay, retirada

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@cepal.org.

Nombre: Actividad: Dirección: Código postal, ciudad, país: Tel.: Fax: E.mail:
