

**Transmisión de Precios en el Mercado Agrícola Peruano:
Caso del Trigo en el Contexto del Tratado de Libre
Comercio Perú-USA y MERCOSUR**

Vargas Mas, Carlos Augusto
ORLA-UPF

Ramon Trias Fragas, 25-27. Oficina 176. 08005 Barcelona. España
Teléfono: 0034 93 210 7078
E-mail: cvargasmass@yahoo.es

Resumen

Los nuevos escenarios comerciales de Perú con el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y el proceso de apertura comercial con MERCOSUR, ha llevado a investigar el impacto que ello ocasionará en los distintos sectores económicos, principalmente en agricultura donde sus respectivos mercados internacionales presentan “distorsiones” como consecuencia de los subsidios y políticas de ayuda que aplican los países desarrollados a sus agriculturas originando precios internacionales artificialmente bajos. En estas condiciones, se esperaría que la entrada de productos importados a un menor nivel arancelario, como consecuencia de los referidos escenarios de apertura comercial, empeore la actual situación del productor nacional.

El argumento anterior supone la existencia de una relación directa entre los precios internacionales y domésticos de un producto, lo cual en realidad depende de su respectivo grado de sustitución y de las propias particularidades del mercado. Se analizó estos aspectos tomando como caso de estudio el mercado del trigo en Perú, considerado producto agrícola sensible. En particular, se evaluó el grado de transmisión de las variaciones del precio del trigo importado de Estados Unidos y Argentina sobre el precio del trigo nacional y se obtuvo como principal resultado que en la región de Arequipa existe una mayor influencia de los precios de Estados Unidos y Argentina que en el resto de regiones. Ello, se debería a que en esta región se concentra la mayor parte de la producción destinada a la gran industria y en el resto de regiones se produce trigo cuyo destino es el consumo directo.

Palabras claves: Trigo, comercio exterior, precios, transmisión y sustitución,.

Ponencia para la Asamblea Anual de Cladea 2006: “Transmisión de Precios en el Mercado Agrícola Peruano: Caso del Trigo en el Contexto del Tratado de Libre Comercio Perú-USA y MERCOSUR”

I. Introducción

Ante los nuevos escenarios comerciales que Perú enfrentaría, con el logro del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos¹ y el actual proceso de apertura comercial con MERCOSUR², ha surgido la preocupación por conocer el impacto que ello ocasionará en los distintos sectores económicos, principalmente en agricultura, donde se ha puesto de manifiesto la necesidad de establecer mecanismos de protección, principalmente a los productos considerados como sensibles por el sector Agricultura³, entre ellos el trigo. El argumento para ello ha sido la existencia de “distorsiones” en los mercados internacionales como consecuencia de los subsidios y políticas de ayuda que aplican los países desarrollados a sus agriculturas⁴, originando precios internacionales artificialmente bajos que se transmiten a los precios domésticos presionándolos a la baja, lo cual deteriora el ingreso de los productores locales. En estas condiciones, se esperaría que la entrada de productos importados a un menor nivel arancelario, como consecuencia de los referidos escenarios de apertura comercial, empeore la actual situación del productor nacional.

Es importante mencionar, que el argumento anterior supone la existencia de una relación directa entre los precios internacionales y domésticos de un producto, lo cual en realidad depende de su respectivo grado de sustitución y de las propias particularidades del mercado. Así, una primera cuestión que se debe tener en cuenta para analizar el impacto de los acuerdos comerciales, es en qué medida los mercados internos reaccionan a las variaciones de los precios del producto importado procedente de los socios comerciales y qué otros factores contribuyen en la formación de precios. Dilucidar ello, permitirá obtener un adecuado marco para realizar recomendaciones de política sectorial que permitan el beneficio de un proceso de apertura comercial o contrarresten sus posibles efectos negativos.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo consiste en analizar los temas planteados tomando como caso de estudio el mercado del trigo, considerado producto agrícola sensible. En particular, se evaluará el grado de transmisión de las variaciones del precio del trigo importado de Estados Unidos y Argentina sobre el precio del trigo nacional.

¹ En adelante TLC Perú-USA

² Los países miembros del MERCOSUR son Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

³ Los productos sensibles son los definidos por el Ministerio de Agricultura en las negociaciones del TLC Perú-USA basados en la participación en el PBI sectorial, absorción de mano de obra, volumen de producción, entre otros. Los principales productos sensibles son: maíz, algodón, arroz, aceites, azúcar, carnes, lácteos, papa y trigo.

⁴ La principal distorsión que se genera es el aumento de los excedentes en el mercado internacional.

II. Mercado del Trigo en el Perú

II.1 Principales Indicadores

La producción de trigo en el Perú es una actividad económica que representa el 1% del PBI de Agricultura, Caza y Silvicultura⁵, teniendo una menor importancia relativa frente a otros productos sensibles como el arroz, el maíz o la papa. Sin embargo, la importancia de este cultivo radica en que agrupa a un significativo número de pequeños productores. Según datos del Cenagro⁶ son aproximadamente 150,000 unidades productivas las que se dedican a este cultivo, de las cuales aproximadamente el 75% posee menos de 5 hectáreas ubicadas principalmente en las zonas alto andinas, región donde no existen muchas alternativas de producción⁷ y donde el 72%⁸ de sus pobladores se encuentra en estado de pobreza.

La distribución de la producción por regiones es la siguiente (año 2004): La Libertad (27%), Cajamarca (14%), Arequipa (15%), Junín (8%) y Otros (36%). Es importante mencionar, que la producción ha registrado una tendencia decreciente desde la primera mitad de los años 50's hasta la primera mitad de los años 80's. Es a partir de 1985 que se inicia un período de recuperación hasta el 2004 como consecuencia del aumento de los rendimientos durante los últimos años (principalmente en Arequipa) y; que desde el año 1992 se ha producido una recuperación de tierras por efecto del repoblamiento de la zona altoandina asociada a la caída de Sendero Luminoso y el consiguiente proceso de pacificación del país.

Como se ha mencionado, a partir de 1985 se registró un aumento significativo de los rendimientos, principalmente en la región de Arequipa. Las demás regiones productoras de trigo, por el contrario, mantuvieron sus rendimientos más bien estables a lo largo del referido período. El rendimiento promedio de Arequipa para el periodo 1985-2004 es de 3,925 Kg./ha. muy por encima que el promedio de las otras regiones que sólo alcanzó los 929 Kg./ha.

II.2 Diferenciación de las regiones productoras.

Es importante notar que si bien casi todas las regiones productoras del Perú comparten las mismas características y evolución, la región Arequipa ha tenido su propia dinámica y se diferencia del “resto” de regiones en varios aspectos. Arequipa es la única región donde se produce la variedad de trigo *durum* utilizado por la gran industria molinera peruana para la fabricación de fideos y pastas. Alrededor del 42% de la producción del trigo que se produce en

⁵ Según cifras del INEI del 2004.

⁶ CENAGRO 1994.

⁷ En las zonas alto andinas básicamente se produce papa, trigo y maíz.

⁸ Fuente: INEI (datos del año 2001).

esta región corresponde a esta variedad (en el año 2004 se cosecharon 1570 hectáreas de trigo *durum* a un rendimiento promedio de 7 toneladas por hectárea), y se vende a la industria nacional en el marco de un convenio firmado con los agricultores de los valles de Majes, Ocoña, Tambo y Camaná⁹ el cual rige desde 1996. Así tenemos, que una parte significativa de la producción de trigo de esta región compite directamente con el trigo importado.

Asimismo, en esta región se utiliza un nivel de tecnología medio-alta, es por ello que se ha logrado rendimientos promedio muy por encima del promedio nacional. Otras variables que diferencian a Arequipa del resto de regiones es la extensión promedio de una unidad productiva que alcanza las 25 hectáreas en comparación con las 5 hectáreas promedio del resto de regiones. De otro lado, en el resto de regiones productoras se utiliza principalmente las variedades “andino” y “ollanta”, las cuales son cultivadas con un nivel de tecnología bajo, que implica la no utilización de semillas certificadas y/u otros insumos. El uso principal de estas variedades de trigo es el consumo directo (trigo pelado o morón) y también se destina, aunque en menor medida, al abastecimiento de la pequeña molinería regional o artesanal.

Con respecto a los costos, se ha analizado la estructura de costos para el caso de algunos departamentos productores de trigo en base a información disponible proporcionada por las agencias agrarias del MINAG, teniendo en cuenta que estos datos son aproximaciones y que los períodos de referencia varían entre ellos por lo que es importante señalar que los resultados que se desprendan son referenciales. A continuación, se puede observar en el cuadro N° 1 los costos de producción del trigo de las regiones de La Libertad, Cajamarca, Arequipa, Junín, Ayacucho y Cusco, según tecnología. Lo más importante a resaltar son las rentabilidades que se registran en cada región, observándose que sólo La Libertad, Cajamarca y Arequipa registran rentabilidades positivas (23%, 14% y 13%, respectivamente) y el resto registran rentabilidades negativas que van desde -18% a -55%, cifras que hacen reflexionar sobre los incentivos que tienen los agricultores para seguir produciendo en estas condiciones. Lamentablemente, no se tiene una serie temporal de datos para analizar ello con mayor profundidad.¹⁰ Así, con los datos disponibles se podría derivar que estos últimos departamentos no son rentables y tienen una producción ineficiente. Algunos estudios y representantes agrarios afirman que las causas serían la baja tecnología y los precios bajos.

⁹Información proporcionada por el gerente de materias primas de la empresa Alicorp de Arequipa.

¹⁰ El MINAG no recoge en forma periódica ni sistemática los datos de costos de producción.

Cuadro N° 1
Costos de Producción del Trigo, según departamento y tecnología

	La Libertad	Cajamarca	Arequipa	Junín	Junín	Ayacucho	Cusco	Cusco
Fecha	06/09/2004	05/03/2003	10/02/2004	14/06/2000	14/06/2000	sep-04	abr-03	abr-03
Tecnología	Baja	Baja	Media-Alta	Media	Alta	Media	Media	Baja
Variedad	Gavilán-Otros	Andino	Molina 82-V7(durum)	Andino	Andino	NE	Andino-Gavilán-Ollanta	
COSTOS DIRECTOS	575	496	2,394.5	1,631.1	2,128.7	1,218.0	1,591.7	1,178.2
Preparación del Terreno	125.4	80.0	395.0	238.0	252.0	220.0	385.0	175.0
Siembra	83.6	80.0	85.0	140.0	168.0	130.0	120.0	110.0
Labores Culturales	31.3	48.0	135.0	224.0	238.0	220.0	70.0	50.0
Cosecha	188.1	144.0	270.0	176.0	406.0	120.0	150.0	220.0
Insumos	146.3	144.0	1,202.0	824.9	1,021.7	486.0	638.7	304.0
Otros			307.5	28.2	43.0	42.0	228.0	319.2
COSTOS INDIRECTOS	57.5	49.6	677.9	326.2	425.7	60.9	238.8	176.7
COSTO TOTAL	632.1	545.6	3,072.4	1,957.3	2,554.4	1,278.9	1,830.5	1,354.9
RENDIMIENTO	1,500.0	800.0	6,000.0	2,500.0	4,000.0	1,500.0	1,800.0	1,200.0
COSTO UNITARIO (S./Kg)	0.42	0.68	0.51	0.78	0.64	0.85	1.02	1.13
PRECIO EN CHACRA	0.52	0.78	0.58	0.49	0.49	0.70	0.51	0.51
UTILIDAD (S./Ha)	147.9	78.4	407.6	-732.3	-594.4	-228.9	-912.5	-742.9
UTILIDAD (S./Kg)	0.10	0.10	0.07	-0.29	-0.15	-0.15	-0.51	-0.62
RENTABILIDAD	23%	14%	13%	-37%	-23%	-18%	-50%	-55%

NE: No especificado

Fuente: MINAG

Elaboración Propia

Por lo anterior, la marcada diferencia entre los estándares de producción de trigo en Arequipa y el “resto” de regiones productoras de trigo ha determinado la diferente evolución de los principales indicadores económicos de ambas regiones. Tomando en cuenta ello, se esperaría que las variaciones en los precios de importación tengan un impacto diferenciado en los precios de estas regiones (formas distintas de transmisión de precios), lo cual no se puede observar al utilizar el promedio nacional. Por tal motivo, la presente investigación considera relevante hacer un análisis por separado entre Arequipa y el “resto” de regiones productoras.

Otra razón, de orden metodológico, que se ha tomado en cuenta para la realizar el análisis separado entre estos dos grupos, es que Arequipa registra ventas durante todo el año a diferencia del resto de regiones. En el caso de La Libertad, Cajamarca y Ayacucho se registran ventas durante 8 meses al año, mientras que Junín y Cusco, sólo durante 5 meses al año. Ello, dificulta el análisis entre las series de precios de estas regiones.

II.3 La Industria de Derivados del Trigo

El PBI de Molinería y Panadería representó en el año 2004 el 0.8% del PBI nacional, lo que equivale al 12.4% del PBI de Agricultura, Caza y Silvicultura; y el 16.8% del PBI de la Industria Alimenticia¹¹. Este sector está compuesto por la industria local o regional y por la gran industria. La industria regional se dedica a la fabricación de harina y panes de forma artesanal para consumo local, utilizando el 27% de la producción nacional y tiene una participación de 4% en el mercado nacional. Por su parte, la gran industria, abastece al 96% del mercado. Está compuesta por 22 empresas localizadas en 12 departamentos (la mayoría ubicados en la costa) las cuales se caracterizan por contar con tecnología media-alta y

¹¹ Fuente: INEI.

adecuado nivel organizativo (conforman el Comité de Molinos de la Sociedad Nacional de Industria). Según, la Sociedad Nacional de Industrias este sector genera aproximadamente 50,000 puestos de trabajo.

El principal insumo empleado por la gran industria es el trigo importado, su demanda total es casi 8 veces la producción nacional. Este sector requiere que el trigo cumpla con ciertos estándares de calidad (en base a proteína, gluten, características de la masa, humedad, pigmentación e impurezas, principalmente) que no cumple en mayor medida el trigo nacional. Así por ejemplo, el contenido de proteína del trigo importado se encuentra por encima del 84%; en el caso peruano, el mínimo es de 75%¹². Asimismo, variedades de uso difundido a nivel nacional como el “andino” o “andenes” tienen un bajo contenido de gluten comparado a los trigos importados, lo que limita su uso para la elaboración de harinas. Como consecuencia de estas diferencias en la calidad, es obvio que la industria de la panificación se incline a comprar harina elaborada con trigo importado.

El único trigo nacional que cumple con los estándares de calidad requeridos es el trigo producido en Arequipa de variedad *durum o duro* (3% de la producción nacional). Como ya se mencionó, en Arequipa existe un convenio mediante el cual empresa entrega las semillas a los agricultores y aseguran la compra del trigo bajo ciertas condiciones preestablecidas¹³.

Con respecto al origen y destino del trigo consumido en el mercado nacional, se observa principalmente que el trigo nacional destinado a la gran industria y al consumo directo representa, el 3% y 65%, respectivamente (ver anexo 1).

II.4 Importaciones de Trigo

Las Importaciones peruanas de trigo fueron 1.4 millones de toneladas en el año 2004. Durante el período 1993-2004 se observó que el principal país de procedencia fue Estados Unidos con una participación de 33% con respecto al total de importaciones, en segundo lugar Argentina con 29% y en tercer lugar Canadá, con 22% (los tres países conforman el 95%). De estos datos, se desprende la importancia que tiene Estados Unidos y Argentina como proveedores de trigo en la industria nacional, y más aún ante los nuevos escenarios de mayor apertura comercial como producto del TLC-USA y MERCOSUR. Por ello, es necesario conocer el efecto que ejerce cada uno de estos países sobre el precio del mercado doméstico.

¹² Fuente: INIA (2003).

¹³ El precio de compra es fijado en base al precio del producto importado desaduanado (no se considera aranceles) y puesto en fábrica. Asimismo, existen parámetros de calidad para otorgar premios o castigos al precio.

II.5 Precios nacionales Vs precios de importación

Con relación a los precios de importación según país de origen, se encuentra que el precio promedio CIF del trigo en el año 2004 fue de 0.1878 US\$/kg. En el caso del trigo procedente de Argentina y EEUU, el respectivo precio CIF estuvo por debajo de este promedio. Además, se observó que el precio al por mayor del trigo nacional es mayor al precio al por mayor del trigo duro importado, con una diferencia de 0.0816 US\$/kg. No obstante, la diferencia entre el precio en chacra y el precio al por mayor es de casi el doble (0.1421US\$/kg), lo que evidenciaría que el costo de comercialización del trigo nacional es bastante elevado.

A través de una inspección gráfica de la evolución de los precios promedio nacional e importado, se observó que el precio nacional (precio del trigo morón o pelado) es mayor que el importado y registra mayor variabilidad. Asimismo, se observó picos en el precio nacional en los meses de febrero y marzo, debido a que en estos meses la producción decae a sus mínimos niveles originando un aumento de precios en esos meses. Cabe recordar que estos precios corresponden al trigo nacional cuyo destino es el consumo directo. Por esta razón el ingreso del trigo importado no contrarresta el efecto de esta estacionalidad. Esto, podría señalar un bajo grado de transmisión de los precios importados, aspecto que será abordado con más detalle en las próximas secciones.

El análisis anterior deberá contemplar, como se ha visto anteriormente, un análisis desagregado de las series a fin de obtener una mayor precisión debido al comportamiento diferenciado de Arequipa. De esta manera, se podrá capturar el efecto que ejerce por separado el precio de importación de Estados Unidos y Argentina.

Al observar los precios desagregados se observó una mayor variabilidad del precio de Arequipa con respecto al precio promedio del “resto” de regiones (el coeficiente de variabilidad en el período de análisis fue de 0.22 y 0.18, respectivamente¹⁴) registrando mayores picos en los meses de enero y julio como consecuencia de la menor producción registrada en esos meses. Con respecto a los precios de importación, se puede observar que en promedio el precio de Estados Unidos es mayor al de Argentina y registra menor variabilidad (coeficiente de variabilidad de 0.16 y 0.21, respectivamente). Así, esta primera inspección brinda una idea del comportamiento de los precios y algunas diferencias entre ellos antes de analizar formalmente la relación entre los precios nacionales e importados.

¹⁴ El coeficiente de variabilidad puede ser entendido como el porcentaje que representa la variación promedio con respecto al precio promedio de la serie.

II.6 Sustitución del producto nacional por producto importado

Según cifras estadísticas mostradas anteriormente, el 70% del trigo nacional se utiliza básicamente para consumo directo (trigo pelado o morón) y el 30%, va dirigido a la industria molinera (27% a la industria regional (artesanal) y 3% a la gran industria). Cabe resaltar que la gran industria incentiva la producción del 3% del trigo nacional que compra (utilizado básicamente para la producción de fideos) e importa el total de las importaciones de trigo. Asimismo, argumentan que en el Perú no se cultivan las variedades que cumplen con los estándares exigidos por este sector y la atomización de la producción hace que la oferta sea desarticulada y con calidades no homogéneas, siendo estas las principales razones para no aumentar el porcentaje de las compras del producto nacional.

Por lo anterior, el trigo producido en Arequipa tendría como sustituto perfecto al trigo importado. Sin embargo, la mayor parte del trigo nacional producido por el “resto” de regiones (97% aprox.) no compite con el trigo importado dado que son dos tipos de trigo diferenciados por el uso. Por ello, se esperaría que el precio del trigo importado no afecte la formación de precios del trigo del “resto” de regiones. A pesar de ello, no se puede descartar que exista alguna forma de relación entre ambos precios, siendo éste uno de los principales objetivos de la presente investigación y será abordado con detalle en las próximas secciones.

III. Marco Teórico

El argumento que los precios internacionales afectan directamente la formación de los precios domésticos, se basa en lo que en economía se conoce como la **“ley de un sólo precio”** que postula bajo un contexto de libre mercado, que la transmisión de precios es completa cuando los precios de equilibrio de un producto vendido en mercados extranjeros o nacionales competitivos difieren solamente por los costos de transferencia (costos de transporte, comercialización, etc.), cuando se convierten a una moneda común. Partiendo de este punto, se contrastará empíricamente la siguiente **hipótesis: “el precio del trigo importado se transmite enteramente al precio nacional del trigo en el mercado peruano”** mediante un modelo estático y dinámico.

Es importante mencionar, que del conjunto de investigaciones que contrastan esta teoría económica como los modelos agrícolas mundiales de equilibrio parcial, ocupan un lugar destacado los mecanismos de transmisión de precios, tales como el modelo alimentario mundial de la FAO y otros modelos como el elaborado por Tyers y Anderson (1992). En dichos modelos los valores paramétricos de la transmisión de precios son elementos

fundamentales para abordar cuestiones de política, como la liberalización del comercio y la distribución de los beneficios y costos entre los países.¹⁵

La mayor parte de los estudios utiliza análisis de series temporales. El desarrollo de dichas técnicas incluyen modelos de cointegración y corrección de errores, que se han convertido en los instrumentos más utilizados para analizar dichas relaciones de mercado. Sin embargo, también se ha criticado su uso pues se considera que adopta supuestos restrictivos¹⁶.

En el presente estudio se sostiene que si bien las críticas son bien fundamentadas, el análisis de series temporales ofrece aportes útiles para analizar la transmisión de precios si se emplea un marco de pruebas apropiado y se interpretan correctamente los resultados. Para ello, se seguirá la metodología propuesta en FAO (2004) y Krivonos (2004). Otro argumento a favor, es que estos modelos necesitan pocos datos en comparación con otras metodologías, ya que dependen solamente de las series de los precios, de las que se pueden disponer más fácilmente.

Modelo

Algunos estudios que han analizado la relación entre precios se han basado en el siguiente modelo (Isard (1977), Richardson (1978), Mundlak and Larson (1992):

$$p_t^d = \alpha + \beta p_t^i + \varepsilon_t \quad \dots\dots\dots(1)$$

Donde p_t^d y p_t^i denotan el precio doméstico e internacional de bienes sustitutos, expresados en logaritmos, respectivamente. α y β son parámetros a ser estimados e indicarían la elasticidad directa; y ε_t es el término de error (representaría los costos de transferencia para transportar el producto importado al mercado doméstico).

De la regresión anterior, si se comprueba que $\alpha = 0$ y $\beta = 1$, implicaría que el precio del producto importado se transmite enteramente al precio doméstico. Pero es improbable que ocurra un caso extremo como éste, especialmente a corto plazo. Por el contrario, si la distribución conjunta de dos precios fuera completamente independiente, uno se inclinaría a decir que no hay transmisión de precios.

Es importante señalar, que el modelo anterior no recoge el efecto dinámico que podría tener el ajuste del precio doméstico ante cambios en el precio internacional. Para hacerlo tenemos dos

¹⁵ Para un examen de los mecanismos de transmisión de precios véase Sharma, 2002

¹⁶ Según algunos autores, la falta de linealidad en las relaciones de mercado y los costos de transferencia no estacionarios hacen que las representaciones y los modelos lineales no resulten útiles ni precisos (Blauch, 1997; McNew, 1996; McNew y Fackler, 1997; Fackler y Goodwin, 2002 y Barrett y Li, 2002).

opciones, dependiendo si son estacionarias o no¹⁷. En caso no sean estacionarias, la literatura recomienda utilizar la técnica de cointegración (Granger,1981). Si se cointegran dos series, indica que evolucionan juntas a largo plazo según una relación lineal. A corto plazo, los precios pueden presentar comportamientos distintos ya que es posible que las perturbaciones no se transmitan instantáneamente (debido por ejemplo a retrasos en el transporte)¹⁸.

De otro lado, si las series son estacionarias (como es el caso de las series analizadas en la presente investigación) no se puede utilizar el método de cointegración. Lo que se hará es buscar un modelo que permita analizar la transmisión, determinando el efecto de corto plazo y la velocidad del ajuste ante cambios en el precio internacional (períodos requeridos para el ajuste después del cambio). Para ello, se propone el modelo de corrección de errores (Engle y Granger (1987)) que parte de la ecuación (1) más valores rezagados en un período¹⁹:

$$p_t^d = \alpha + \beta_1 p_t^i + \beta_2 p_{t-1}^i + \beta_3 p_{t-1}^d + \varepsilon_t$$

Esta ecuación puede ser reordenada de tal forma que se obtenga la especificación del modelo de corrección de errores:

$$(p_t^d - p_{t-1}^d) = \alpha + \square (p_{t-1}^d - \sigma p_{t-1}^i) + \Phi (p_t^i - p_{t-1}^i) + \varepsilon_t \dots\dots\dots(2)$$

Donde: $\Phi = \beta_1$, $\square = -(1 - \beta_2)$ y $\sigma = (\beta_1 + \beta_3) / (1 - \beta_2)$

La más importante característica de la ecuación (2) es la interpretación económica de sus coeficientes, “ Φ ” captura la respuesta inmediata o de corto plazo del precio doméstico ante cambios en el precio internacional y “ σ ” mide la velocidad del ajuste del precio doméstico a su equilibrio de largo plazo, es decir cuánto de la diferencia entre precios originada por una variación es eliminada en cada período. Mientras más cercanos se encuentren los valores de estos coeficientes a uno, mayor será velocidad de ajuste al cual los cambios del precio internacional serán transmitidos a los precios domésticos. “ σ ” mide el efecto de largo plazo, es decir, indica la variación que se producirá en el precio doméstico resultante del ajuste total que se ha producido como consecuencia de la variación del precio de importación.

Una vez calculado los coeficientes de la ecuación (2) se puede obtener el número de períodos necesarios “n” para lograr el ajuste de los precios expresado en términos porcentuales “m”²⁰. Para ello, se utilizará la siguiente fórmula²¹:

$$n = (\ln(1-m) + \ln(\sigma) - \ln(\sigma - \Phi)) / \ln(1 + \sigma)$$

¹⁷ La estacionariedad será contrastada mediante las pruebas estadísticas utilizadas en estos casos.

¹⁸ Para ahondar en las nociones de cointegración ver Maddala y Kim 1998, y para estudiar algunas aplicaciones relacionadas con el tema agrícola ver FAO (2004).

¹⁹ Sólo se tomó 1 rezago, pues según entrevistas con los industriales, el trigo importado toma 1 mes como máximo para internalizarse en el mercado nacional.

²⁰ En el presente estudio se utilizará un grado de ajuste del 95%.

²¹ La derivación de la fórmula se encuentra en el trabajo de Krivonos(2004).

IV. Resultados y Análisis

El modelo propuesto fue aplicado para analizar la transmisión del precio del trigo importado de Estados Unidos y Argentina hacia el precio doméstico en el mercado peruano. Para ello, se tomaron precios mensuales del producto importado²² y del precio al productor en chacra, ambos expresados en términos constantes (nuevos soles del año 2001), correspondientes al período enero de 1993 a diciembre de 2004. Con respecto al precio doméstico, se consideró conveniente analizar Arequipa por separado debido a las notorias diferencias que presenta con respecto al “resto” de regiones productoras, según se justificó anteriormente.

Antes de presentar los resultados, se ha realizado una primera inspección de las relaciones entre precios a través del coeficiente de correlación en el mismo período y con un rezago en el precio internacional. Como se puede observar en el anexo 2 los precios internacionales muestran una correlación positiva con los precios domésticos, aunque el coeficiente se encuentra por debajo de 0.5, lo cual puede considerarse como un bajo grado de correlación. Es importante señalar, que este análisis no brinda información sobre la dirección de la causalidad de los precios, pero se asume que el precio internacional explicaría el precio doméstico pues es poco probable la situación inversa, dado que Perú es pequeño país productor y no ejerce influencia en el respectivo mercado internacional. Por lo tanto, los resultados mostrados constituyen un primer indicio de que los precios internacionales explican parcialmente el precio doméstico.

Luego, se analizó la estacionariedad mediante los test de Dickey-Fuller y Phillips Perron cuyos resultados indican que las series son estacionarias como se muestra en el anexo 3. Para un análisis más detallado, que incorpore el efecto de corto plazo y la velocidad de ajuste se utilizó el modelo de corrección de errores MCE cuyos resultados se comentan a continuación.

En primer lugar, los resultados de la ecuación (1) afirman que el precio promedio nacional se ve afectado en el corto plazo por el precio promedio de las importaciones a una elasticidad de 0.38 puntos porcentuales. En el análisis desagregado por países vemos claramente que el **promedio nacional** es influenciado significativamente por el precio de Estados Unidos, por el contrario, los datos nos indican que no existe relación con el precio de Argentina. De otro lado, al analizar los precios nacionales de Arequipa y del “resto” de regiones con los precios de importación, se halla en el caso de **Arequipa** que tampoco existe relación de su precio con

²² Precio de Importación = Precio CIF + Derecho Variable + Arancel. El derecho variable es el resultado de la aplicación de la franja de precios del trigo que se aplicó desde abril de 1991 hasta agosto de 1998.

el precio de Argentina, pero tiene una relación positiva con el precio promedio de importación y con el de Estados Unidos. Con respecto, al precio del “resto” de regiones no se encuentra una relación de corto plazo con los precios internacionales, lo cual es coherente con lo señalado anteriormente dado que se trata de productos destinados a mercados diferentes no existiendo sustitución entre ellos. De otro lado, se observa que los precios domésticos estarían siendo explicados significativamente por valores del período anterior²³.

Cuadro N° 2
Ecuación (1) : $p_t^d = \alpha + \beta p_t^i + \varepsilon_t$

Variables	R2-ajustado	D-W	α	β	Ar(1)
Prom. Nacional/Prom. Importado	0.36	2.24	-0.12 ** <i>0.06</i>	0.38 ** <i>0.16</i>	0.48 ** <i>0.07</i>
Prom. Nacional / USA	0.37	2.24	-0.14 ** <i>0.04</i>	0.36 ** <i>0.12</i>	0.43 *** <i>0.08</i>
Prom. Nacional / Argentina	0.35	2.32	-0.23 * <i>0.05</i>	0.08 <i>0.10</i>	0.55 * <i>0.07</i>
Arequipa / Prom. Importado	0.36	1.79	-0.05 <i>0.08</i>	0.57 * <i>0.19</i>	0.52 * <i>0.07</i>
Arequipa / USA	0.33	1.82	-0.17 ** <i>0.06</i>	0.28 *** <i>0.16</i>	0.52 * <i>0.07</i>
Arequipa / Argentina	0.33	1.80	-0.20 ** <i>0.06</i>	0.15 <i>0.12</i>	0.54 * <i>0.07</i>
Otros / Prom. Importado	0.59	2.49	-0.33 * <i>0.06</i>	-0.04 <i>0.14</i>	0.73 * <i>0.05</i>
Otros / USA	0.59	2.50	-0.34 * <i>0.05</i>	-0.08 <i>0.11</i>	0.74 * <i>0.05</i>
Otros / Argentina	0.59	2.48	-0.29 * <i>0.04</i>	0.05 <i>0.07</i>	0.72 * <i>0.05</i>

Nota: Los asteriscos denotan niveles de significancia (* para 1%, ** para 5% y *** para 10%)

Los números en cursiva representan las desviaciones estándar.

En segundo lugar, se analizó la ecuación (2) (ver cuadro n° 3) que corresponde a la especificación del MCE a fin de capturar el efecto de las variaciones a través del tiempo entre los precios seleccionados. Se obtuvo regresiones con bajos grados de ajuste (el R2-ajustado se encuentra por debajo de 0.24), resultados propios de este tipo de modelos que sólo buscan encontrar la relación entre precios domésticos e internacionales por lo que no incluyen información de otras variables relevantes. Es decir, en la formación del precio doméstico son otras las variables relevantes que explican en mayor proporción su comportamiento. Por ello, sólo se tomó los resultados de aquellas regresiones que presentan R2-ajustados por encima de 0.20 y se interpretó este dato como la parte de la variación del precio doméstico que es explicada por los cambios en el precio de importación.

Así, se obtuvo que los cambios del precio **promedio nacional** son explicados en un 24% por cambios del precio promedio de las importaciones y que se transmiten en 1.82 meses. El ajuste de largo plazo es de 0.61, lo que implica por ejemplo que ante un aumento del 1% en el precio promedio de importación en el mes de enero, el precio promedio nacional se incrementará en

²³ Se observa que la estructura autoregresiva de orden uno (AR(1)), utilizada para eliminar el problema de autocorrelación, es significativa, lo que indicaría que dependen de valores pasados del precio doméstico.

total 0.61% en el mes de marzo. Estos cambios habrían representado en promedio el 24% de las variaciones que registra el precio doméstico durante el período analizado (notar que las variaciones del precio doméstico correspondería a otros factores en mayor medida).

Con respecto a los coeficientes, sólo es significativo el coeficiente de la velocidad de ajuste la cual indica que en cada período se ajusta en un 50%. Estos resultados se observan también al analizar el precio promedio nacional con los precios de importación de Estados Unidos (2.05 meses), en el caso de Argentina el grado de ajuste está por debajo de 0.20, por lo que no se ha tomado estos resultados.

Con respecto al precio de **Arequipa**, se observa que la variación de sus precios es explicada en un 24% por las variaciones del precio promedio del trigo importado, utilizando 1.58 meses en promedio para ajustarse, con un efecto de corto plazo (ϕ) significativo que indica que se transmite un 62% de la variación de los precios internacionales en el corto plazo.

Al analizar el precio de Arequipa y su relación con los precios de importación de Estados Unidos y Argentina resultan grados de ajuste bajos. Esta situación se agudiza al analizar el precio del “resto” de regiones productoras con los referidos precios de importación, donde los grados de ajustes del modelo son muy bajos.

Otro aspecto a resaltar, es que la elasticidad de largo plazo (\square) es menor a la unidad en todos los casos, lo que indicaría bajo nivel de convergencia. Esto era de esperarse dado que el trigo nacional e importado no son sustitutos perfectos pues no tienen el mismo uso.

Cuadro N° 3
Ecuación (2): $(p_t^d - p_{t-1}^d) = \alpha + \square(p_{t-1}^d - \sigma p_{t-1}^i) + \phi(p_t^i - p_{t-1}^i) + \varepsilon_t$

Variables	R2-ajustado	D-W	constante	\square	ϕ	n	σ
Prom. Nacional/Prom. Importado	0.24	2.29	0.05 * <i>0.01</i>	0.49 * <i>0.07</i>	0.19 <i>0.20</i>	1.82	0.61
Prom. Nacional / USA	0.23	2.20	0.03 ** <i>0.01</i>	0.49 * <i>0.08</i>	0.15 <i>0.16</i>	2.05	0.56
Prom. Nacional / Argentina	0.18	2.51	0.05 * <i>0.02</i>	0.33 * <i>0.06</i>	0.05 <i>0.11</i>	1.98	0.38
Arequipa / Prom. Importado	0.24	1.80	0.05 * <i>0.02</i>	0.46 * <i>0.07</i>	0.62 ** <i>0.24</i>	1.77	1.58
Arequipa / USA	0.19	1.84	0.03 *** <i>0.02</i>	0.41 * <i>0.07</i>	0.26 <i>0.20</i>	0.87	0.43
Arequipa / Argentina	0.19	1.89	0.06 * <i>0.02</i>	0.37 * <i>0.06</i>	0.14 <i>0.13</i>	1.57	0.41
Resto / Prom. Importado	0.14	2.43	0.01 <i>0.01</i>	0.26 * <i>0.05</i>	-0.03 <i>0.14</i>	2.13	0.38
Resto / USA	0.11	2.44	0.00 <i>0.01</i>	0.22 * <i>0.05</i>	-0.05 <i>0.11</i>	2.08	0.32
Resto / Argentina	0.07	2.53	0.02 <i>0.01</i>	0.16 * <i>0.04</i>	0.09 <i>0.08</i>	0.79	0.22

Nota: Los asteriscos denotan niveles de significancia (* para 1%, ** para 5% y *** para 10%)

Los números en cursiva representan las desviaciones estándar.

El número de periodos “n” es el requerido para un 95% del ajuste total.

En resumen, se observa que la variación del precio promedio nacional es explicada por los precios de importación de Estados Unidos y Argentina en un 23% y 18%, respectivamente, y se ajustan en un promedio de 2 meses. Al realizar el análisis por regiones (Arequipa y “resto”), se observa que el precio de Arequipa sería explicado por el precio promedio de importación en un 24% con un ajuste de 2 meses. Sin embargo, este porcentaje disminuye al realizar el análisis según los distintos precios de importación de Estados Unidos y Argentina (19% para el caso de ambos países). En el caso del precio del “resto” de regiones, se observa que los cambios de los precios internacionales explican aún en menor medida la variabilidad de este precio (11% para el caso de Estados Unidos y 7% para el caso de Argentina).

Lo anterior, permitiría afirmar que en el caso de Arequipa se observa una mayor influencia de los precios de Estados Unidos y Argentina que en el resto de regiones. Ello, se debería a que en esta región se concentra la mayor parte de la producción destinada a la gran industria.

VI. Conclusiones

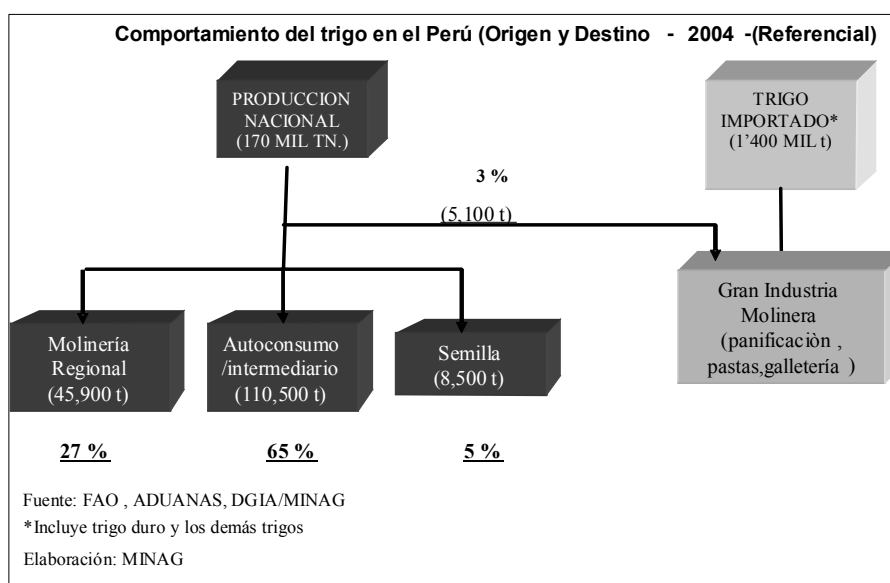
1. Con respecto al precio promedio nacional, se observa que en el cálculo influye en mayor medida el precio de Arequipa debido a que registra mayores variaciones y ventas durante todo el año, a diferencia del resto de regiones productoras. Por esta razón, se realizó el análisis desagregado en dos regiones (Arequipa y “resto”).
2. Las variaciones del precio de trigo de Arequipa es explicado por el precio promedio de importación total en un 24% cuyas variaciones se transmiten en 56% en un período promedio de 2 meses. Este resultado se podría explicar en parte al hecho de que en esta región el 42% de la producción se destina a la gran industria (en el marco del convenio entre los agricultores del valle de Majes, Tambo, Ocoña y Camaná con la empresa Alicorp), y el precio se fija en función a un precio de referencia del mercado internacional. Sin embargo, al desagregar el precio de importación por socios comerciales, se observa un menor grado de poder explicativo de los precios de Estados Unidos y Argentina (19%).
3. Las variaciones del precio del “resto” de regiones productoras no son explicadas significativamente por el precio de importación, lo que lleva a respaldar el argumento de que al producirse trigo en estas zonas cuyo destino es principalmente el consumo directo (trigo pelado o morón) no compite directamente con el trigo importado cuyo destino es la industria; asimismo pone en evidencia que son otras variables las que estarían explicando en mayor medida la variación de los precios del trigo de estas zonas.

Bibliografía

- Barrett, C.B. y Li, J.R.** 2002. Distinguishing between equilibrium and integration in spatial price analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 84:292-307.
- Blauch, B.** 1997. Testing for food market integration revisited. *Journal of Development Studies*, 33:477-487.
- Engle, R.F. y Granger, C.W.J.** 1987. Cointegration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55:251-276.
- FAO.** 2004. Integración de mercados y transmisión de precios en determinados mercados de productos alimentarios y comerciales de países en desarrollo: examen y aplicaciones. En: <http://www.fao.org/docrep/007/y5117s/y5117s06.htm#bm06>.
- Fackler, P.L. y Goodwin, B.K.** 2002. Spatial Price Analysis. En Ediciones B.L. Gardner y G.C. Rausser. Manual de economía agrícola. Amsterdam: Elsevier Science.
- Granger, C. W.J.** 1981. Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16:121-130.
- Isard, P.** 1977. How far can we push the law of one price? *American Economic Review* 67, 942-948.
- Maddala, G.S y Kim, I.** 1998. *Unit roots, cointegration and structural change*. Cambridge University Press.
- McNew, K.** 1996. Spatial market integration: definition, theory and evidence. *Agricultural and Resource Economic Review*, 25:1-11.
- McNew, K. y Fackler, P.L.** 1997. Testing market equilibrium: is cointegration informative?" *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 22:191-207.
- Mundlak, Y. y Larson, D.F.** 1992. "On the transmission of world agricultural prices." *World Bank Economic Review*, 6:399-422.
- Richardson, J. D.** 1978. Some empirical evidence on commodity arbitrage and the law of one price, *Journal of International Economics*, 8, pp. 341–351.
- Sharma, R.** 2002. The transmission of world price signals: concepts, issues and some evidence from Asian cereal markets. Documento presentado al Foro Mundial sobre la Agricultura, CCNM/GF/AGR(2002)10 de la OCDE.
- Tyers, R. y Anderson, K.** 1992. *Disarray in world food markets: a quantitative assessment*, Cambridge University Press.
- Krivosos, Ekaterina.** 2004. The impacto of coffe market reforms on producer prices and price transmisión. World Bank Research Working Paper 3358, Julio 2004.

Anexos

Anexo 1



Anexo2

Correlaciones entre el precio nacional e importado

	TRIGO_IMP_TOT	TRIGOUSA	TRIGOARG	TRIGO_IMP_TOT(-1)	TRIGOUSA(-1)	TRIGOARG(-1)
TRIGO_PROM_NAC	0.45	0.51	0.31	0.45	0.52	0.36
TRIGO_AREQ	0.37	0.33	0.29	0.35	0.32	0.32
TRIGO_RESTO	0.43	0.47	0.31	0.44	0.48	0.31

Anexo 3

Pruebas de presencia de raíz unitaria en los precios de trigo

Precios del Trigo	Con intercepto sin tendencia (1)		Con intercepto y tendencia (2)	
	ADF	PP	ADF	PP
Trigo Importación Total	-3.019 **	-3.012 **	-3.186 ***	-3.334 ***
Trigo USA	-3.070 **	-3.180 **	-3.445 **	-3.817 **
Trigo Argentina	-3.626 *	-4.194 *	-3.789 **	-4.462 *
Trigo Prom. Nacional	-5.485 *	-6.684 *	-6.906 *	-8.893 *
Trigo Arequipa	-6.447 *	-6.482 *	-7.766 *	-7.399 *
Trigo "Resto"	-6.416 *	-5.586 *	-6.912 *	-6.166 *

(1) Los valores críticos para las series sin tendencia son -3.477 (1%), -2.882 (5%) y -2.577 (10%).

(2) Los valores críticos para las series con tendencia son -4.025 (1%), -3.442 (5%) y -3.145 (10%).

Nota: Los asteriscos denotan niveles de significancia: * para 1%, ** para 5% y *** para 10%.