



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

Modelo econométrico de funciones de oferta de Trigo a nivel regional en Chile

Tesis presentada como parte de los
requisitos para optar al grado de
Licenciado en Agronomía

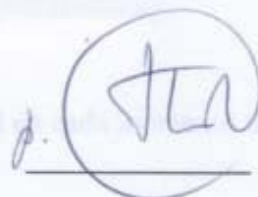
Luis Emilio Eduardo Morales Vásquez

Valdivia Chile 2002

PROFESOR PATROCINANTE

Víctor Moreira López

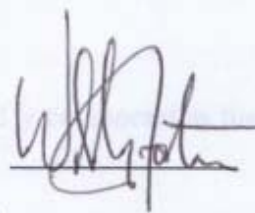
Ing. Agr., M. Sc.



PROFESORES INFORMANTES

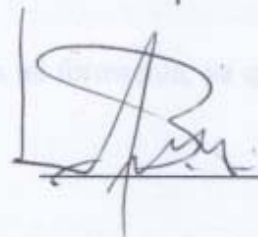
William Foster Bonnette

Bach. en Cs. Políticas, Ph. D.



Andrea Baez M.

Licen. en Estadística, Ph. D.



INSTITUTO DE ECONOMÍA AGRARIA

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme cumplir con el sueño de culminar este trabajo y ser profesional.

A mi madre y abuela por el apoyo constante en cada uno de mis proyectos realizados.

A Claudia Bello por todo el cariño y apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

Al Sr. William Foster del Departamento de Economía Agraria de la Pontificia Universidad Católica de Chile por haber contribuido fuertemente en el desarrollo del trabajo y en mi formación profesional.

Especialmente a Cristina Guardiola quien con su amistad y colaboración fue crucial para la culminación de este proyecto.

Finalmente a todos los docentes que han colaborado en mi formación, ya que sin su ayuda este trabajo no habría sido posible.

INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Teoría de la firma	7
2.2	Metodología de análisis	12
2.3	Intervenciones en el mercado del Trigo	18
2.3.1	Mecanismo de determinación de la banda	21
2.3.2	Sistema de aplicación de las bandas de precios	22
2.3.2.1	Derechos específicos	23
2.3.2.2	Rebajas a la importación	23
2.3.2.3	Comercializadora de Trigo S.A. (COTRISA)	24
2.4	Controversias por bandas de precios en relación al acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC)	25
3	MATERIAL Y METODO	27
3.1	Antecedentes generales	27
3.2	Material	27
3.2.1	Series de datos utilizados	27
3.3	Método	28
3.3.1	Estacionariedad	28
3.3.2	Modelo de corrección de errores	29
3.3.3	Modelo econométrico utilizado	30
3.3.4	Determinación de las diferentes elasticidades y efectos de la política de bandas de precios	32

Capítulo		Página
4	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	33
4.1	Hectareaje	33
4.2	Rendimiento	37
4.3	Producción	40
5	CONCLUSIONES	44
6	RESUMEN	46
	SUMMARY	48
7	BIBLIOGRAFÍA	49
	ANEXOS	54

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		Página
1	Ecuaciones en diferencias con corrección de errores regionales ecuación por ecuación y sistema de ecuaciones	34
2	Elasticidades precio – hectareaje	36
3	Ecuaciones de rendimiento regionales	38
4	Elasticidades precio-rendimiento por hectárea	39
5	Elasticidades precio-producción total	40
6	Variación en las hectáreas y en la producción total sin banda	42

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Evolución de la superficie y producción mundial de Trigo	3
2	Evolución del comercio internacional de Trigo	5
3	Evolución de los precios promedio internacionales de Trigo	6
4	Evolución de las importaciones, producción y molienda de Trigo nacional	7
5	Evolución del costo de importación de Trigo sin banda de precios versus piso y techo	41

INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo</u>		Página
1	Decretos de bandas de precios dictados en Chile	55
2	Evolución de la banda de precios del Trigo en Chile	56
3	Pasos para ejecutar la banda de precios de importación de Trigo	57
4	Pruebas de Dickey y Fuller Aumentadas	59
5	Pruebas de cointegración	63
6	Ecuaciones de cointegración regionales	64
7	Pruebas de Breush Pagan de Multiplicador de Lagrange	65
8	Pruebas de Wald	66
9	Estructura de costos de importación 1984 - 2000	67
10	Costo de importación con y sin banda de precios	68

1. INTRODUCCION

En un mundo cada vez mas globalizado es importante que el sector agrícola cuente con políticas adecuadas que fomenten su crecimiento, y que al mismo tiempo desarrollen su competitividad en el mercado tanto nacional como internacional, protegiendo a sus subsectores de precios internacionales distorsionados por políticas de otros países que pudiesen afectar gravemente el desarrollo de algún rubro.

Varias intervenciones estatales en el sector agrícola han producido efectos onerosos para el Estado y los consumidores en diferentes países del mundo, como han sido el sostenimiento de los precios, subsidio a insumos productivos, etc.. En el caso de Chile, el uso de las bandas de precios (en trigo, azúcar y aceite) ha sido una política de alto interés en el último tiempo debido a controversias ocurridas con relación a los Acuerdos de la Organización Mundial del Comercio y en las negociaciones de Tratados de Libre Comercio que nuestro país mantiene. Según sus críticos las bandas de precios son proteccionistas y podrían ser abolidas o transformadas en tarifas fijas, mientras que sus defensores argumentan que su mantención es necesaria para proporcionar a los productores domésticos condiciones de mercado estables moderando la volatilidad de los precios internacionales.

El precio asignado a la producción de trigo, es una variable importante a estudiar puesto que al igual que otros productos agrícolas ha tenido fluctuaciones, sin embargo al atribuírsele una mayor importancia que otros cultivos y con el objetivo de disminuir la incertidumbre en los precios recibidos por el productor se ha implementado un sistema de bandas de precios, lo cual influye sobre el bienestar social mediante una mejor remuneración para los productores. Por lo tanto, es importante analizar como influye sobre variables como el número de hectáreas del cultivo sembradas, la producción y el rendimiento a nivel regional, separándolo del efecto producido por otras variables.

Si bien la literatura acerca de la banda de precios es amplia, enfatiza principalmente sobre la conveniencia o inconveniencia teórica de la aplicación de la medida, sin embargo son escasos los estudios sobre el efecto de dicha medida sobre los distintos agentes económicos, no existiendo un análisis que evalúe los impactos a nivel regional.

Para analizar el efecto de una eventual eliminación de la banda de precios del trigo el presente trabajo plantea una hipótesis que consiste en que las principales regiones productoras de trigo bajo estudio (VI a X) muestran un distinto grado de respuesta de hectareaje, rendimiento y producción ante una variación en los precios del cereal.

Como objetivo general, se busca estimar un modelo econométrico de oferta para el número de hectáreas, el rendimiento y posteriormente para la producción de trigo para las principales regiones productivas de Chile.

Dentro de los objetivos específicos se busca:

- Estimar si los productores toman sus decisiones de cuanto sembrar de acuerdo a una tradición de cultivo (factores culturales) o lo hacen con respecto a un precio esperado a partir del ingreso del período anterior (expectativas adaptativas).
- Comparar entre regiones para identificar similitudes y diferencias en su grado de respuesta para hectareaje, rendimiento y producción.
- Evaluar los efectos que ha producido la implementación de la banda de precios para trigo – harina sobre dicho mercado y pronosticar variables de interés en caso de ocurrir un retiro de la medida para las diferentes regiones bajo estudio.

El período de análisis bajo estudio comprende desde el año agrícola 1975/76 al 2000/01 utilizando datos anuales obtenidos desde Estadísticas Agropecuarias y desde la información en línea de la Oficina De Estudios y Políticas Agriarias (ODEPA).

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

El trigo es la especie vegetal más cultivada en el mundo y tiene su origen en Asia, continente desde el cual fue llevado a España y Africa antes de la era cristiana (FAIGUENBAUM, 1988).

Los 214 millones de hectáreas de trigo que en el último período se han sembrado en el mundo hacen que ocupe el primer lugar superando largamente al maíz el cual tiene una superficie cercana a 140 millones de hectáreas, que siendo el segundo cultivo más sembrado, ha ocupado alrededor de 70 millones menos de hectáreas. Como se observa en la Figura 1, si bien en los últimos años ha disminuido significativamente la superficie sembrada, la cantidad ofrecida ha experimentado sólo un leve descenso (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO), 2001).

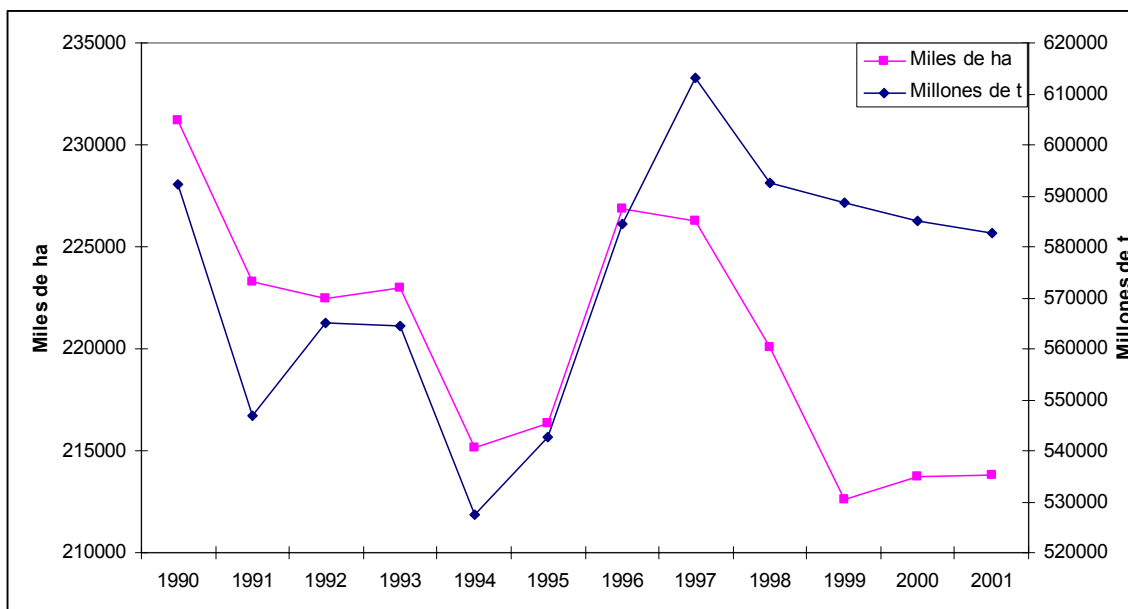


FIGURA 1. Evolución de la superficie y producción mundial de trigo.

FUENTE: FAO (2001).

Los países de la ex Unión Soviética son los con mayor superficie sembrada, con aproximadamente 40 millones de hectáreas, seguido por India con 26,7 millones, China con 26,6 millones y finalmente Estados Unidos con alrededor de 21 millones de hectáreas. A pesar de la gran diferencia de hectáreas a favor de la ex Unión Soviética es China el país que más produce trigo en el mundo con casi 100 millones de toneladas al año, explicado en base a los rendimientos, India alcanza a 74 millones, la ex Unión Soviética con 66 millones y finalmente Estados Unidos con 66 millones de toneladas métricas (FAO; 2001).

Los principales países exportadores son Canadá con aproximadamente 20 millones de toneladas métricas, Estados Unidos con sobre 17,4 millones y finalmente Australia con 17,1 millones de toneladas métricas, mientras los principales importadores son Brasil con alrededor de 7 millones de toneladas métricas, Egipto y Japón con cerca de 6 millones de toneladas y finalmente Estados Unidos con 4 millones de toneladas métricas (UNITED STATES, DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA), 2001).

El mercado mundial del trigo para la temporada 2001/02 se proyecta en 107,6 millones de toneladas, 2 millones por sobre la 2000/01. Una producción mundial más baja se espera con menores cosechas en Estados Unidos, Unión Europea y Sur del Asia, mientras que cosechas mayores se esperan en Australia, Argentina, Europa Oriental y la Ex Unión Soviética. Por otra parte la demanda de importaciones se pronostica similar a la de este año, mientras que se espera que los Estados Unidos, la Unión Europea y Turquía exporten menos principalmente debido a cosechas menores. El consumo mundial en el período 2001/02 se espera que alcance los 2,5 millones de toneladas por sobre el nivel actual, lo que hace esperar que los stocks mundiales disminuyan aún más debido a un consumo mayor a la producción por tercer año consecutivo (USDA, 2001).

La evolución del mercado mundial del trigo se puede observar en la Figura 2.

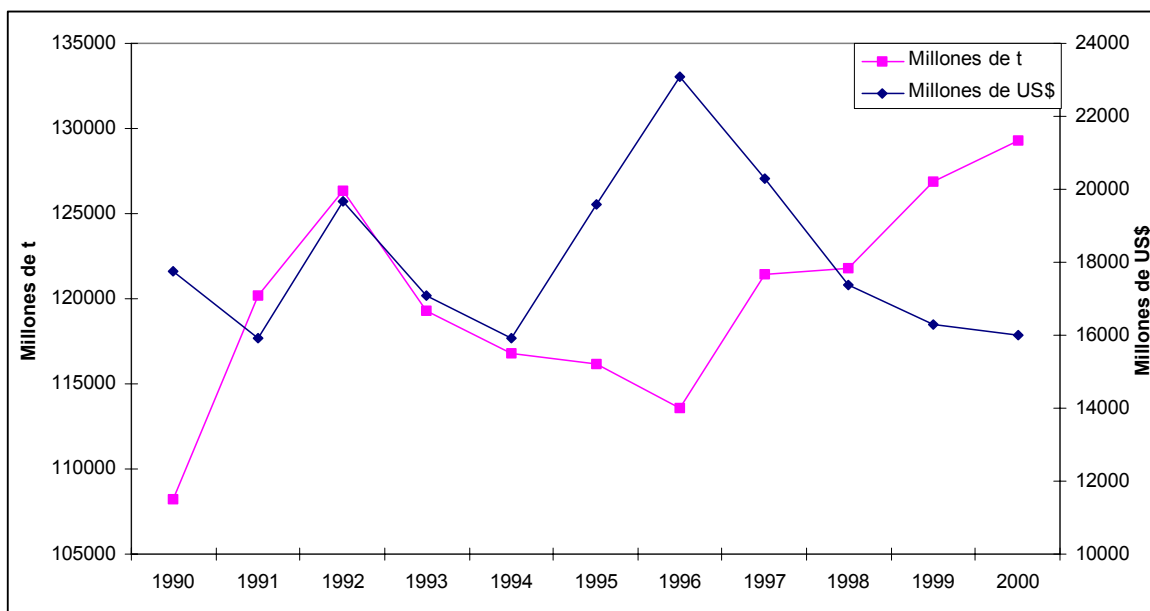


FIGURA 2. Evolución del comercio internacional de trigo.

FUENTE: FAO (2001).

En la figura anterior se aprecia que el volumen transado en el último período se ha mantenido estable, mientras que el valor transado ha disminuido, lo cual puede explicarse por la caída de los precios en el último período observable en la Figura 3 que muestra la evolución de los precios promedio anuales en US\$/t de Trigo Hard Red Winter N°2 en Golfo de México (CHILE, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA (ODEPA), 2001).

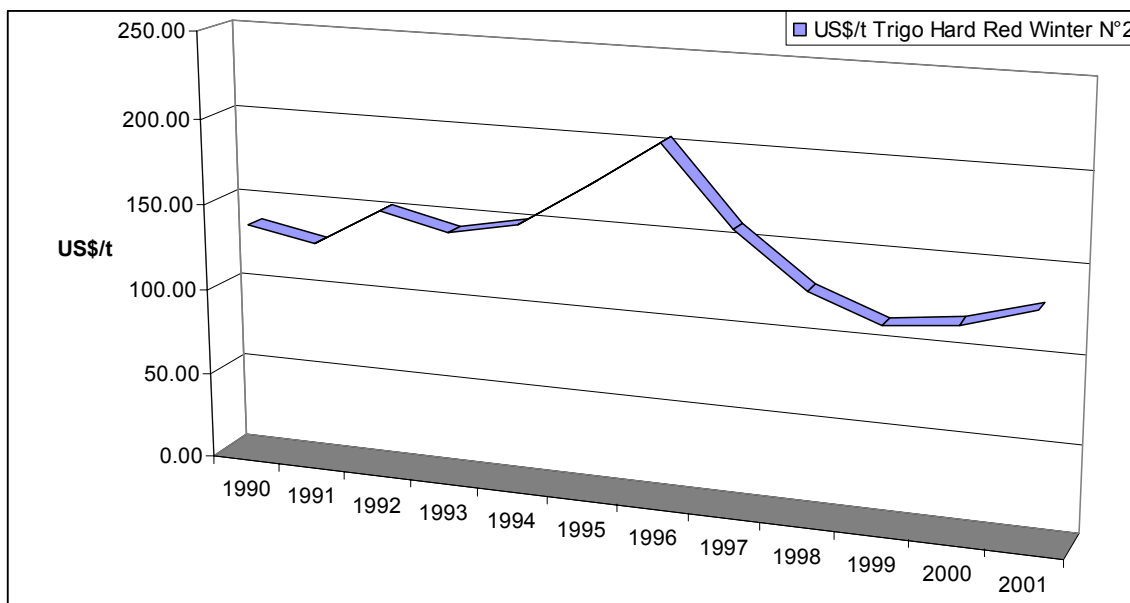


FIGURA 3. Evolución de los precios internacionales promedio de trigo.

FUENTE: ODEPA (2001).

Las siembras de trigo representan entre el 30 y el 60% de la superficie agrícola explotada en cultivos anuales y se concentra en las regiones del centro y sur del país, siendo la IX la principal región productora, siendo seguida por la VIII, la VII, la X y finalmente la VI Región (ODEPA, 2001). Según ESPEJO Y FONTAINE (1991), el período de siembras ocurre en dos épocas del año; la primera, llamada de invierno, se hace entre mayo y junio; la segunda, de primavera, ocurre entre la última semana de agosto y primera semana de octubre. La cosecha se inicia la última semana de noviembre, prolongándose hasta fines de abril; pero se concentra entre la segunda quincena de enero y la última de marzo.

Según ODEPA (2001), con cifras del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en la temporada 2000/01 se sembraron con trigo un total de 414.000 hectáreas, obteniéndose una producción final de 1.780.157 toneladas métricas, las que alcanzarían para cubrir sólo una parte del consumo nacional, presentándose la necesidad de importar. En la Figura 4 se presenta la evolución de las importaciones, producción y molienda de trigo en Chile, en ella se observa que si bien nuestro país ha sido

generalmente deficitario en la producción de trigo puede convertirse en exportador del cereal bajo algunas condiciones, generalmente relacionadas a variaciones en los precios internacionales que incentiven su producción.

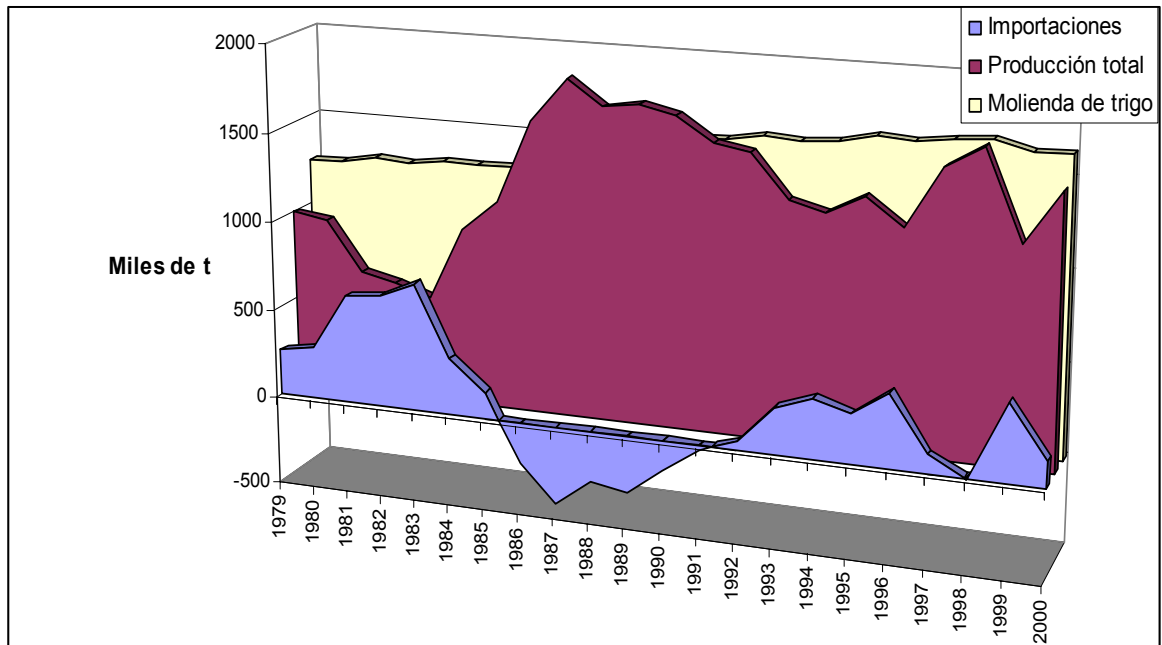


FIGURA 4. Evolución de las importaciones, producción y molienda de trigo nacional.

FUENTE: ODEPA (1988 y 2001), FAIGUENBAUM (1998) e INE (1985(a), 1985(b), 1986, 1987, 1992, 1994, 1995, 1996(a), 1996(b), 1996(c), 1997, 1999, 2000(a) y 2000(b)).

2.1 Teoría de la firma

La empresa o firma es la unidad o agente económico que toma las decisiones con respecto a la producción (y venta) de bienes y servicios, tal como el consumidor toma aquellas decisiones de compra. Es así como la empresa es una institución que organiza factores de producción para elaborar un producto. Ésta debe atraer hacia ella trabajadores y capital, pagar por su uso el precio que ellos le exigen para aceptar ser

empleados por ella, debe organizarlos para producir un bien o servicio que el mercado desee comprar, y obtener un excedente o ingreso neto por su actuación. La empresa producirá un bien si su valor en el mercado es superior al costo en que ella debe incurrir para atraer los factores productivos necesarios en la producción de dicho bien (MARTINEZ, 1994).

La producción se define como el proceso de transformar recursos o factores productivos en un bien o servicio diferente en el tiempo. La producción es un flujo, es decir, se debe medir como una tasa de producción por unidad de tiempo (MARTINEZ, 1994).

Un plan de producción es eficiente si no es posible obtener un nivel de producción más elevado con la misma cantidad de factores o el mismo nivel con una cantidad menor de factores (VARIAN, 1992).

En esencia, una empresa es una institución que organiza factores de producción para elaborar un producto. Paga a los factores un arriendo por su uso y recibe el fruto de las ventas de lo producido, obteniendo un excedente denominado *ingreso neto*. La empresa será mas eficiente mientras mayor sea el ingreso neto que genera (FONTAINE, 1995).

El beneficio económico es la diferencia entre el ingreso que recibe una empresa y los costos en que incurre. La mayoría de los análisis económicos de la conducta de la empresa parte del supuesto básico de que sus actividades tienen por objeto maximizar los beneficios; es decir, una empresa elige las actividades (a_1, a_2, \dots, a_n) con el fin de maximizar $I(a_1, a_2, \dots, a_n) - C(a_1, a_2, \dots, a_n)$, por lo tanto, el problema de maximización al que se enfrenta la empresa puede expresarse de la siguiente manera:

$$\text{Max } I(a_1, a_2, \dots, a_n) - C(a_1, a_2, \dots, a_n) \quad (2.1)$$

Basta una sencilla aplicación del cálculo diferencial para ver que un conjunto óptimo de actividades, $a^* = (a_1^*, a_2^*, \dots, a_n^*)$ se caracteriza por las condiciones:

$$\frac{\partial I(a^*)}{\partial a_i} = \frac{\partial C(a^*)}{\partial a_i} \quad i = 1, \dots, n. \quad (2.2)$$

El significado intuitivo de estas condiciones es evidente: si el ingreso marginal fuera mayor que el costo marginal, compensaría elevar el nivel de actividad, si fuera menor, compensaría reducirlo; por lo tanto el nivel de producción elegido será tal que la producción de una unidad más genere un ingreso marginal igual a su costo marginal de producción (VARIAN, 1992).

El ingreso esta compuesto por dos elementos: la cantidad de los distintos productos que vende la empresa multiplicada por el precio de cada uno de ellos. Los costos también están compuestos por dos elementos: la cantidad que utiliza la empresa de cada uno de los factores multiplicada por su precio (VARIAN, 1995).

El problema de la maximización del beneficio de la empresa consiste en averiguar qué precios desea cobrar por sus productos o pagar por sus factores y qué niveles de producción y de factores desea utilizar. Naturalmente, no puede fijar los precios y los niveles de actividad unilateralmente. Al determinar la política óptima, la empresa está sujeta a dos restricciones: las restricciones tecnológicas y las restricciones del mercado (VARIAN, 1995).

Las restricciones tecnológicas son simplemente las que se refieren a la viabilidad del plan de producción.

Las restricciones del mercado son las que se refieran a las consecuencias que tienen para la empresa las actividades de otros agentes.

Las empresas que tienen una conducta *precio-aceptante*, también denominadas como *empresas competitivas*, consideran que los precios están dados, es decir, que son variables exógenas del problema de maximización del beneficio. Por lo tanto, la empresa sólo se ocupa de averiguar los niveles de producción y de utilización de los factores que maximizan el beneficio (VARIAN, 1992).

El problema de una empresa que considera dados los precios, tanto en el mercado de su producto como en el de sus factores, suponiendo que \mathbf{p} es un vector de precios de los factores y de los productos de la empresa, será el siguiente:

$$\pi(\mathbf{p}) = \max_{\mathbf{y}} \mathbf{p}\mathbf{y} \quad (2.3)$$

sujeta a que \mathbf{y} pertenece a Y
(el nivel de producción se encuentra dentro del conjunto de posibilidades de producción)

Dado que el nivel de producción es positivo y las cantidades de factores son negativas, la función objetivo de este problema son los beneficios (los ingresos menos los costos). La función $\pi(\mathbf{p})$, que nos da los beneficios máximos en función de los precios, se denomina *función de beneficios* de la empresa. Las siguientes son las propiedades que debe cumplir una función de beneficios:

- 1) No decreciente en los precios de los productos, no creciente en los precios de los factores. Si $p_i \geq p_i$ en el caso de todos los productos y $p_j' \leq p_j$ en el caso de todos los factores, entonces $\pi(\mathbf{p}') \geq \pi(\mathbf{p})$.
- 2) Homogénea de grado 1 en \mathbf{p} . $\pi(t\mathbf{p}) = t\pi(\mathbf{p})$ cualquiera que sea $t \geq 0$.
- 3) Convexa en \mathbf{p} . Sea $\mathbf{p}'' = t\mathbf{p} + (1-t)\mathbf{p}'$ cualquiera que sea t tal que $0 \leq t \leq 1$. En ese caso, $\pi(\mathbf{p}'') \leq t\pi(\mathbf{p}) + (1-t)\pi(\mathbf{p}')$.
- 4) Continua en \mathbf{p} . La función $\pi(\mathbf{p})$ es continua, al menos cuando $\pi(\mathbf{p})$ está bien definida y $p_i > 0$ siendo $i = 1, \dots, n$ (VARIAN, 1992).

Si se desea obtener la función de oferta de la empresa a partir de la función de beneficios existe una manera muy sencilla de resolver este problema, basta con diferenciar la función de beneficios. La siguiente proposición lo demuestra:

Lema de Hotelling. (propiedad de la derivada). Sea $y_i(\mathbf{p})$ la función de oferta neta del bien i de la empresa. En ese caso,

$$y_i(\mathbf{p}) = \frac{\partial \pi(\mathbf{p})}{\partial p_i} \quad \text{siendo } i = 1, \dots, n. \quad (2.4)$$

Suponiendo que la derivada existe y que $p_i > 0$.

La función de demanda de factores $x(p, w)$ debe satisfacer la condición de primer orden, de esta manera si la función de beneficios es la siguiente:

$$\pi(p, w) = pf(x(p, w)) - wx(p, w) \quad (2.5)$$

Diferenciando con respecto a los precios de los insumos tendremos que:

$$\frac{\partial \pi}{\partial w} = -x(p, w) \quad (2.6)$$

El signo negativo se debe a que se está subiendo el precio de un factor, por lo que deben disminuir los beneficios (VARIAN, 1992).

En economía el costo que debe tomarse en cuenta para el cálculo del ingreso neto es el costo de oportunidad. El costo de oportunidad (también llamado costo económico) para cada uno de los recursos o insumos empleados en la producción, es el valor de ese recurso en su mejor uso alternativo. Otro modo de definir los costos es considerando la

alternativa actual que se ha sacrificado por el hecho de adquirir o usar ese recurso. Es decir, en economía, si no existe alternativa, no existirá producción de un bien específico. Si nadie está dispuesto a comprarla o arrendar sus servicios, ya que carece de cualquier uso alternativo, su costo de oportunidad o costo económico será igual a cero, aún, cuando el precio que se debió pagar por ella hubiese sido muy alto (MARTINEZ, 1994).

La teoría económica establece que en una industria competitiva la curva de oferta de la firma para un bien es idéntica con su curva de costos marginales a partir del punto en que ella supera a la curva de costos medios (IRARRAZAVAL, 1979).

La razón de estudiar la teoría de la firma es la de determinar la curva de oferta de la industria, la cual agrupa a las curvas de oferta de todas las firmas. Por industria debe entenderse el conjunto de firmas (o agentes económicos productivos) que producen el bien o los bienes cuya oferta se desea especificar. Así, la industria del trigo está conformada por las firmas que producen trigo (MARTINEZ, 1994).

2.2 Metodología de análisis

Existen diversas alternativas para proceder a la determinación empírica de la magnitud de la respuesta de la oferta individual y agregada a precios. Una posibilidad consiste en derivarla de la función de producción, la ecuación de costos y el camino de la expansión, lo cual requiere la estimación de la función de producción. Otra alternativa es recurrir a modelos regionales o nacionales de programación matemática. Por último, y que ha sido el más utilizado, es el modelo de regresión econométrica de series de tiempo de cantidades producidas, áreas sembradas, rendimientos, precios de cultivos y otras variables; siendo ésta la alternativa escogida en el presente trabajo dada la disponibilidad de datos y su bajo costo de procesamiento (IRARRAZAVAL, 1979).

La econometría es el campo de la economía que tiene que ver con la aplicación de la estadística matemática y las herramientas de inferencia estadística, a las mediciones empíricas de relaciones postuladas por la economía teórica (GREENE, 1999).

La teoría juega el papel de organizador de datos. El proceso del análisis econométrico parte de la especificación de una relación teórica. La economía teórica es generalmente, estricta y no ambigua, así los modelos de demanda, de producción, y consumo agregado, postulan todos ellos, relaciones determinísticas precisas. Las variables dependientes e independientes están identificadas, una forma funcional está especificada, también, y en la mayoría de los casos se especifica, al menos una afirmación cualitativa acerca de los efectos que tienen lugar cuando cambian las variables independientes en el modelo. Por supuesto, el modelo es sólo una simplificación de la realidad, incluirá los rasgos sobresalientes de la relación de interés pero no tendrá en cuenta todas las influencias que podrían estar presentes, ningún modelo podría esperar englobar la gran cantidad de los aspectos aleatorios de la vida económica, por lo tanto, es necesario incorporar elementos estocásticos en nuestros modelos empíricos. De esta manera, las observaciones de la(s) variable(s) de estudio se toman como los resultados de un proceso aleatorio; con una estructura estocástica suficientemente detallada, y datos adecuados, el siguiente análisis consistirá en deducir las propiedades de una distribución de probabilidad (GREENE, 1999).

Para determinar el comportamiento de los productores se realizará una estimación de funciones de respuesta de trigo que utilizan por lo general alguna forma del modelo de rezagos distribuidos de Nerlove.

Esta ecuación relaciona la producción (Q_t) o número de hectáreas (H_t) o rendimiento (R_t) a la variable rezagada en un período (Q_{t-1} o H_{t-1} o R_{t-1}), el precio del cultivo i (rubro bajo estudio y sus alternativos) rezagados en un período (P_{t-1}^i) y al precio del insumo j (W_t^j). Teóricamente la producción o número de hectáreas o rendimiento

responde positivamente al nivel de la variable dependiente rezagada en un período y al precio rezagado, mientras que responde inversamente al valor rezagado de los cultivos alternativos y al nivel de precios de los insumos utilizados.

$$Q_t = f(Q_{t-1}, P_{t-1}^i, W_t^j) \quad (2.7)$$

Por otra parte, es conocido el hecho que la producción total en un cierto período es el producto entre las hectáreas destinadas al cultivo y su rendimiento promedio, de esta manera podemos separar los efectos en ambos componentes.

$$Q_t = H_t * R_t \quad (2.8)$$

El modelo a aplicar utiliza las siguientes variables:

$$H_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^e + e_t \quad (2.9)$$

$$R_t = \beta_0 + \beta_1 P_t^e + \xi_t \quad (2.10)$$

donde:

H_t : hectareaje dedicado al cultivo el año t

R_t : rendimiento del cultivo obtenido en el año t

α_0 y β_0 : constantes

α_1 : coeficiente que mide el cambio absoluto en las hás. sembradas ante un cambio en P_t^e

β_1 : coeficiente que mide el cambio absoluto en el rendimiento ante un cambio en P_t^e

P_t^e : precio esperado por los productores en el año t

e_t : término de error

Sin embargo esta ecuación no puede ser estimada ya que el precio esperado por los productores no es observable. Para llegar a una ecuación estimable económicamente, Nerlove desarrolla un modelo de formación de expectativas de

precios. Se postula que los productores corrigen el precio que esperan predomine cada año en proporción al error que cometieron al estimar el precio del año anterior. En términos matemáticos:

$$P_t^e - P_{t-1}^e = \gamma(P_{t-1} - P_{t-1}^e) \quad (2.11)$$

La ecuación (2.11) expresa que la diferencia entre el precio esperado en t y el esperado en $t-1$, es decir, la corrección de la expectativa de precio es una cierta proporción γ de la diferencia entre el precio realmente obtenido en $t-1$ (P_{t-1}) y lo que ellos esperaban en $t-1$ (P_{t-1}^e). Así por ejemplo, si el “coeficiente de expectativas” γ fuese 0, ello estaría indicando que el precio esperado en t es igual al precio esperado en $t-1$, esto es, que los productores no corrigen absolutamente nada sus expectativas del año anterior, por mucho que se hayan equivocado al formularlas. En el otro extremo, si $\gamma=1$, $P_t^e = P_{t-1}$, o lo que es lo mismo, los productores siempre esperan que el precio que prevalecerá en t sea el mismo que ocurrió en $t-1$. Lo anterior se puede apreciar a continuación:

$$P_t^e = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)P_{t-1}^e \quad (2.12)$$

rezagando (2.12) en un año se tiene:

$$P_{t-1}^e = \gamma P_{t-2} + (1-\gamma)P_{t-2}^e \quad (2.13)$$

sustituyendo (2.13) en (2.12), se obtiene:

$$P_t^e = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)\gamma P_{t-2} + (1-\gamma)^2 P_{t-2}^e \quad (2.14)$$

pero:

$$P_{t-2}^e = \gamma P_{t-3} + (1-\gamma)P_{t-3}^e \quad (2.15)$$

luego:

$$P_t^e = \gamma P_{t-1} + \sum_{i=2}^N (1-\gamma)^{i-1} \gamma P_{t-i} + P_{t-n} \quad (2.16)$$

De la ecuación (2.16) se desprende que si $\gamma = 1$, todos los términos multiplicados por $(1-\gamma)$ se hacen cero, con lo cual $P_t^e = P_{t-1}$; y si $\gamma = 0$, el único término que no se desvanece es el último y que contiene a P_{t-1}^e , con lo cual, $P_t^e = P_{t-1}^e$ (IRARRAZAVAL, 1979).

¿Cómo procede entonces el modelo nerloviano para obtener una ecuación de oferta estimable econométricamente? Si se rezaga la ecuación original (2.9) en un año se obtiene:

$$H_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1}^e + e_{t-1} \quad (2.17)$$

con lo cual:

$$P_{t-1}^e = \frac{H_{t-1} - \beta_0 - e_{t-1}}{\beta_1} \quad (2.18)$$

sustituyendo (2.18) en (2.11), se tiene:

$$P_t^e = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma) \left[\frac{H_{t-1} - \beta_0 - e_{t-1}}{\beta_1} \right] \quad (2.19)$$

Reemplazando (2.19) en (2.9) y realizando lo mismo para la ecuación (2.10), y posteriormente simplificando se llega finalmente a:

$$H_t = \alpha_0 \gamma + \alpha_1 \gamma P_{t-1} + (1-\gamma) H_{t-1} + \left(e_t - (1-\gamma) e_{t-1} \right) \quad (2.20)$$

$$R_t = \beta_0 \gamma + \beta_1 \gamma P_{t-1} + (1-\gamma) R_{t-1} + \left(\xi_t - (1-\gamma) \xi_{t-1} \right) \quad (2.21)$$

La ecuación (2.20) expresa el hectareaje sembrado en t como una función lineal del precio realmente obtenido en t-1 y el hectareaje en t-1, más un término de error algo complejo, mientras que la ecuación (2.21) hace lo propio en el caso de rendimiento. En esta ecuación todas las variables son observables, y puede por tanto ser estimada econométricamente mediante regresión por mínimos cuadrados. Los estimadores son “mejores lineales e insesgados” siempre que el término de error cumpla ciertas condiciones. Al estimar la regresión se obtienen realmente tres coeficientes a saber en cada caso:

$$\hat{\alpha}_0 = \alpha_0 \gamma_h \quad y \quad \hat{\beta}_0 = \beta_0 \gamma_r \quad (2.22)$$

$$\hat{\alpha}_1 = \alpha_1 \gamma_h \quad y \quad \hat{\beta}_1 = \beta_1 \gamma_r \quad (2.23) \quad y$$

$$\hat{\alpha}_2 = (1 - \gamma_h) \quad y \quad \hat{\beta}_2 = (1 - \gamma_r) \quad (2.24)$$

De estos seis coeficientes se despejan los valores de γ_h , γ_r , α_0 , β_0 , α_1 y β_1 . Para el cálculo de la elasticidad – precio del año anterior se utiliza directamente el coeficiente estimado, mientras que en el largo plazo, o precio esperado, se utiliza el coeficiente despejado desde las ecuaciones (2.22), (2.23) y (2.24). El modelo de Nerlove puede extenderse, incluyendo otros precios de productos y factores rezagados o no, y otro tipo de variables de tecnológicas, de clima, etc. (IRARRAZAVAL, 1979).

Según FRANCISCO y PINTO (1993) el modelo clásico de Nerlove puede ser extendido tomando en cuenta otras variables, generalizándolo de la siguiente manera:

$$H_t = \alpha_0 \gamma + \sum_i \alpha_i \gamma P_{it-1} + (1 - \gamma) H_{t-1} + \alpha_z z_{it} + \alpha Tend_t + v_t \quad (2.25)$$

donde:

$$v_t = \left[e_t - (1 - \gamma) e_{t-1} \right]$$

P_{it} = Precio de productos competitivos i en el tiempo t.

Z_{it} = Variable climática para el sub-período i en el tiempo t.

Tend = Variable de Tendencia.

Si el modelo escogido confirma la hipótesis o la teoría en consideración, se puede utilizar para predecir el (los) valor(es) futuro(s) de las variables dependientes H_t y R_t , o de pronóstico, con base en el valor futuro conocido o esperado de las distintas variables explicativas o predictoras, de esta manera un modelo estimado puede ser utilizado para fines de control o de evaluación (GUJARATI, 1997).

Cualquier serie de tiempo puede ser generada por un proceso estocástico o aleatorio. Un tipo de proceso estocástico que ha recibido gran atención es el proceso estocástico estacionario; en general, se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y su valor de la covarianza entre dos períodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos períodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza (su autocovarianza en los diferentes rezagos permanece constante sin importar el momento en que se mida). Así, el trabajo empírico basado en series de tiempo supone que las series de tiempo utilizadas son estacionarias (GUJARATI, 1997).

2.3 Intervenciones en el mercado del Trigo

Durante el período 1962 a 1970, la intervención del Estado era directa, fijando los precios del trigo, harina y pan. Para implementar esas fijaciones de precios existía una empresa estatal, la Empresa de Comercio Agrícola (ECA). Los precios eran fijados en forma discrecional y arbitraria sobre la base de costos internos de producción, márgenes de comercialización y presiones gremiales; los molinos debían comprar a los productores a los precios fijados. ECA también compraba trigo en la temporada de cosecha y vendía sus stocks en el segundo semestre. Para asignar dichas cuotas se tomaba el promedio de la molienda del primer semestre de cada molino. Las

importaciones de trigo sólo las hacía el Estado a través de la ECA; los agentes privados no podían importar grano (ESPEJO y FONTAINE,1991).

Durante la etapa comprendida entre 1970 y 1973 se creó el Estanco del Trigo, lo que significaba que la única entidad que compraba y vendía trigo era ECA, la que además fijaba en forma absoluta todos los precios relacionados con este producto. Incluso, vendía a precios diferenciados a aquellos molinos (trigo) o panaderías (harina) que tuviesen convenios con las confederaciones de obreros molineros y panaderos (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

A fines de 1973, se inició la desregulación progresiva de los diferentes mecanismos vigentes. Si bien se mantuvieron las fijaciones de precios en la cadena trigo-harina-pan durante el período 74/76, el cambio de orientación se manifestó en la búsqueda de una menor participación del Estado (ECA) y de un incentivo a los molineros para que adquirieran directamente el grano a los productores. El precio del trigo se fijó para el mes de diciembre cada año sobre la base del promedio del valor de importación del grano de los tres últimos años, incluidos aranceles y flete interno, desde los Estados Unidos. Se llevaba este precio a moneda nacional sobre la base del tipo de cambio vigente, y se ajustaba mensualmente por la variación del índice de precios al consumidor, sumándole intereses diarios correspondientes a una tasa anual de 8%, más un 0,5% mensual por costo de almacenaje y merma, obteniéndose una escala diaria de precios para el trigo (ESPEJO Y FONTAINE, 1991)

Durante el período 1977 a 1979 se decidió estructurar un sistema de bandas de precios en el cual se fijaba un precio o punto medio de la banda, al cual se agregaba o disminuía un porcentaje, obteniéndose así el piso y techo de ella, habiéndose diseñado para tres años y los anuncios se harían en el mes de abril (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

La implementación de la primera banda se basa en que el escenario de apertura al comercio exterior, que normalmente beneficia a las economías al permitir una asignación eficiente de los recursos productivos, es también un medio de transmisión de las distorsiones y competencia desleal existentes en los mercados externos (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

Entre las temporadas agrícolas 79/80 y 82/83 se produce una disminución de las siembras, ocasionadas por factores que objetivamente conducían a que el valor del producto importado fuera bajo respecto del costo de producción interna. Dichas razones eran: (i) Diferencias sustanciales entre las tasas de interés internas y las que se obtenían en el exterior (40% versus 15% real anual). La molinería pudo acceder al crédito que otorgaba el Commodity Credit Corporation de Estados Unidos, el cual se pagaba a 36 meses plazo a tasas preferenciales, y (ii) Indexación de sueldos y salarios en Chile, junto a la fijación del tipo de cambio y la reducción del arancel a uno parejo del 10%. La crisis de la deuda en 1982 llevó a buscar los medios para rápidamente sustituir importaciones, optándose por intervenir en el mercado del trigo (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

Finalmente en 1984 se implanta un nuevo sistema de bandas de precios para el trigo, las que también fueron establecidas para el aceite y el azúcar, dicho sistema aunque ha sufrido algunas variaciones se encuentra vigente hasta ahora. El objetivo de establecer una banda de precios para el trigo es reducir la incertidumbre de los agricultores respecto del precio que imperará para su producto durante y después de la "gran cosecha" nacional; más específicamente, pretende que el precio percibido por los productores no debiera ser inferior a un "piso" ni superior a un "techo" predeterminados. Entre los precios piso y techo establecidos se tiene un spread, dentro del cual el precio de mercado puede en principio fluctuar libremente como resultado de las fuerzas de oferta y demanda internas y externas. Se postula que esta menor incertidumbre provocaría un traslado positivo en la curva de oferta doméstica, por lo que las pérdidas por una mala asignación de recursos ocasionadas en los años en que el precio interno sea forzado por el mecanismo a estar en el techo (por ser más alto que éste el precio

internacional pertinente), o bien durante aquellos en que esté forzado a estar en el piso (cuando el internacional este por debajo de éste), se verían más que compensadas por dicho traslado en la curva de oferta doméstica, generándose así una ganancia neta para el país (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

2.3.1 Mecanismo de determinación de la banda. Las bandas de precios corresponden a un rango delimitado por un valor mínimo y otro máximo, dentro de los cuales los costos de importación pueden fluctuar libremente (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

El mecanismo utilizado para determinar el piso y el techo de la banda debe ser tal que (i) entregue un "*spread* razonable", y (ii) capte "rápidamente" las tendencias de mediano y largo plazo en los precios del trigo, ocasionadas éstas por cambios técnicos o por cambios en los precios en sus principales insumos. Lo primero, para efectivamente reducir el riesgo, sin eliminarlo mediante la fijación de un único precio; lo segundo, para minimizar el efecto negativo sobre la asignación de recursos en la producción doméstica de trigo (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

Para calcular los valores extremos de la banda de precios se sigue el siguiente mecanismo:

(i) Se ordenan de mayor a menor los precio promedio FOB Golfo de México para el trigo Hard Red Winter N° 2 de los últimos 60 meses (5 años) valor en dólares nominales.

(ii) Se eliminan los 15 mayores y los 15 menores precios del listado de sesenta precios, es decir, un 25% de cada extremo.

(iii) A los valores que ocupaban en el listado original la posición 13 y 48 se les aplica una fórmula para determinar el valor internado en Chile (precio estación Alameda) para establecer el piso y el techo de la banda. La fórmula contiene el valor CIF, los

aranceles, los costos internos de flete y los costos financieros, principalmente (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

La vigencia de las bandas de precio para cada temporada agrícola es desde el 16 de diciembre de un año hasta el 15 de diciembre del año siguiente, siendo anunciada en abril del primer año (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

Los Anexos 1 y 2 muestran los Decretos de Bandas de Precios y la evolución de la banda, respectivamente.

2.3.2 Sistema de aplicación de las bandas de precios. Para asegurar el cumplimiento del piso se contempla, cuando el precio FOB es menor que el FOB mínimo de la banda, la aplicación de derechos específicos (sobretasas arancelarias) para elevar el costo de importación al nivel piso.

Cuando el precio FOB se encuentra dentro de la banda, es decir, está entre el FOB mínimo y el FOB máximo, el costo de importación no se ve alterado por rebajas ni por recargos arancelarios, con respecto al resto de la economía.

En el caso que el precio de importación fuere superior al FOB máximo de la banda, se aplican rebajas arancelarias hasta hacer cero los aranceles pagados en la importación, de este modo, el precio techo no es un valor fijo, puesto que ante un fuerte aumento del precio FOB, el costo de importación puede elevarse tanto que la rebaja arancelaria no sea suficiente para asegurar el nivel techo, debido a que el arancel no puede llegar a ser negativo (CHACRA y JORQUERA, 1991).

Para determinar el derecho específico o rebaja a una importación se utiliza un precio de referencia informado por el Servicio Nacional de Aduanas, que corresponde al menor precio relevante detectado durante la semana en que se efectúa el embarque correspondiente. El derecho o rebaja determinado se aplica a todas las partidas del

producto embarcadas durante esa semana independientemente del precio efectivo que haya registrado la importación (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

2.3.2.1 Derechos específicos. Los derechos específicos se calculan sobre un conjunto ordenado de precios posibles más bajos que el del piso, restándole a éste el costo de importación equivalente para cada precio FOB. Es decir, el derecho específico (D°E) para un precio FOB_i será:

$$D^{\circ}E \text{ FOB}_i = \text{Precio Piso} - \text{Costo de importación FOB}_i$$

donde, $\text{FOB}_i < \text{FOB}_{\text{piso}}$ (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

Dentro del set de precios FOB, el mínimo a considerar debiera ser aquel que, al aplicarle derechos específicos para que se interne al país como el piso de la banda, la suma entre dicho derecho y el arancel general sea igual a un 35% del precio CIF. Con esta restricción se cumple con la norma comprometida por Chile ante el GATT de no aplicar aranceles totales a la importación superiores al 35% (FARÍAS, 1992).

Por otra parte, el precio FOB máximo que se debe considerar para la aplicación de derechos específicos, es aquel inmediatamente anterior al precio FOB que determina un costo de importación igual al piso de la banda. Es decir, el precio FOB anterior al que iguala el piso de la banda con el costo de importación efectivo (FARÍAS, 1992).

2.3.2.2 Rebajas a la importación. Las rebajas a la importación se calculan restando al costo de importación efectivo el valor del techo de la banda. En consecuencia, la rebaja (R_j) correspondiente a un precio FOB _i será:

$$R_j \text{ FOB}_i = \text{Costo de importación FOB}_i - \text{Precio Techo}$$

donde, $\text{FOB}_i > \text{FOB}_{\text{techo}}$ (VICUÑA y FARÍAS, 1994).

Para dichos efectos, el conjunto de precios FOB ordenados posibles, que originan rebaja, parte por el precio FOB inmediatamente superior a aquel que determina un costo de importación efectivo igual al techo de la banda. En el otro extremo, el último precio FOB sujeto a rebaja es el inmediatamente anterior a aquel que determina que la rebaja aplicada sea equivalente al 11% de arancel sobre el valor CIF, tasa general vigente para las importaciones a Chile (FARÍAS, 1992).

De esta forma, sólo se rebaja en una importación como máximo lo correspondiente al arancel aduanero general. Ello significa que no se subsidia al existir precios superiores, ni se mantiene el techo, dado que en este caso y cualquiera sea el precio superior, la rebaja es igual y equivalente a dicha tasa arancelaria (FARÍAS, 1992).

2.3.2.3 Comercializadora de Trigo S.A. (COTRISA). La implementación de la banda en Chile ha estado acompañada de un "poder comprador", es decir, un poder de adquisición de trigo en época de cosecha con apoyo estatal. Sin ese poder comprador, los agricultores acuden al poder comprador privado compuesto por los usuarios del trigo, principalmente la industria de la harina. En Chile existía desde 1960 un poder comprador, la Empresa de Comercio Agrícola (ECA), la cual llegó a tener un control absoluto de los precios en 1970-73, pero quedó inactiva desde entonces (QUEZADA, 1991).

Para la temporada 82/83 la entidad privada COPAGRO LTDA., formada en épocas del cooperativismo, hace un contrato con la industria molinera por 50.000 toneladas métricas de trigo. Dicha cantidad representaba aproximadamente en 10% de la cosecha de ese año, pero el espíritu fue que ella actuara como poder regulador, impidiendo que los precios internos del trigo se desvincularan de la banda de precios. El contrato fue impulsado desde el Gobierno, y el financiamiento fue provisto por el Banco del Estado de Chile. Para cumplir su misión, COPAGRO utilizó la infraestructura que era de Empresa de Comercio Agrícola (ECA) (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

En septiembre de 1986 se determina que COPAGRO no es viable económicamente y se produce su quiebra. Debido a la desaparición de COPAGRO y a que los antecedentes que se disponía en octubre de 1986 señalaban que la cosecha sería excedentaria, el Gobierno resolvió formar una empresa "estatal" para participar en la comercialización del trigo. Así, con el aporte mayoritario (90%) de la CORFO y de algunos agentes privados (molineros, agricultores, etc.), se forma en noviembre de 1986 la Sociedad Comercializadora de Trigo S.A. (COTRISA). Esta sociedad se crea con un capital pequeño, y su operación se basa en contratos de compraventa que firma con CORFO, mediante los cuales, antes de participar en el mercado, vende una gran cantidad de trigo a dicha Corporación a precios conocidos de antemano y con entrega futura. Dicho contrato de compraventa le permite a COTRISA comprar el trigo de los agricultores, financiarse en la banca privada y luego venderlo a CORFO sin pérdidas para la empresa. En efecto, el stock que compra CORFO, a un "alto" precio, es revendido a COTRISA a un precio tal que esta última pueda exportarlo o venderlo internamente y cubrir los gastos de almacenaje, retornando a CORFO el exceso de precio, si lo hay (ESPEJO y FONTAINE, 1991).

El Anexo 3 muestra los pasos para ejecutar la banda de precios de importación para el mercado del trigo.

2.4 Controversias por Bandas de Precios en relación al acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC)

El Artículo 4:2 del Acuerdo sobre la Agricultura contraído con la Organización Mundial del Comercio contiene la segunda norma básica que se aplica a los productos agropecuarios en el área de acceso a los mercados (la primera norma es la obligatoriedad de los miembros a cumplir con los compromisos arancelarios y otros compromisos), siendo la norma en cuestión la que prohíbe las medidas no arancelarias aplicadas en la frontera, no sólo restricciones cuantitativas sino también otras "medidas similares

aplicadas en la frontera que no sean derechos de aduana propiamente dichos", tales como precios mínimos de importación, gravámenes variables a la importación, medidas no arancelarias mantenidas por medio de empresas comerciales del Estado y todas las medidas similares (CARSON, 1996).

Es probable que en el futuro sea puesto en el tapete el asunto de la aplicación de aranceles que fluctúan sobre la base de factores exógenos tales como precios de importación o de referencia, como por ejemplo los sistemas de bandas de precios. Está claro que un gran número de países está aplicando tal criterio en la puesta en práctica de los compromisos de la Ronda Uruguay. Los países pertinentes sostienen que estarían cumpliendo con sus compromisos derivados del GATT de 1994 mientras no estén contraviniendo las consolidaciones arancelarias. No parece cuestionar que todo aquel evento en el que el derecho de importación total excede la consolidación arancelaria para el producto en cuestión es claramente incoherente con las obligaciones del Acuerdo sobre la Agricultura en el marco del GATT de 1994 (CARSON, 1996).

Por otra parte, se podría sostener que la nota al pie de página del Artículo 4:2 del Acuerdo sobre la Agricultura prohíbe totalmente tales medidas, es decir, "gravámenes variables a la importación, precios mínimos... y las medidas similares aplicadas en la frontera que no sean derechos de aduana propiamente dichos". En este sentido, la frase anterior "que no sean derechos de aduana propiamente dichos" podría ser importante. Si fuera aceptada la declaración de un miembro que su mecanismo de bandas de precios es meramente un derecho de aduana propiamente dicho (es decir, un arancel), aunque sea uno que cambia a menudo debido a ciertos factores, la nota al pie de página y por lo tanto la prohibición de la medida no sería aplicable. Este es claramente un caso donde sólo una consideración formal a través de los procedimientos de solución de diferencias, por ejemplo, puede entregar una interpretación definitiva (CARSON, 1996).

3. MATERIAL Y METODO

3.1 Antecedentes generales

El presente estudio será realizado en función de la estructura económica del sector triguero nacional utilizando un modelo econométrico de Oferta para las regiones VI a X para el período comprendido entre los años agrícola 1975/76 al 2000/01.

3.2 Material

Las herramientas utilizadas serán: la Econometría de Series de Tiempo, el Programa Cuantitativo Econométrico Eviews 3.1 y datos anuales obtenidos desde Estadísticas Agropecuarias y desde la información en línea de ODEPA.

3.2.1 Series de datos utilizados. Los datos a utilizar en las regresiones serán los siguientes: el logaritmo natural de las hectáreas de trigo en cada región, logaritmo natural del rendimiento de trigo en cada región, logaritmo natural del ingreso bruto del trigo en cada región, logaritmo natural del ingreso bruto de los rubros alternativos relevantes en cada región, logaritmo natural de los precios de los rubros alternativos en cada región (en caso de no ser posible de obtener su ingreso bruto) y una variable de tendencia.

Los datos han sido seleccionados según importancia de los cultivos para las regiones VI a la X, lo cual fue determinado con la información en línea de ODEPA (ODEPA, 2001).

3.3 Método

A continuación se presentan los distintos análisis a los que fueron sometidas las series de datos anteriormente mencionadas.

3.3.1 Estacionariedad. Primeramente, como se expuso en la sección anterior, el trabajo empírico basado en series de tiempo supone que las series de datos utilizados son estacionarias. Una prueba sobre estacionariedad muy conocida es la prueba de raíz unitaria:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (3.26)$$

donde u_t es el término de error estocástico que sigue los supuestos clásicos: media cero, varianza constante y no está autocorrelacionado (conocido como ruido blanco). Si el coeficiente que acompaña a Y_{t-1} (ρ) es igual a 1, surge lo que se conoce como el problema de raíz unitaria (una situación de no estacionariedad), en tal caso se dice que la variable Y_t tiene una raíz unitaria o es un camino aleatorio (Random Walk).

La ecuación (3.26) con frecuencia se expresa de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3.27)$$

donde $\delta = (\rho - 1)$ y Δ es el operador de primera diferencia, así $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Si δ es igual a 0, la ecuación anterior sería: $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = u_t$, en este caso la primera diferencia de una serie de tiempo de caminata aleatoria es una serie de tiempo estacionaria porque serie de errores es, debido a los supuestos, puramente aleatorio.

Si una serie de tiempo ha sido diferenciada una vez y la serie diferenciada resulta ser estacionaria, se dice que la serie original es integrada de orden 1 [I(1)]; de la misma manera, si una serie de tiempo es necesario diferenciarla dos veces será I(2) y si no es necesario diferenciarla será I(0) o estacionaria.

Lamentablemente, el estadístico t obtenido para determinar si δ de una determinada serie es igual a 0 no es útil, debido a que no sigue la distribución t de Student aún en muestras grandes. Para solucionar este problema, bajo la hipótesis nula que $\rho = 1$, el estadístico t calculado es conocido como estadístico τ (tau) cuyos valores críticos fueron calculados por Dickey y Fuller (DF) con base en soluciones de Monte Carlo. Si el valor absoluto calculado del estadístico τ (es decir, $|\tau|$) excede los valores absolutos críticos de DF, entonces no se rechaza la hipótesis de que la serie de tiempo dada es estacionaria. Adicionalmente a esta prueba se le ha incluido una constante y una variable de tendencia.

A pesar que dos series de tiempo sean no estacionarias, su combinación lineal puede ser estacionaria, es decir su serie de errores es $I(0)$, en tal caso se puede decir que ambas series están cointegradas, es decir, están sobre la misma longitud de onda. En este caso la regresión de las dos variables es significativa (es decir, no es espuria), y no se pierde información valiosa de largo plazo, lo cual sucedería si se utilizan sus primeras diferencias. Para determinar si las series bajo estudio están cointegradas se requiere estimar una regresión y los u obtenidos son comparados con los valores críticos calculados por Engel y Granger debido a que los valores críticos de significancia DF y Dickey y Fuller Aumentada (ADF) no son del todo apropiados.

3.3.2 Modelo de corrección de errores. Si un conjunto de series de tiempo están cointegradas, o sea hay una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas, se puede tratar su error u como un “error de equilibrio” pudiéndosele utilizar para atar el comportamiento de corto plazo de la variable dependiente con su valor de largo plazo; este método es conocido como el Modelo de Corrección de Errores, el cual provee de una ecuación de comportamiento de las variables en el corto plazo (o diferencias). En este modelo deben reflejarse tres fuerzas conductoras de las variables en diferencias:

1) Shocks representados por cambios en las variables que intervienen en el modelo en diferencias (las que pueden ser primeras diferencias de variables $I(1)$ que

participan en la ecuación de cointegración o variables I(0) incluidas o no, y el término estocástico de diferencias.

2) Inercia en diferencias mediante la inclusión de rezagos de las primeras diferencias de variables explicativas presentes en la relación en niveles (o de cointegración), rezagos de variables I(0) incluidas o no en la ecuación de cointegración y rezagos de primeras diferencias de la variable dependiente.

3) Finalmente, retorno a la relación de largo plazo entre las variables, lo anterior se logra mediante un proceso de reversión a la relación de largo plazo determinada por el vector de cointegración.

Formalmente se implementa incluyendo el rezago del error de cointegración. De este modo el modelo especificado presenta la siguiente fórmula general:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j \Delta Y_{t-j} + \sum_{i=1}^p \sum_{j=0}^h \gamma_{ij} \Delta X_{it-j} + \sum_{i=1}^p \sum_{j=0}^h \delta_{ij} Z_{it-j} + \lambda \hat{v}_{t-1}^{LP} + u_t \quad (3.28)$$

Donde X son variables I(1) presentes en la ecuación de cointegración, Z son variables I(0) presentes o no en la ecuación de cointegración que marcan la evolución en diferencias y \hat{v}_{t-1}^{LP} es el residuo de cointegración rezagado en un período. La característica más importante de un modelo de corrección de errores es que el coeficiente que acompaña al residuo de cointegración debe presentar signo negativo y ser altamente significativo debiendo situarse su valor entre 0 y -2.

3.3.3 Modelo econométrico utilizado. Como anteriormente se señaló el productor busca maximizar su Ingreso Neto, por lo tanto la cantidad ofrecida de trigo estará en función a esta variable. Debido a la dificultad inherente para determinar el Ingreso Neto Promedio a Nivel Regional, es que se utilizan variables “proxies” como ingreso bruto o precios, dependiendo de la disponibilidad de datos existentes. Los efectos sobre la

variación en la cantidad ofrecida serán divididos en dos respuestas, una en la superficie sembrada de trigo y otra en el rendimiento obtenido.

Los modelos utilizados son del tipo Cobb-Douglas, en el caso de hectareaje sería:

$$H_t = \beta_0 \prod_{i=1}^n IB_i^{\beta_i} \prod_{j=1}^m PC_j^{\beta_j} \quad (3.29)$$

transformado quedaría:

$$\ln(H)_t = \ln(\hat{\beta}_0) + (1 - \gamma_h) \ln(H)_{t-1} + \sum_{i=1}^n \hat{\beta}_i \ln(IB_i) + \sum_{j=1}^m \hat{\beta}_j \ln(PC_j) \quad (3.30)$$

siendo finalmente reducido a la siguiente forma:

$$\ln(H)_t = \hat{\alpha}_0 + (1 - \gamma_h) \ln(H)_{t-1} + \sum_{i=1}^n \hat{\alpha}_i \ln(IB_i)_t + \sum_{j=n+1}^m \hat{\alpha}_j \ln(PC_j)_t \quad (3.31)$$

De la misma manera en el caso de rendimiento se tendrá el siguiente modelo:

$$\ln(R)_t = \hat{\beta}_0 + (1 - \gamma_r) \ln(R)_{t-1} + \sum_{i=1}^n \hat{\beta}_i \ln(PC_i)_t + \delta(T)_t \quad (3.32)$$

En ambos casos las ecuaciones presentadas corresponderían a las ecuaciones de cointegración, las que posteriormente serían complementadas por ecuaciones en diferencias, las que incluirían un coeficiente de corrección de errores.

Las estimaciones serán realizadas por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que obtiene los estimadores de varianza mínima dentro de los estimadores lineales insesgados.

Se realizará además un test de Wald, el cual plantea la hipótesis que los distintos estimadores obtenidos sean equivalentes a un valor determinado o similares entre sí, utilizando la distribución F de Fisher.

Finalmente, se utilizará la prueba de Breush-Pagan de Multiplicador de Lagrange, la cual plantea la hipótesis de la presencia de una matriz de covarianza de los errores diagonal, es decir que las variaciones producidas en una región no influirían sobre las estimaciones de las otras; dicha prueba utiliza la distribución χ^2 .

3.3.4 Determinación de las diferentes elasticidades y efectos de la política de bandas de precios. Después de realizar las distintas regresiones para cada región, se obtienen las elasticidades precio-hectareaje y precio-rendimiento, de esta manera se obtiene una estimación del grado de respuesta a una variación en el precio a nivel regional tanto en la superficie sembrada como en el rendimiento final.

Ya que la producción tiene la siguiente forma:

Producción = Hectáreas * Rendimiento

Con los valores de elasticidad precio-hectareaje y precio-rendimiento se obtiene la elasticidad precio-producción como se observa a continuación:

$$\xi_{prod} = \xi_{hás} + \xi_{rend}$$

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Realizando la prueba Dickey y Fuller Aumentada para determinar el orden de integración se obtiene que las series utilizadas en el modelo son heterogéneas en su orden de integración, es decir, fluctúan entre 0 y 1, situación que puede apreciarse en el Anexo 4.

Para cada variable dependiente (hectareaje y rendimiento) se estimó una función para cada región.

4.1 Hectareaje

Debido a que se trata de una serie no estacionaria en las regiones bajo estudio, primeramente se realizaron ecuaciones regionales de cointegración, las cuales presentaron errores normales según significancia de Engel y Granger (ver Anexo 5), se debe recordar que las pruebas t de Student no se aplican a esta regresión debido al orden de integración de las variables de la ecuación, lo anterior indica que las series involucradas por región están cointegradas, presentándose en el Anexo 6.

Las ecuaciones en diferencias para todas las regiones presentadas en el Cuadro 1, muestran un R^2 superior a 0,8 y variables con signos esperados, siendo positivos en el caso de ingreso bruto propio y hectáreas rezagadas, y negativos tratándose de ingresos brutos o precios de rubros alternativos. Son excepciones la variación del logaritmo natural del vino para la VI y VII regiones, la variación del logaritmo natural para la leche en la VIII y X regiones y la variación del logaritmo natural del ingreso bruto para la papa en la VII región. Estos coeficientes están acompañados por un de signo positivo, sin embargo, su exclusión perjudica la estimación para dichas regiones, mostrando que se encuentran relacionadas a alguna variable de interés no incluida, como puede ser el caso del ingreso disponible, variable de gran importancia al momento de sembrar trigo.

**CUADRO 1. Ecuaciones en diferencias con corrección de errores regionales
ecuación por ecuación y sistema de ecuaciones.**

VI Región						
Variable	Ecuación por ecuación			Sistema de ecuaciones		
	Coficiente	Error stand.	P-Value	Coficiente	Error stand.	P-Value
Constante	-0,038201	0,033170	0,2791	-0,053382	0,023190	0,0163
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,667531	0,182526	0,0053	0,744992	0,114261	0,0000
Precio Vino (t-1)	0,705687	0,263243	0,0252	0,913941	0,171997	0,0000
Precio Uva (t-1)	-0,462589	0,172561	0,0252	-0,596312	0,113757	0,0000
Precio Cerdo (t-1)	-1,818694	0,386732	0,0011	-2,199893	0,256011	0,0000
Precio Pollo (t-1)	1,029188	0,349428	0,0163	1,056778	0,243974	0,0000
Tasa de interés	18,740990	5,750913	0,0099	24,905550	3,834757	0,0000
Error de cointegr. (t-1)	-1,153676	0,403120	0,0187	-1,486546	0,251956	0,0000
VII Región						
Variable	Ecuación por ecuación			Sistema de ecuaciones		
	Coficiente	Error stand.	P-Value	Coficiente	Error stand.	P-Value
Constante	0,005356	0,010317	0,6222	0,005618	0,007566	0,2088
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,822629	0,049802	0,0000	0,827105	0,017804	0,0000
Ing. Bruto Arroz (t-1)	0,452914	0,032138	0,0000	-0,454872	0,013263	0,0000
Ing. Bruto Poroto (t-1)	-0,136342	0,014617	0,0001	-0,130577	0,008624	0,0000
Ing. Bruto Remolacha (t-1)	-0,501262	0,066802	0,0003	-0,539385	0,025028	0,0000
Ing. Bruto Papa (t-1)	0,206291	0,013037	0,0000	0,213006	0,005806	0,0000
Precio Carne (t-1)	-0,594638	0,073350	0,0002	-0,559207	0,044286	0,0000
Precio Vino (t-1)	0,748438	0,051115	0,0000	0,733339	0,025120	0,0000
Precio Uva (t-1)	-0,366899	0,034053	0,0000	-0,347368	0,014918	0,0000
Hect. Eucalipto (t-1)	-0,271223	0,047604	0,0013	-0,272612	0,022683	0,0000
Precio Tomate (t-1)	-0,115854	0,019905	0,0011	-0,117715	0,005613	0,0000
Precio Pollo (t-1)	0,840885	0,073350	0,0000	0,830822	0,034697	0,0000
Error de cointegr. (t-1)	-1,676691	0,380912	0,0046	-1,472377	0,188095	0,0000
VIII Región						
Variable	Ecuación por ecuación			Sistema de ecuaciones		
	Coficiente	Error stand.	P-Value	Coficiente	Error stand.	P-Value
Constante	0,036072	0,020462	0,1056	0,039529	0,008894	0,0234
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,310395	0,058596	0,0003	0,503902	0,027343	0,0000
Ing. Bruto Poroto (t-1)	-0,060575	0,023390	0,0252	-0,085624	0,017443	0,0001
Ing. Bruto Papa (t-1)	0,057319	0,025564	0,0465	0,045645	0,016300	0,0288
Precio Leche (t-1)	0,417059	0,172048	0,0338	0,345917	0,084976	0,0199
Hect. Eucalipto (t-1)	-0,713476	0,141955	0,0004	-0,577163	0,065511	0,0000
Precio Pollo (t-1)	-0,408739	0,115023	0,0045	-0,195022	0,045704	0,0365
Error de cointegr. (t-1)	-0,641944	0,240147	0,0217	-0,927802	0,134744	0,0000
IX Región						
Variable	Ecuación por ecuación			Sistema de ecuaciones		
	Coficiente	Error stand.	P-Value	Coficiente	Error stand.	P-Value
Constante	0,100273	0,029144	0,0055	0,111010	0,016563	0,0000
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,281517	0,083750	0,0063	0,289239	0,051536	0,0000
Ing. Bruto Cebada (t-1)	-0,244477	0,073466	0,0067	-0,192167	0,041386	0,0000
Hect. Eucalipto (t-1)	-0,428580	0,108842	0,0023	-0,536999	0,059999	0,0000
Precio Pollo (t-1)	0,460162	0,194789	0,0377	0,731160	0,128397	0,0000
Error de cointegr. (t-1)	-0,924524	0,344793	0,0214	-1,481294	0,196500	0,0000
X Región						
Variable	Ecuación por ecuación			Sistema de ecuaciones		
	Coficiente	Error stand.	P-Value	Coficiente	Error stand.	P-Value
Constante	-0,086851	0,027877	0,0076	-0,077723	0,020772	0,0009
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,768573	0,126285	0,0000	0,925511	0,096926	0,0000
Precio Carne (t-1)	0,793657	0,295252	0,0177	0,481412	0,232307	0,0042
Precio Leche (t-1)	0,879449	0,385353	0,0386	0,693645	0,274627	0,0073
Precio Cerdo (t-1)	-1,462048	0,337786	0,0007	-1,027063	0,249041	0,0000
Precio Huevo (t-1)	0,930555	0,261604	0,0032	1,163983	0,188478	0,0000
Error de cointegr. (t-1)	-1,957254	0,379399	0,0001	-1,766343	0,269895	0,0000

Variables en diferencias del logaritmo natural excepto tasa de interés y error de cointegración.

De esta manera no se puede descartar problemas de especificación del modelo por la exclusión de variables relevantes relacionadas a las mencionadas anteriormente. Además el modelo puede presentar problemas de especificación funcional, por otra parte, conceptualmente siempre existen problemas de especificación funcional exacta del modelo, no existiendo manera de probar especificaciones paramétricas exactas, sin embargo, no se tienen razones para dudar del signo ni del orden de magnitud de la variable de interés en dichas regiones.

Al realizar estimaciones independientes para cada región las elasticidades ingreso bruto y subsecuentemente las elasticidades precio-hectareaje fluctúan entre 0,28 y 0,8 existiendo similitud para las elasticidades de corto y largo plazo para todas las regiones, no presentándose diferencias debido a la existencia de un coeficiente de expectativas para cada región similar a 1 y que los productores presentan expectativas estáticas, es decir, que esperan que el precio que prevalezca en t sea el mismo que ocurrió en $t-1$. Como ha sido mencionado en la sección anterior en las ecuaciones (2.22) a (2.24) dicho coeficiente es utilizado para despejar los coeficientes de largo plazo. De esta manera, como fue expuesto anteriormente, al realizar la estimación ecuación por ecuación se optó por utilizar mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Por otra parte, al realizar una prueba de Breush-Pagan de Multiplicador de Lagrange se rechaza la hipótesis que la matriz de varianza-covarianza de los errores del sistema sea diagonal como puede observarse en el Anexo 7, confirmando que la utilización de un sistema de ecuaciones aporta información adicional. De esta manera, las elasticidades para las ecuaciones en diferencias con corrección de errores obtenidas de un sistema utilizando el método Seemingly Unrelated Regression (SUR) que incorpora la información adicional entre regiones, varían desde 0,28 a 0,92. Las elasticidades de largo plazo obtenidas por ambos métodos se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Elasticidades precio – hectareaje.

	Regiones				
	VI	VII	VIII	IX	X
Ecuación por ecuación*	0,65	0,80	0,35	0,30	0,75
Sistema de ecuaciones**	0,75	0,80	0,50	0,30	0,90

*Obtenidas por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

**Obtenidas por Seemingly Unrelated Regression (SUR).

Así, por ejemplo, un 10% de aumento en el precio del cereal implicaría un 7,5% de aumento en las hectáreas de trigo sembradas en la VI Región, un 8% para la VII, un 5% para la VIII, un 3% para la IX y un 9% para la X Región.

De esta manera se observa una variación en el valor de las elasticidades precio-hectareaje estimadas por sistema de ecuaciones con respecto a su estimación en forma independiente, principalmente aumentando su valor y en otras manteniéndolo, esto debido a que se realiza una ponderación de las observaciones tomando en cuenta la covarianza de otras regiones. También se muestra que al avanzar hacia el sur existe un descenso de la elasticidad desde la Sexta Región con 0,75, Séptima Región con 0,8, Octava con 0,5 y Novena Región en la cual llega a 0,3 para posteriormente aumentar hacia la Décima Región llegando a 0,9. Las estimaciones obtenidas para cada región son mas lógicas que las reportadas por Irrázaval (1979) y Francisco y Pinto (1993) de elasticidad precio hectareaje nacional de 246,69 y de 6,58 respectivamente.

Otro punto interesante es el coeficiente asociado al error de cointegración rezagado, el cual indica la velocidad de ajuste hacia la tendencia de largo plazo, observándose en las regiones VI, VII, IX y X un coeficiente de ajuste más rápido que en la VIII Región, donde es más lento.

Al realizar un test de Wald se rechaza la hipótesis que las elasticidades precio-hectareaje son similares para las distintas regiones bajo estudio, lo cual se presenta en el Anexo 8.

4.2 Rendimiento

Esta variable fue identificada como una serie estacionaria para la mayoría de las regiones bajo estudio (ver Anexo 4), y gracias a la corrección realizada por la variable de tendencia los residuos obtenidos en las regresiones son normales, como se muestra en el Anexo 5. Debido a ello se utilizaron solamente ecuaciones en niveles que para todas las regiones mostraron un R^2 superior a 0,83 y variables con signos esperados (positivos para precio de trigo y tendencia). Las estimaciones realizadas en forma independiente para cada región fueron estimadas por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), presentándose en el Cuadro 3, en el se observa que las elasticidades precio-rendimiento fluctúan entre 0,43 y 0,95; no presentándose coeficientes distintos para corto y largo plazo debido a que los coeficientes asociados a rendimientos rezagados para cada región fueron no significativos, lo cual indica que los coeficientes de expectativas son cercanos a 1 y que los productores presentan expectativas estáticas al igual que en el caso de hectareaje.

CUADRO 3. Ecuaciones de rendimiento regionales.

VI Región		
	C o e f i c i e n t e	P - V a l u e
C o n s t a n t e	-8,567051	0,0021
P r e c i o T r i g o (t-1)	0,953701	0,0001
T e n d e n c i a	0,057797	0,0000
VII Región		
	C o e f i c i e n t e	P - V a l u e
C o n s t a n t e	-6,172039	0,0018
P r e c i o T r i g o (t-1)	0,726425	0,0000
T e n d e n c i a	0,065149	0,0000
VIII Región		
	C o e f i c i e n t e	P - V a l u e
C o n s t a n t e	-2,736940	0,2383
P r e c i o T r i g o (t-1)	0,447870	0,0216
T e n d e n c i a	0,052470	0,0000
IX Región		
	C o e f i c i e n t e	P - V a l u e
C o n s t a n t e	-2,636230	0,2871
P r e c i o T r i g o (t-1)	0,435060	0,0363
T e n d e n c i a	0,054830	0,0000
X Región		
	C o e f i c i e n t e	P - V a l u e
C o n s t a n t e	-4,861281	0,0314
P r e c i o T r i g o (t-1)	0,660455	0,0006
T e n d e n c i a	0,053755	0,0000

Precio del trigo en logaritmo natural.

Se realizó una prueba de Breush-Pagan de Multiplicador de Lagrange para probar que la matriz de varianza-covarianza de los errores sea diagonal como se muestra en el Anexo 7, rechazándose la hipótesis. No obstante, al estimar por sistema de ecuaciones con el método Seemling Unrelated Regression (SUR) se obtienen los mismos valores para los coeficientes asociados a la elasticidad precio-rendimiento, mejorando los errores standard y los P-Value. Las elasticidades obtenidas se presentan en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Elasticidades precio – rendimiento por ha.

	Regiones				
	VI	VII	VIII	IX	X
Sistema de ecuaciones	0,95	0,70	0,45	0,45	0,65

Obtenidas utilizando SUR, siendo similares a las entregadas por MCO.

Al realizar una prueba de Wald se acepta que las elasticidades son similares entre regiones e iguales a 0,65

Así, por ejemplo, un 10% de aumento en el precio del cereal implicaría un 9,5% de aumento en el rendimiento por hectárea de trigo en la VI Región, un 7% para la VII, un 4,5% para la VIII y la IX, y un 6,5% para la X Región.

De esta manera se observa un descenso en el valor de las elasticidades precio–rendimiento al avanzar hacia el sur desde un 0,95 en la sexta región hasta la octava región y novena región (0,45), para posteriormente aumentar en la Décima región llegando a un 0,65.

Además se realizó un test de Wald para probar que las elasticidades precio rendimiento son similares para las diferentes regiones como se muestra en el Anexo 8, aceptándose la hipótesis entre un rango de 0,5 y 0,8, con una elasticidad promedio de 0,65 para las distintas regiones bajo estudio. Esta estimación se encontraría entre las reportadas por Irarrázaval (1979) y Francisco y Pinto (1993) de elasticidad precio rendimiento nacional de 0 y de 0,98 respectivamente.

Finalmente, el cambio tecnológico en el rendimiento capturado por la tendencia muestra un valor de 5%, similar para todas las regiones no siendo afectado por la inclusión de fertilizantes.

4.3 Producción

Las elasticidades precio–producción se obtuvieron de la suma entre elasticidades precio–hectareaje y elasticidades precio–rendimiento para corto y largo plazo. Los resultados se presentan en el Cuadro 5.

CUADRO 5. Elasticidades precio – producción total.

	Regiones				
	VI	VII	VIII	IX	X
Elasticidad Total	1,40	1,45	1,15	0,95	1,55

Obtenida sumando las elasticidades hectareaje y rendimiento.

Así, por ejemplo, un 10% de aumento en el precio del cereal implicaría un 14% de aumento en la producción total de trigo en la VI Región, un 14,5% para la VII, un 11,5% para la VIII, un 9,5% para la IX y un 15,5% para la X Región.

Como es posible apreciar las elasticidades precio producción total regionales poseen un comportamiento similar a las anteriormente presentadas, manteniéndose la VIII y IX regiones como las más inelásticas ante variaciones en los precios de trigo. Las estimaciones obtenidas para cada región son mas lógicas que la reportada por Irrázaval (1979) de elasticidad precio producción total nacional de 327,24; y superiores en la mayoría de las regiones a la reportada por Francisco y Pinto (1993) y de una elasticidad precio producción total nacional de 0,98.

A continuación se estimó el costo de importación de trigo con y sin banda de precios utilizando una estructura de costos de importación variable y precios de referencia FOB del Golfo de México de trigo Hard Red Winter N°2 obtenidos en CARBONELL (1998) y ODEPA (2001) (ver Anexos 9 y 10). En la Figura 5 se observa que la banda de precios para trigo–harina en promedio ha protegido los niveles de

precios ante bajas internacionales del precio del cereal desde su creación, aumentándolos en un 6,19% desde 1984 y en un 15,6% desde 1998.

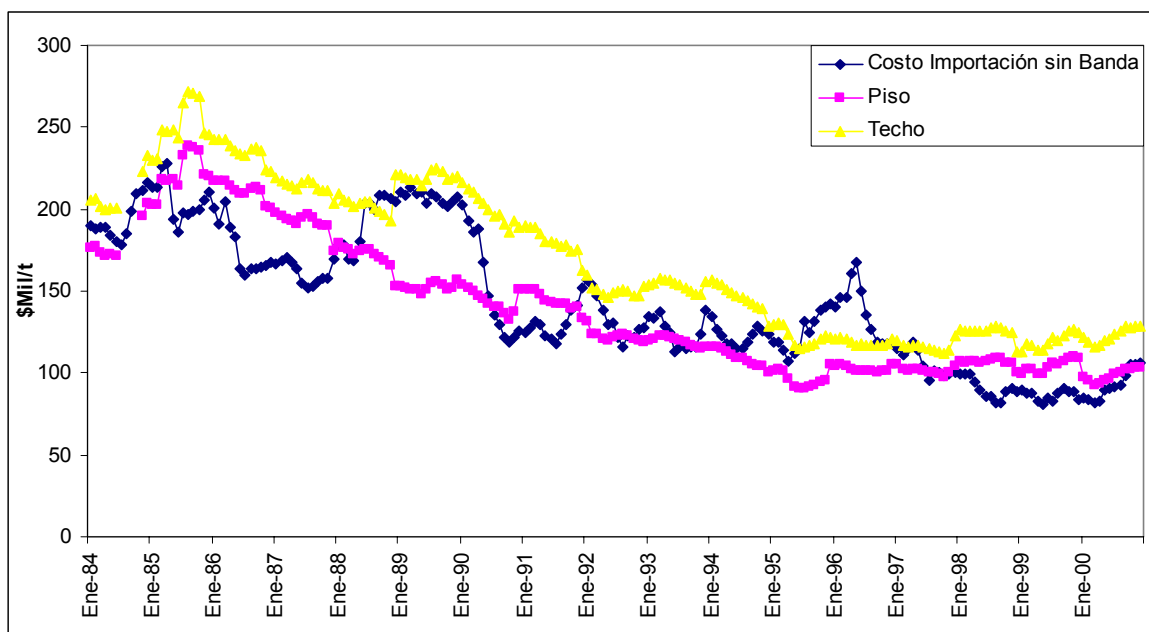


FIGURA 5. Evolución del Costo de Importación de trigo sin banda de precios versus piso y techo.

FUENTE: Elaborado con datos de ODEPA (2001).

Utilizando la información anterior combinada con las elasticidades presentadas, se estima que debido a la banda de precios habría aumentado el número de hectáreas dedicadas al cultivo en la VI Región entre un 4,64% y un 11,70%; en la VII Región entre 4,95% y 12,48; en la VIII Región entre un 3,1% y un 7,8%; en la IX Región entre un 1,86% y un 4,68% y en la X Región entre un 5,57% y 14,04%; mientras la producción de trigo habría sido aumentada entre un 8,67% y un 21,84% para la VI Región; entre un 8,98% y un 22,62% para la VII Región; entre un 7,12% y un 17,94% para la VIII Región; entre un 5,88% y un 14,82% para la IX Región y entre un 9,59% y un 24,18% para la X Región, hecho explicado fundamentalmente por un mayor número de alternativas productivas, cercanía a los principales mercados nacionales y una menor especialización en la producción del cultivo. En el Cuadro 6 se relacionan las

variaciones porcentuales anteriores con valores productivos y de superficie sembrada del año 2000.

CUADRO 6. Variación en las hectáreas y en la producción total sin banda.

	Efecto promedio 1984-2000					Efecto promedio 1998-2000				
	Regiones					Regiones				
	VI	VII	VIII	IX	X	VI	VII	VIII	IX	X
ha 2000	26.870	60.830	111.600	166.970	29.850	26.870	60.830	111.600	166.970	29.850
Δ% ha	-4,64%	-4,95%	-3,10%	-1,86%	-5,57%	-11,70%	-12,48%	-7,80%	-4,68%	-14,04%
Δ ha	-1.247	-3.011	-3.460	-3.106	-1.663	-3.144	-7.592	-8.705	-7.814	-4.191
ha sin banda	25.623	57.819	108.140	163.864	28.187	23.726	53.238	102.895	159.156	25.659
t 2000	123.356	264.274	417.001	668.217	177.813	123.356	264.274	417.001	668.217	177.813
Δ% t	-8,67%	-8,98%	-7,12%	-5,88%	-9,59	-21,84%	22,62%	-17,94%	-14,82%	-24,18%
Δ t	-10.695	-23.732	-29.690	-39.291	-17.052	-26.941	-59.779	-74.810	-99.030	-42.995
t sin banda	112.661	240.542	387.311	628.926	160.761	96.415	204.495	342.191	569.187	134.818

Los efectos ante una suspensión de la banda de precios serían una disminución entre 12.487 y 31.446 hectáreas de trigo (entre 1.247 y 3.144 h en la VI Región, entre 3.011 y 7.592 h en la VII Región, entre 3.460 y 8.705 h en la VIII Región, entre 3.106 y 7.814 h en la IX Región y entre 1.663 y 4.191 h en la X Región), mientras que la producción nacional disminuiría entre 120.460 y 303.555 toneladas (entre 10.695 y 26.941 t en la VI Región, entre 23.732 y 59.779 t en la VII Región, entre 29.690 y 74.810 en la VIII Región, entre 39.291 y 99.030 t en la IX Región y entre 17.052 y 42.995 t en la X Región). Es notable que a pesar que las regiones VI, VII y X tuvieron un aumento porcentual a nivel nacional tanto en la superficie sembrada como en la producción gracias a la existencia de la banda de precios, son la VIII y IX regiones quienes presentan una mayor variación tanto en el número de hectáreas sembradas como en la producción regional promedio.

Además se esperaría una reducción pareja a nivel nacional del rendimiento por hectárea en entre un 4,02 y 10,14% debida a una menor utilización de insumos. Por otra parte, las regiones del centro - sur (VIII y IX) serían las mas afectadas por un levantamiento de las bandas de precios, ya que recibirían un ingreso menor entre un 6,19 y un 15,6% por su producción triguera que muestra una fuerte inelasticidad. Debido a este último punto, a la

mantención de la mayor parte de las hectáreas de cultivos dedicadas al cereal, ser la zona de mayor producción a nivel nacional y a los bajos rendimientos observados en un gran número de agricultores de dicha zona es que, como una razón política para compensar una eventual suspensión de la banda, sería útil mantener un programa de transferencia tecnológica como una forma de evitar un aumento de los actuales problemas de pobreza e indigencia rural en dichas regiones, las cuales en BARRIL (2001) son destacadas como aquellas que presentan la mayor proporción a nivel nacional durante el período 1990 a 2000.

Para ello es necesario el aumento los actuales rendimientos y la búsqueda de rubros alternativos para los productores, esto último es coincidente con lo propuesto por MINISTERIO DE AGRICULTURA (2001), donde se presenta una política de estado para la agricultura chilena del período 2000 – 2010, haciéndose mención a la necesidad de desarrollar un programa para el trigo de la zona sur (VII a la X región) que apoye la competitividad del sector triguero y programas para nuevos rubros y actividades productivas para dicha zona.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realiza un modelo de funciones de oferta de trigo basado en expectativas adaptativas reforzado con corrección de errores en caso de presentar cointegración para las principales regiones productoras, observándose que los productores en Chile han actuado de acuerdo a lo predicho por la teoría económica, ya que los parámetros estimados indican que el número de hectáreas y el rendimiento responden positivamente a medidas de la rentabilidad esperada de trigo como es el ingreso bruto de trigo y precio de trigo, y a la variable de tendencia que captura el progreso tecnológico ocurrido en los últimos años; mientras que responden negativamente ante medidas de rentabilidad esperada para otros cultivos como son ingresos brutos o precios de rubros alternativos relevantes según región.

Las elasticidades precio-rendimiento son similares para las distintas regiones bajo estudio, siendo en promedio 0,65. No obstante, para el caso de elasticidades precio-hectareaje se observa un descenso en su valor al avanzar hacia el sur hasta la Novena Región en la cual llega a 0,3 para posteriormente aumentar hacia la Décima Región; patrón que persiste en las elasticidades precio-producción.

La estimación del costo de importación de trigo sin la banda de precios utilizando una estructura de costos de importación variable y precios internacionales, y comparándolo con el costo de importación con banda de precios, se puede concluir que ante una suspensión de la banda de precios tomando el efecto desde su creación (período 1984 – 2000) la superficie sembrada anualmente disminuiría en 12.487 hectáreas en promedio, equivalente a una disminución del 3,15%. Por otra parte al analizar el efecto de los últimos tres años (período 1998 – 2000) la superficie sembrada anualmente disminuiría en 31.446 hectáreas en promedio, equivalente a una disminución del 7,94%, ambos porcentajes relacionados a las cinco regiones mas importantes. Para el caso de la producción total tomando el efecto del período 1984 – 2000 se disminuiría anualmente

en 120.460 toneladas en promedio, equivalente a una disminución del 7,3%, mientras que tomando el efecto del período 1998 – 2000 se disminuiría anualmente en 303.555 toneladas en promedio, equivalente al 18,39%, ambos porcentajes relacionados a las cinco regiones mas importantes. En ambos casos las regiones del centro-sur (VIII y IX) son las más inelásticas variando en un menor porcentaje su superficie sembrada y su producción, siendo de esta manera las mas afectadas por una suspensión de las bandas de precios debido al menor ingreso recibido por los productores de dicha zona. Lo anterior, unido al proceso de una mayor apertura económica del país expresado en un aumento de los tratados de libre comercio y relaciones comerciales, hace necesarias mayores investigaciones sobre sus efectos a nivel regional en el futuro.

6. RESUMEN

Para entender los efectos económicos de las bandas de precios es importante analizar como el precio del trigo influye sobre el número de hectáreas sembradas, el rendimiento y la producción. El presente trabajo plantea la estimación de un modelo econométrico de oferta de trigo para las principales regiones productivas (VI a X regiones), separando la evolución del área cultivada y de los rendimientos, con el objetivo de ver la respuesta de la oferta de trigo a cambios en los precios y analizar el efecto ante una eventual eliminación de la banda de precios. Se presenta un modelo de expectativas adaptativas reforzado con corrección de errores en caso de presentar cointegración para caracterizar las relaciones entre precios, hectáreas sembradas, rendimiento y producción total utilizando datos anuales desde el período agrícola 1975/76 al 2000/01. Los resultados indican que las elasticidades precio–rendimiento son iguales entre regiones fluctuando entre 0,5 y 0,8, tomando en promedio un valor de 0,65; rechazándose la hipótesis que la elasticidad sea 1. Por otra parte, las elasticidades precio–hectárea varían significativamente entre regiones entre 0,3 y 0,9, de esta manera las elasticidades precio–producción varían entre 0,95 y 1,55.

Ante una suspensión de la banda de precios tomando el efecto desde su creación (período 1984 – 2000) la superficie sembrada anualmente disminuiría en 12.487 hectáreas en promedio, equivalente a una disminución del 3,15%, por otra parte al analizar el efecto de los últimos tres años (período 1998 – 2000) la superficie sembrada anualmente disminuiría en 31.446 hectáreas en promedio, equivalente a una disminución del 7,94%, ambos porcentajes relacionados a las cinco regiones mas importantes. Para el caso de la producción total tomando el efecto del período 1984 – 2000 se disminuiría anualmente en 120.460 toneladas en promedio, equivalente a una disminución del 7,3%, mientras que tomando el efecto del período 1998 – 2000 se disminuiría anualmente en 303.555 toneladas en promedio, equivalente al 18,39%, ambos porcentajes relacionados a las cinco regiones mas importantes.

En ambos casos las regiones del centro-sur (VIII y IX) son las más inelásticas variando en un menor porcentaje su superficie sembrada y su producción, siendo de esta manera las regiones que se espera reciban los efectos mas negativos sobre los excedentes de los productores debido a una eliminación de la política de banda de precio.

SUMMARY

To understand the effects of price bands on national wheat production and producer welfare it is required an analysis of how producer prices influence both the number of sown hectares and yield levels. This study estimates an adaptive expectations econometric model of wheat supply for the main Chilean productive regions (the 6th to 10th regions), separating production by cultivated areas and per-hectare yields. The model was estimated using annual data for prices, sown hectares, yields and total production for growing the seasons 1975/76 to 2000/01. Results indicate that the price – yield elasticities are equal across regions, ranging between 0.5 and 0.8, considering an average of 0,65, and significantly less than 1. Price–hectare elasticities, however, vary significantly across regions, ranging between 0.3 and 0.9, on this way the elasticities price-total production vary between 0.95 and 1.55.

A hypothetical elimination of the price band policy considering the result from the early period (1984-2000) the sown area would decrease annually around 12,487 hectares, which is equal decrease by 3.15%, however, if it is analyzed the effect by the last three years (1998-2000) the sown area would decrease annually around 31,446 hectares, which is equal decrease by 7.94%, both percentages related to the five most important regions. In the case of the total production considering the effect by the period 1984-2000 it would decrease annually around 120,460 tons, which is equal to a decrease by 7.3%, if it is considered the effect from 1998-2000 to it would decrease around 303,555 tons annually which is equal to 18.39% both percentages related to the five most important regions.

In both cases the regions of the center-south (VIII and IX) are most inelastic varying its sown area and total production in a less percentage, consequently they will receive the most negative effects on producer welfare because an elimination of the price band policy.

7. BIBLIOGRAFIA

BARRIL, A. 2001. Pobreza e indigencia rural: evolución 1990 - 2000 (On Line).
<<http://www.odepa.gob.cl> (26 nov. 2001).

CARBONELL, J. 1998. Chile: Efectos de la banda de precios en el trigo. Período 1984 - 1997. Universidad de Chile, Escuela de Ingeniería Civil Industrial. Santiago, Chile. 60 p.

CARSON, C. 1996. Eliminación de restricciones cuantitativas, conversión de medidas no arancelarias a su equivalente arancelario y disposiciones de acceso mínimo en cuanto afectan a las importaciones. Taller FAO/Banco Mundial Implementación del acuerdo de la Ronda Uruguay en América Latina: El caso de la agricultura: 87-98. Santiago, Chile. pp. 87 - 98.

CHACRA, V. y JORQUERA, G. 1991. Bandas de precios de productos agrícolas básicos: la experiencia de Chile durante el período 1983 - 1991. Banco Central de Chile. Santiago, Chile. 49 p.

CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1985(a). Indicadores de Coyuntura (4). Santiago, Chile. 70 p.

. 1985(b). Indicadores de Coyuntura (9). Santiago, Chile. 70 p.

. 1986. Indicadores de Coyuntura (16). Santiago, Chile. 68 p.

. 1987. Indicadores de

Coyuntura (18). Santiago, Chile. 69 p.

	. 1992.	Indicadores
Mensuales (d.). Santiago, Chile. 30 p.		
	. 1994.	Indicadores
Mensuales (f.). Santiago, Chile. 31 p.		
	. 1995.	Indicadores
Mensuales (f.). Santiago, Chile. 32 p.		
	. 1996(a).	Indicadores
Mensuales (e.). Santiago, Chile. 37 p.		
	. 1996(b).	Indicadores
Mensuales (f.). Santiago, Chile. 37 p.		
	. 1996(c).	Indicadores
Mensuales (o.). Santiago, Chile. 37 p.		
	. 1997.	Indicadores
Sectoriales Mensuales (d.). Santiago, Chile. 49 p.		
	. 1999.	Indicadores
Sectoriales Mensuales (e.). Santiago, Chile. 49 p.		
	. 2000(a).	Indicadores
Sectoriales Mensuales (e.). Santiago, Chile. 49 p.		
	. 2000(b).	Indicadores

Sectoriales Mensuales (d.). Santiago, Chile. 49 p.

CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2001. Una política de estado para la agricultura chilena: período 2000 - 2010. <<http://www.odepa.gob.cl> (28 nov. 2001).

CHILE, OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA (ODEPA). 1988. Chile: Estadísticas Agropecuarias 1975 – 1987. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 622 p.

CHILE, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRIARIAS (ODEPA). 2001. Serie de precios agrícolas y estadísticas sectoriales (On Line). <<http://www.odepa.gob.cl> (9 oct. 2001).

ESPEJO, A. y FONTAINE, E. 1991. El mecanismo de banda de precios para el trigo y su aplicación en Chile, 1974/1990. Cuadernos de Economía 84 (28): 203 - 219. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía. Santiago, Chile.

FAIGUENBAUM, H. 1988. Producción de cultivos en Chile: cereales, leguminosas e industriales. Santiago, Chile. Publicitaria Torrelodones. 332 p.

_____. 1998. Estadísticas agrícolas: superficies, rendimientos, exportaciones e importaciones. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Colección de Docencia. Santiago, Chile. 228 p.

FARÍAS, C. 1992. Metodología de cálculo de las bandas de precios. Ministerio de Agricultura, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Santiago, Chile. 20 p.

- FONTAINE, E. 1995. Teoría de los precios. 4ª ed. Ediciones Universidad Católica. Santiago, Chile. 468 p.
- FRANCISCO, E. y PINTO, C. 1993. Estimaciones econométricas de oferta de trigo en Chile. IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Economía Agrícola: Apertura económica, modernización y sostenibilidad de la agricultura. Viña del Mar, Chile. 22 p.
- GREENE, W. 1999. Análisis Econométrico. 3ª ed. Universidad de Nueva York. Nueva York, Estados Unidos de América. Prentice Hall. 913 p.
- GUJARATI, D. 1997. Econometría básica. 3ª ed. United States, Military Academy. West Point, Estados Unidos de América. Mc Graw-Hill. 824 p.
- IRARRAZAVAL, R. 1979. Respuesta a precios del hectareaje, la producción y los rendimientos de trigo y maíz en Chile. Ciencia e Investigación Agraria 6(2): 135 – 149. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago, Chile.
- MARTINEZ, F. 1994. Conceptos básicos de teoría económica y sus aplicaciones a la agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Colección de Docencia. Santiago, Chile. 286 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 1993. La banda de precios del trigo en Chile. Documento de trabajo. Santiago, Chile. 103 p.
- _____. 2001. Base de datos FAOSTAT (On Line).
<<http://www.fao.org> (9 Oct. 2001).

QUEZADA, N. 1991. Efecto de la banda de precios de importación de trigo. Cuadernos de Economía 84 (28): 221 - 248. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía. Santiago, Chile.

UNITED STATES, DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 2001. Situation and Outlook: Cereals. (On Line). <<http://www.usda.gov> (10 Oct. 2001).

VARIAN, H. 1992. Análisis Microeconómico. 3ª ed. Universidad de Michigan. Michigan, Estados Unidos de América. Antoni Bosch S.A. 637 p.

VICUÑA, C. y FARÍAS, C. 1994. La experiencia chilena de las bandas de precios de productos básicos. Temporada Agrícola N° 3: 1 - 29. Ministerio de Agricultura, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Santiago, Chile.

ANEXOS

ANEXO 1. Decretos de bandas de precios dictados en Chile.

VALORES FOB Y COSTO DE IMPORTACION.							
BANDAS DE PRECIOS : TRIGO.							
NÚMERO DECRETO	FECHA PUB. D.O	PERIODO DE VIGENCIA		PISO FOB US\$/TON	PISO C.IMP. US\$/TON	TECHO FOB US\$/TON	TECHO C.IMP. US\$/TON
973 1/	29.12.1983	29.12.83	30.06.84		232,4		271,0
		01.11.84	31.10.85		222,0		254,0
923 2/ 3/	27.11.1984	27.11.84	31.10.85	148,00	237,0	172,00	271,0
		01.11.84	31.10.85		230,0		262,0
		01.11.85	31.10.86		237,0		264,0
868 4/	30.10.1985	01.11.85	31.10.86	157,00	217,2	177,00	242,0
1.008 5/	11.12.1985	01.11.85	31.10.86	157,00	217,2	177,00	242,0
470	26.06.1986	01.11.86	31.11.87	149,00	206,6	172,00	229,9
904	31.12.1986	16.12.86	15.12.87	150,00	208,0	170,00	231,0
385	15.10.1987	16.12.87	15.12.88	134,00	190,1	156,00	221,6
460	21.06.1988	16.12.88	15.12.89	123,00	180,6	192,00	261,0
365	27.05.1989	16.12.89	15.12.90	131,09	187,0	192,24	262,0
364	23.05.1990	16.12.90	15.12.91	141,84	201,0	183,79	252,0
638	28.08.1991	16.12.91	15.12.92	138,97	190,0	175,57	232,0
59	7.05.1992	16.12.92	15.12.93	136,80	187,0	182,33	240,0
66	30.04.1993	16.12.93	15.12.94	133,25	183,0	187,74	246,0
156 6/	22.09.1993	23.09.93	14.12.94				
58	23.05.1994	16.12.94	15.12.95	130,40	183,0	174,98	234,0
46	7.04.1995	16.12.95	15.12.96	143,98	203,0	171,19	235,0
59	26.04.1996	16.12.96	15.12.97	150,18	210,0	175,59	240,0
120	26.05.1997	16.12.97	15.12.98	153,97	213,0	186,64	251,0
115	20.04.1998	16.12.98	15.12.99	145,81	198,0	168,09	224,0
382 7/	21.11.1998	1.01.99	15.12.99	145,81	198,0	168,09	224,0
148	8.05.1999	16.12.99	15.12.00	143,21	194,0	167,97	222,0

1/ Sobretasa arancelaria.

2/ Modificación del arancel aduanero del 20% al 30%.

3/ Modificación del arancel aduanero del 35% al 30%.

4/ Modificación del arancel aduanero del 30% al 20%.

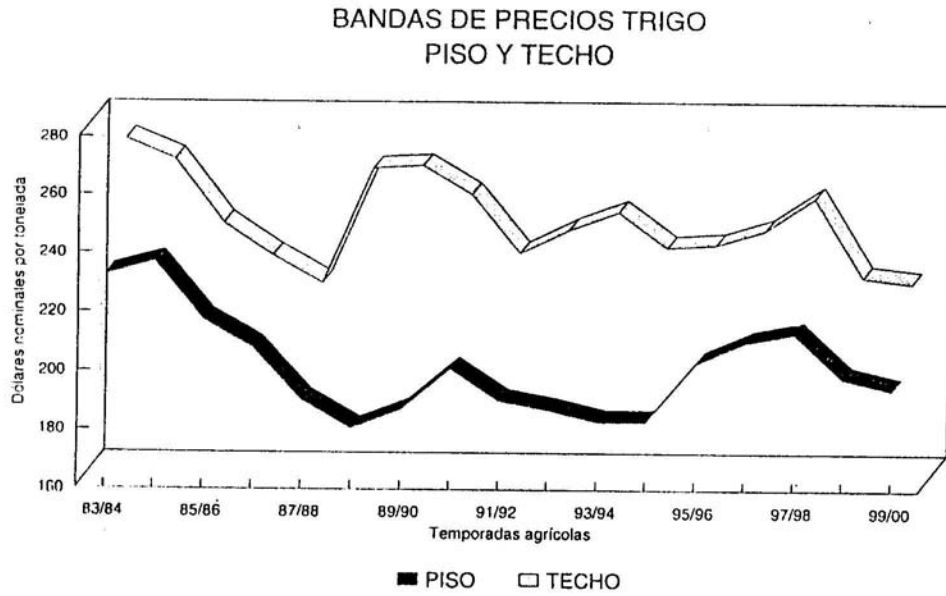
5/ Modifica Decreto 868.

6/ Derecho específico a la harina de trigo conforme a los vigentes para el trigo, multiplicados por el factor 1,41. Modificado el 8 febrero 1996 a 1,56.

7/ Modifica Decreto 115. por reducción del arancel del 11% al 10%.

FUENTE: ODEPA (2000).

ANEXO 2. Evolución de la banda de precios del Trigo en Chile.



FUENTE: ODEPA (2000).

ANEXO 3. Pasos para ejecutar la banda de precios de importación de Trigo (año comercial: 16 de diciembre de 1990 – 15 de diciembre de 1991).

Precios internacionales, puerto y calidad de referencia

- 1) Obtener los precios FOB mensuales para los 60 meses de trigo Hard Red Winter, grado de calidad U.S. N° 2, puertos del Golfo, listo a embarcar.
- 2) Ajustarlos por inflación externa relevante para Chile, usando el índice de precios externos suministrado por el Banco Central de Chile.

Determinar la banda de precios en precios FOB ajustados

- 3) Ordenar los precios FOB ajustados de menor a mayor.
- 4) Descartar un 25% de las primeras y últimas observaciones, o sea, 15 observaciones en cada extremo. El piso de la Banda es la observación n° 16, mientras que el techo es la observación n° 45.

Costos de importación

- 5) Determinar la estructura de costos típicos de importación de puertos del Golfo Estados Unidos de América al mercado mayorista de Santiago, Chile.
- 6) Calcular la fórmula para el costo de importación (CI) en función del precio FOB.

Determinar la banda de precios en términos de costo de importación

- 7) A partir del piso y techo en términos FOB encontrados arriba, determinar el piso y el techo en términos de costo de importación en función del arancel fijo y otros gastos.

(Continúa)

Continuación Anexo 3.Calcular el derecho específico y rebaja arancelaria o subsidios

- 8) Calcular el derecho específico y la rebaja arancelaria como función del precio FOB declarado, de manera que el costo de importación después de impuestos/rebajas quede entre los límites de la banda. Si el precio FOB declarado queda por debajo, se aplica.

FUENTE: QUEZADA (1991).

ANEXO 4. Pruebas de Dickey y Fuller Aumentadas.

<i>Variable</i>	<i>Forma</i>	<i>Rezagos</i>	τ 5%	<i>ADF</i>	<i>Ord. Integr.</i>
Hás. trigo VI Región	const y tend	0	-3.6027	-2.211288	I(1)
	solo const	0	-2.985	-2.127178	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.804677	I(1)
Hás. trigo VII Región	const y tend	0	-3.6027	-2.992414	I(1)
	solo const	0	-2.985	-2.940278	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.51619	I(1)
Hás. trigo VIII Región	const y tend	0	-3.6027	-2.380236	I(1)
	solo const	0	-2.985	-1.707698	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.669694	I(1)
Hás. trigo IX Región	const y tend	5	-3.6591	-4.055289*	I(0)
	solo const	3	-3.0038	-3.753509*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	-0.322714	I(1)
Hás. trigo X Región	const y tend	0	-3.6027	-1.982182	I(1)
	solo const	0	-2.985	-1.872017	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.719535	I(1)
Rend. trigo VI Región	const y tend	5	-3.8288	-7.465647*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-2.193089	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.775466	I(1)
Rend. trigo VII Región	const y tend	0	-3.6219	-3.73241*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-1.828363	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	1.311059	I(1)
Rend. trigo VIII Región	const y tend	0	-3.6219	-5.293795*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-1.838242	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	1.233749	I(1)
Rend. trigo IX Región	const y tend	5	-3.8288	-4.387866*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-1.277476	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	1.42444	I(1)
Rend. trigo X Región	const y tend	0	-3.6219	-3.176423	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.450882	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	1.580784	I(1)
Ing. Bruto trigo VI Región	const y tend	0	-3.6454	-2.123089	I(1)
	solo const	0	-3.0114	-1.959847	I(1)
	ninguna	0	-1.9583	0.643355	I(1)
Ing. Bruto trigo VII Región	const y tend	0	-3.6454	-2.042004	I(1)
	solo const	0	-3.0114	-1.875627	I(1)
	ninguna	0	-1.9583	0.678247	I(1)
Ing. Bruto trigo VIII Región	const y tend	1	-3.692	-0.34309	I(1)
	solo const	2	-3.0818	0.83958	I(1)
	ninguna	1	-1.9614	-0.414742	I(1)
Ing. Bruto trigo IX Región	const y tend	0	-3.6746	-3.636214	I(1)
	solo const	0	-3.0294	-3.000709	I(1)
	ninguna	0	-1.9602	1.207201	I(1)
Ing. Bruto trigo X Región	const y tend	0	-3.6219	-2.076945	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.788599	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.747429	I(1)
Ing. Bruto arroz VI Región	const y tend	0	-3.6219	-3.639782*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.602992*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.183862	I(1)
Ing. Bruto arroz VII Región	const y tend	0	-3.6219	-4.346651*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-4.453201*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.043022	I(1)
Ing. Bruto arroz VIII Región	const y tend	0	-3.6219	-3.255361	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-3.443631*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.004064	I(1)

Variables en logaritmo natural.

* = se rechaza H_0 que la serie es no estacionaria

(Continúa)

Continuación Anexo 4.

<i>Variable</i>	<i>Forma</i>	<i>Rezagos</i>	$\tau_{5\%}$	<i>ADF</i>	<i>Ord. Integr.</i>
Ing. Bruto avena VIII Región	const y tend	0	-3.6219	-6.064645*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-5.348043*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.331113	I(1)
Ing. Bruto avena IX Región	const y tend	0	-3.6219	-3.903907*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.579153*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.558299	I(1)
Ing. Bruto avena X Región	const y tend	6	-3.873	-4.592566*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-5.59365*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.397287	I(1)
Ing. Bruto cebada VIII Región	const y tend	5	-3.8288	-1.246007	I(1)
	solo const	5	-3.1222	-4.043392*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.237107	I(1)
Ing. Bruto cebada IX Región	const y tend	0	-3.6219	-3.573061	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-2.720456	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.551558	I(1)
Ing. Bruto cebada X Región	const y tend	0	-3.6219	-3.727938*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.536598*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.50522	I(1)
Ing. Bruto maíz VI Región	const y tend	6	-3.873	-2.886398	I(1)
	solo const	6	-3.1483	-10.40166*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.819688	I(1)
Ing. Bruto maíz VII Región	const y tend	0	-3.6219	-2.148706	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.982612	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.536596	I(1)
Ing. Bruto papa VII Región	const y tend	0	-3.6219	-5.659071*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-5.826303*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.521705	I(1)
Ing. Bruto papa VIII Región	const y tend	0	-3.6219	-5.779014*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-5.660896*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.060095	I(1)
Ing. Bruto papa IX Región	const y tend	0	-3.6219	-4.26041*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.032283*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	0.156757	I(1)
Ing. Bruto papa X Región	const y tend	0	-3.6219	-4.4132*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.985337*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.252423	I(1)
Ing. Bruto poroto VI Región	const y tend	1	-3.6454	-6.571411*	I(0)
	solo const	1	-3.0114	-5.086851	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.620785	I(1)
Ing. Bruto poroto VII Región	const y tend	1	-3.6454	-5.327602*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.873346*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.552202	I(1)
Ing. Bruto poroto VIII Región	const y tend	1	-3.6454	-5.848873*	I(0)
	solo const	0	-2.9969	-3.619298*	I(0)
	ninguna	0	-1.9566	-0.341776	I(1)
Ing. Bruto raps VIII Región	const y tend	1	-3.6454	-2.695805	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.933665	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.105447	I(1)
Ing. Bruto raps IX Región	const y tend	0	-3.6219	-2.43766	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-2.255623	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.179612	I(1)
Ing. Bruto raps X Región	const y tend	0	-3.6219	-2.703356	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-2.539998	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	-0.323983	I(1)

Variables en logaritmo natural.

* = se rechaza H_0 que la serie es no estacionaria

(Continúa)

Continuación Anexo 4.

<i>Variable</i>	<i>Forma</i>	<i>Rezagos</i>	$\tau 5\%$	<i>ADF</i>	<i>Ord. Integr.</i>
Ing. Bruto remolacha VI Región	const y tend	0	-3.6219	-1.089148	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.363878	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.844832	I(1)
Ing. Bruto remolacha VII Región	const y tend	0	-3.6219	-1.364153	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.643525	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.834191	I(1)
Ing. Bruto remolacha VIII Región	const y tend	0	-3.6219	-1.67849	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-1.66096	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.677145	I(1)
Ing. Bruto remolacha X Región	const y tend	6	-3.8730	-3.368361	I(1)
	solo const	0	-2.9969	-2.149942	I(1)
	ninguna	0	-1.9566	0.449165	I(1)
Hás. Pino VI Región	const y tend	0	-3.6027	-2.040984	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.265338	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	1.271944	I(1)
Hás. Pino VII Región	const y tend	0	-3.6027	-1.207898	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-6.699422*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	7.241492*	I(0)
Hás Pino VIII Región	const y tend	0	-3.6027	-2.709995	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.394106	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	1.549749	I(1)
Hás Pino IX Región	const y tend	0	-3.6027	-1.201261	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.502511	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	2.197991*	I(0)
Hás Pino X Región	const y tend	0	-3.6027	-1.884074	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-2.981345	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	3.730674*	I(0)
Hás. Eucalipto VII Región	const y tend	0	-3.6027	-1.593926	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.035346	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	3.234993*	I(0)
Hás Eucalipto VIII Región	const y tend	1	-3.6118	-2.042133	I(1)
	solo const	1	-2.9907	-1.094000	I(1)
	ninguna	1	-1.9559	1.852336	I(1)
Hás Eucalipto IX Región	const y tend	0	-3.6027	-0.6794080	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.3611760	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	5.817954*	I(0)
Hás Eucalipto X Región	const y tend	0	-3.6027	-0.4435670	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.4003990	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	4.476476*	I(0)
Precio Carne	const y tend	0	-3.6027	-5.520767*	I(0)
	solo const	0	-2.9850	-5.144868*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	0.5287210	I(1)
Precio Cerdo	const y tend	0	-3.6027	-8.629973*	I(0)
	solo const	0	-2.9850	-3.054140*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	0.2098040	I(1)
Precio Huevo	const y tend	0	-3.6027	-3.532382	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-1.914825	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-1.024857	I(1)
Precio Leche	const y tend	0	-3.6027	-4.490226*	I(0)
	solo const	0	-2.9850	-3.841553*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	1.8706400	I(1)
Precio Manzana	const y tend	0	-3.6027	-3.259899	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-2.251082	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.689528	I(1)

Variables en logaritmo natural.

* = se rechaza H_0 que la serie es no estacionaria

(Continúa)

Continuación Anexo 4.

<i>Variable</i>	<i>Forma</i>	<i>Rezagos</i>	$\tau_{5\%}$	<i>ADF</i>	<i>Ord. Integr.</i>
Precio Pera	const y tend	0	-3.6027	-3.097976	I(1)
	solo const	0	-2.985	-2.272155	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.500571	I(1)
Precio Pollo	const y tend	0	-3.6027	-1.683718	I(1)
	solo const	0	-2.9850	-0.453782	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-1.020991	I(1)
Precio Tomate	const y tend	0	-3.6027	-5.442665*	I(0)
	solo const	0	-2.9850	-5.566545*	I(0)
	ninguna	0	-1.9552	-0.12043	I(1)
Precio Trigo	const y tend	0	-3.6027	-2.434607	I(1)
	solo const	0	-2.985	-1.65585	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-1.042859	I(1)
Precio Uva	const y tend	0	-3.6027	-2.396035	I(1)
	solo const	0	-2.985	-2.452986	I(1)
	ninguna	0	-1.9552	-0.266646	I(1)
Precio Vino	const y tend	3	-3.633	-5.208141*	I(0)
	solo const	2	-2.9969	-0.843949	I(1)
	ninguna	2	-1.9566	1.477913	I(1)
Tasa de Interés	const y tend	0	-3.633	-4.3704*	I(0)
	solo const	0	-3.0038	-2.580997	I(1)
	ninguna	0	-1.9574	-2.261345	I(1)

Variables en logaritmo natural, excepto tasa de interés.

* = se rechaza H_0 que la serie es no estacionaria

ANEXO 5. Pruebas de cointegración.

<i>Variable</i>	<i>Forma</i>	<i>Rezagos</i>	$\tau_{5\%}$	<i>ADF</i>	<i>Ord. Integr.</i>	<i>Coef.</i>
Error de Cointegración en Hás. VI Región	const y tend	0	-3.7119	-6.118629*	I(0)	-1.687352
	solo const	0	-3.0521	-6.327861*	I(0)	-1.686433
	ninguna	0	-1.9627	-6.52722*	I(0)	-1.683061
Error de Cointegración en Hás. VII Región	const y tend	0	-3.6746	-8.312993*	I(0)	-1.570457
	solo const	0	-3.0294	-8.490797*	I(0)	-1.591016
	ninguna	0	-1.9602	-8.710211*	I(0)	-1.584657
Error de Cointegración en Hás. VIII Región	const y tend	0	-3.6746	-5.77338*	I(0)	-1.326116
	solo const	0	-3.0294	-5.840836*	I(0)	-1.324976
	ninguna	0	-1.6251	-6.013521*	I(0)	-1.32266
Error de Cointegración en Hás. IX Región	const y tend	3	-4.1961	-8.978024*	I(0)	-2.250147
	solo const	3	-3.335	-4.072111*	I(0)	-2.125156
	ninguna	3	-1.989	-4.622215*	I(0)	-2.12399
Error de Cointegración en Hás. X Región	const y tend	0	-3.6454	-5.498242*	I(0)	-1.377899
	solo const	0	-3.0114	-5.547059*	I(0)	-1.340555
	ninguna	0	-1.9583	-5.711069*	I(0)	-1.335033
Error de Cointegración en Rend. VI Región	const y tend	0	-3.633	-4.011902*	I(0)	-0.864646
	solo const	0	-3.0038	-4.117788*	I(0)	-0.864959
	ninguna	0	-1.9574	-4.192472*	I(0)	-0.863226
Error de Cointegración en Rend. VII Región	const y tend	0	-3.633	-4.51779*	I(0)	-0.917205
	solo const	0	-3.0038	-4.587429*	I(0)	-0.91656
	ninguna	0	-1.9574	-4.660764*	I(0)	-0.916167
Error de Cointegración en Rend. VIII Región	const y tend	0	-3.633	-5.926822*	I(0)	-1.196696
	solo const	0	-3.0038	-6.010335*	I(0)	-1.202817
	ninguna	0	-1.9574	-6.146345*	I(0)	-1.201445
Error de Cointegración en Rend. IX Región	const y tend	0	-3.633	-5.317005*	I(0)	-1.042022
	solo const	0	-3.0038	-5.313929*	I(0)	-1.041919
	ninguna	0	-1.9574	-5.445954*	I(0)	-1.042121
Error de Cointegración en Rend. X Región	const y tend	0	-3.633	-4.752883*	I(0)	-1.05389
	solo const	0	-3.0038	-4.879077*	I(0)	-1.056041
	ninguna	0	-1.9574	-5.001399*	I(0)	-1.057339

Variables en logaritmo natural.

* = se rechaza H_0 que la serie es no estacionaria

ANEXO 6. Ecuaciones de cointegración regionales.

VI Región			VII Región		
Variable	Coeficiente	Error Stand.	Variable	Coeficiente	Error Stand.
Constante	44,018220	15,790390	Constante	9,145205	3,189166
Hect. Trigo (t-1)	1,195111	0,413350	Hect. Trigo (t-1)	-0,000339	0,095908
Ing. Bruto Trigo (t-1)	-0,446259	0,589590	Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,693429	0,081493
Ing. Bruto Maíz (t-1)	0,647923	0,871945	Ing. Bruto Arroz (t-1)	-0,385428	0,093332
Ing. Bruto Poroto (t-1)	-0,209190	0,156496	Ing. Bruto Poroto (t-1)	-0,137601	0,031612
Precio Carne (t-1)	-0,089108	0,928446	Ing. Bruto Maíz (t-1)	0,029927	0,062493
Precio Leche (t-1)	-0,671534	0,802699	Ing. Bruto Remolacha (t-1)	-0,334203	0,157037
Precio Uva (t-1)	0,110416	0,472943	Ing. Bruto Papa (t-1)	0,186625	0,041693
Precio Vino (t-1)	-0,806207	0,569235	Precio Carne (t-1)	-0,702757	0,208785
Hect. Pino (t-1)	-0,338399	1,205548	Precio Vino (t-1)	0,652553	0,123050
Precio Cerdo (t-1)	-0,539441	0,831130	Precio Uva (t-1)	-0,344569	0,075198
Precio Pollo (t-1)	-0,084549	1,040665	Precio Manzana (t-1)	0,018049	0,044893
Precio Huevo (t-1)	-1,441149	0,756999	Hect. Pino (t-1)	-0,181364	0,290073
Tasa de interés	-25,156480	12,384620	Hect. Eucalipto (t-1)	-0,160853	0,101333
			Precio Tomate (t-1)	-0,078884	0,046013
			Precio Huevo (t-1)	-0,158971	0,187286
			Precio Pollo (t-1)	0,968875	0,181654
VIII Región			IX Región		
Variable	Coeficiente	Error Stand.	Variable	Coeficiente	Error Stand.
Constante	7,707713	64,00126	Constante	8,406525	9,577696
Hect. Trigo (t-1)	1,025904	21,67883	Hect. Trigo (t-1)	0,501891	0,718600
Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,505051	4,78352	Ing. Bruto Trigo (t-1)	0,343746	0,216380
Ing. Bruto Avena (t-1)	-0,173615	1,28870	Ing. Bruto Avena (t-1)	-0,123768	0,170291
Ing. Bruto Remolacha (t-1)	-0,277215	7,35309	Ing. Bruto Papa (t-1)	-0,029545	0,117703
Ing. Bruto Poroto (t-1)	-0,019434	1,31268	Ing. Bruto Cebada (t-1)	-0,157537	0,128320
Ing. Bruto Papa (t-1)	0,078162	0,65431	Ing. Bruto Raps (t-1)	-0,008037	0,240755
Precio Carne (t-1)	0,004104	2,14624	Precio Carne (t-1)	-0,308544	0,558221
Precio Leche (t-1)	0,209264	7,88159	Precio Leche (t-1)	0,108137	0,476961
Precio Vino (t-1)	-0,005855	3,24882	Hect. Pino (t-1)	-0,027906	0,179564
Hect. Pino (t-1)	-0,398165	15,21255	Hect. Eucalipto (t-1)	-0,026146	0,063866
Hect. Eucalipto (t-1)	-0,046776	9,34177	Precio Cerdo (t-1)	-0,020117	0,914810
Precio Cerdo (t-1)	0,071663	24,38641	Precio Pollo (t-1)	0,291969	0,385813
Precio Pollo (t-1)	-0,007118	0,43775	Precio Huevo (t-1)	-0,292726	0,669154
Precio Huevo (t-1)	-0,689510	20,34192			
X Región					
Variable	Coeficiente	Error Stand.			
Constante	11,185500	10,302030			
Hect. Trigo (t-1)	0,576790	0,511155			
Ing. Bruto Trigo (t-1)	1,083208	0,271630			
Ing. Bruto Papa (t-1)	-0,022105	0,165174			
Ing. Bruto Avena (t-1)	-0,427259	0,285413			
Ing. Bruto Remolacha (t-1)	-0,257922	0,276524			
Ing. Bruto Cebada (t-1)	-0,397737	0,346521			
Precio Carne (t-1)	1,140559	0,662279			
Precio Leche (t-1)	-0,195514	0,827867			
Hect. Pino (t-1)	0,435198	0,549561			
Hect. Eucalipto (t-1)	-0,264060	0,072547			
Precio Cerdo (t-1)	-1,863086	0,681252			
Precio Pollo (t-1)	0,167583	0,540050			
Precio Huevo (t-1)	0,036737	0,601957			

Variables en logaritmo natural excepto tasa de interés.

ANEXO 7. Pruebas de Breush Pagan de Multiplicador de Lagrange.

**Matriz de Correlación de Residuos
Hectáreas Trigo**

	H6	H7	H8	H9	H10
H6	1	0,71195954	-0,411393421	-0,63052556	0,07646308
H7	0,71195954	1	-0,146508957	-0,15383322	0,55212437
H8	-0,41139342	-0,14650896	1	0,84786181	0,59388908
H9	-0,63052556	-0,15383322	0,847861808	1	0,56085618
H10	0,07646308	0,55212437	0,593889079	0,56085618	1

**Matriz de Correlación de Residuos al Cuadrado
Hectáreas Trigo**

	H6	H7	H8	H9	H10
H6	1				
H7	0,50688639	1			
H8	0,16924455	0,02146487	1		
H9	0,39756248	0,02366466	0,718869645	1	
H10	0,00584660	0,30484132	0,352704238	0,31455966	1
Suma	1,07954002	0,34997085	1,071573884	0,31455966	

Sumatoria	lambda	pvaluex2
2,81564442	70,3911105	3,7259E-11

Se rechaza, hay información adicional

**Matriz de Correlación de Residuos
Rendimiento Trigo**

	R6	R7	R8	R9	R10
R6	1	0,75874867	0,389343837	0,36726358	0,17401138
R7	0,75874867	1	0,580683616	0,36894144	0,19461379
R8	0,38934384	0,58068362	1	0,71501127	0,48379865
R9	0,36726358	0,36894144	0,715011269	1	0,55784639
R10	0,17401138	0,19461379	0,483798655	0,55784639	1

**Matriz de Correlación de Residuos al cuadrado
Rendimiento Trigo**

	R6	R7	R8	R9	R10
R6	1				
R7	0,57569954	1			
R8	0,15158862	0,33719346	1		
R9	0,13488254	0,13611778	0,511241115	1	
R10	0,03027996	0,03787453	0,234061138	0,3111926	1
Suma	0,89245067	0,51118577	0,745302253	0,3111926	

Sumatoria	lambda	pvaluex2
2,46013129	61,5032823	1,8805E-09

Se rechaza, hay información adicional

ANEXO 8. Pruebas de Wald.

Test de Wald para sistema de hectáreas SUR			
Null Hipotesis:	C(2)=C(10)=C(23)=C(31)=C(37)		
Chi-square	97,972950	Probability	0,000000

Test de Wald para sistema de rendimiento SUR			
Null Hipotesis:	C(2)=C(5)=C(8)=C(11)=C(14)		
Chi-square	4,226968	Probability	0,376160

ANEXO 9. Estructura de Costos de Importación 1984 – 2000.

Estructura costo importación	Unidad	Temporada agrícola								
		1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992
Trigo										
Flete	US\$/ton	23.8000	23.1000	11.7000	14.9000	11.8000	16.5000	18.4000	16.7000	16.0000
Seguro	%	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0073	0.0045
Apertura carta de crédito	%	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0045	0.0035
Impuesto al crédito	%	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0050	0.0050
Intereses al crédito	%	0.0460	0.0370	0.0310	0.0330	0.0350	0.0390	0.0380	0.0340	0.0400
Arancel aduanero	%	0.2380	0.2460	0.2000	0.2000	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1100
Honorario agente aduanas	%	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
Descarga y flete a planta	US\$/ton	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000	15.0000	8.0000	8.0000
Costos varios	US\$/ton	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	0.0000
Mermas	%	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050

Estructura costo importación	Unidad	Temporada agrícola								
		1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001
Trigo										
Flete	US\$/ton	16.0000	16.0000	18.0000	21.0000	22.0000	17.0000	14.5000	15.5000	19.0000
Seguro	%	0.0034	0.0035	0.0050	0.0050	0.0040	0.0040	0.0075	0.0040	0.0050
Apertura carta de crédito	%	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0023	0.0020	0.0035	0.0038
Impuesto al crédito	%	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0030	0.0040	0.0040
Intereses al crédito	%	0.0217	0.0207	0.0226	0.0313	0.0258	0.0306	0.0293	0.0218	0.0256
Arancel aduanero	%	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1000
Honorario agente aduanas	%	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
Descarga y flete a planta	US\$/ton	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000	10.1000	13.5000	10.5000	9.8000	10.5000
Costos varios	US\$/ton	1.5000	1.6000	1.6000	1.6000	1.6000	1.6000	1.6300	1.6300	1.6300
Mermas	%	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030

FUENTE: ODEPA (2001).

ANEXO 10. Costo de Importación con y sin banda de precios.

Fecha	C.I. s/b \$	Banda \$	Dif \$	%D Precio (\$)	C.I. c/b \$	P. Interno \$	Piso \$	Techo \$
Ene-84	189699.2	0	0	0	189699.1995	158995.9	176358.967	205650.946
Feb-84	187851.431	0	0	0	187851.4308	159247.8	177241.851	206680.472
Mar-84	188832.6	0	0	0	188832.5999	154042.7	173014.624	201751.132
Abr-84	188721.855	0	0	0	188721.8548	151776	171145.34	199571.373
May-84	184470.038	0	0	0	184470.0378	164359	172249.501	200858.928
Jun-84	180471.153	0	0	0	180471.1529	170410.5	171859.861	200404.571
Jul-84	178159.106	0	0	0	178159.1064	172941.7		
Ago-84	185388.069	0	0	0	185388.0694	164480.4		
Sep-84	198644.576	0	0	0	198644.5762	183211.8		
Oct-84	208969.241	0	0	0	208969.2412	167544.1		
Nov-84	211002.845	0	0	0	211002.8447	172742.1	195917.279	223175.335
Dic-84	216386.189	0	0	0	216386.1894	173942.5	204042.634	232431.174
Ene-85	213681.449	0	0	0	213681.4487	172056.1	202143.078	230267.332
Feb-85	212962.657	0	0	0	212962.6568	173675.4	202553.639	230735.014
Mar-85	226421.195	0	0	0	226421.1954	171849.8	217711.347	248001.622
Abr-85	228262.478	0	0	0	228262.478	169922.7	217340.945	247579.685
May-85	194199.026	217903.158	23704.1321	12.20610245	217903.1583	182133.4	217903.158	248220.119
Jun-85	186435.635	214181.072	27745.4365	14.88204572	214181.0717	193679.3	214181.072	243980.177
Jul-85	197536.173	232927.099	35390.9262	17.9161749	232927.0987	200102.6	232927.099	265334.347
Ago-85	196836.475	238556.177	41719.7016	21.19510703	238556.1767	202750.5	238556.177	271746.601
Sep-85	198684.408	237959.913	39275.5046	19.767784	237959.9126	207572	237959.913	271067.379
Oct-85	199666.605	235742.939	36076.3336	18.06828614	235742.9391	214500.5	235742.939	268541.957
Nov-85	205185.018	220938.465	15753.4478	7.677679391	220938.4654	208306.7	220938.465	246165.325
Dic-85	210369.974	220345.121	9975.14763	4.741716442	220345.1213	202918.3	220345.121	245504.233
Ene-86	200318.218	217322.451	17004.2326	8.488610128	217322.4508	182732.8	217322.451	242136.432
Feb-86	190533.275	217633.701	27100.4261	14.22346102	217633.701	182434.9	217633.701	242483.221
Mar-86	204284.509	217262.166	12977.6573	6.352736875	217262.1664	185022.8	217262.166	242069.265
Abr-86	189432.455	214252.741	24820.286	13.10244645	214252.7411	191613.3	214252.741	238716.222
May-86	182684.62	211318.739	28634.1192	15.67407222	211318.739	191550.7	211318.739	235447.214
Jun-86	163865.938	209488.054	45622.1158	27.84112209	209488.0538	196689.5	209488.054	233407.5
Jul-86	159725.186	209152.088	49426.9025	30.94496477	209152.0885	198548.4	209152.088	233033.174
Ago-86	163249.697	212317.461	49067.7638	30.05687885	212317.4611	199817.1	212317.461	236559.97
Sep-86	163854.701	213265.02	49410.319	30.15495974	213265.0197	196554.9	213265.02	237615.722
Oct-86	164512.806	211568.743	47055.9366	28.60320584	211568.7429	193044.3	211568.743	235725.763
Nov-86	165501.103	202018.015	36516.9124	22.06445258	202018.0155	175539.9	202018.015	224356.546
Dic-86	167565.523	200684.372	33118.8482	19.76471505	200684.3717	151590.9	200684.372	222875.432
Ene-87	166076.709	197612.535	31535.8263	18.988711	197612.5355	153280.5	197612.535	219463.922
Feb-87	168331.346	195647.15	27315.8037	16.22740168	195647.1502	155239	195647.15	217281.21
Mar-87	170711.605	194180.522	23468.917	13.74769865	194180.5216	154979.4	194180.522	215652.406
Abr-87	167855.104	193057.181	25202.0774	15.01418596	193057.181	160186.4	193057.181	214404.85
May-87	163173.288	191122.915	27949.6267	17.12880035	191122.9148	160175.8	191122.915	212256.699
Jun-87	154439.524	194832.426	40392.9016	26.15451052	194832.4259	160995.7	194832.426	216376.396
Jul-87	151678.83	196839.065	45160.2353	29.77359158	196839.0651	160447	196839.065	218604.923
Ago-87	152555.757	194453.865	41898.1081	27.46412782	194453.8652	156103.8	194453.865	215955.975
Sep-87	155651.498	191307.074	35655.5768	22.90731367	191307.0744	153188.8	191307.074	212461.222
Oct-87	157422.818	190220.001	32797.1837	20.83381829	190220.0013	152572.8	190220.001	211253.944
Nov-87	157512.838	190328.777	32815.9385	20.83381829	190328.777	154574.5	190328.777	211374.747
Dic-87	169119.142	174500.723	5381.58055	3.182123846	174500.7226	123840.6	174500.723	203415.887

(Continúa)

Continuación Anexo 10.

<i>Fecha</i>	<i>C.I. s/b</i> \$	<i>Banda</i> \$	<i>Dif</i> \$	<i>%D Precio</i> (\$)	<i>C.I. c/b</i> \$	<i>P. Interno</i> \$	<i>Piso</i> \$	<i>Techo</i> \$
Ene-88	178569.814	179420.783	850.969391	0.47654717	179420.783	136502.5	179420.783	209151.213
Feb-88	177984.211	176018.099	-1966.11138	-1.10465494	176018.0991	144675.6	176018.099	205184.696
Mar-88	169761.425	175163.443	5402.01877	3.18212385	175163.4433	144842.9	175163.443	204188.422
Abr-88	168880.997	172779.81	3898.81358	2.30861592	172779.8103	145607.1	172779.81	201409.816
May-88	179769.694	0	0	0	179769.694	146804.8	174306.926	203189.978
Jun-88	203288.464	0	0	0	203288.4641	149634.9	175486.367	204564.855
Jul-88	203583.523	0	0	0	203583.5233	153146.8	175257.978	204298.621
Ago-88	199408.011	0	0	0	199408.0109	157448.3	171947.024	200439.035
Sep-88	208709.773	198631.69	-10078.0826	-4.82875453	198631.6904	155977.8	170396.59	198631.69
Oct-88	208505.742	196795.756	-11709.9853	-5.61614523	196795.7564	156343.6	168821.63	196795.756
Nov-88	206518.72	192629.383	-13889.3376	-6.72546177	192629.3828	144619	165247.499	192629.383
Dic-88	204363.611	0	0	0	204363.6113	149708.8	152928.626	221009.809
Ene-89	210525.634	0	0	0	210525.6338	149769.1	152774.934	220787.695
Feb-89	208164.41	0	0	0	208164.4099	152148.3	151801.964	219381.576
Mar-89	213226.911	0	0	0	213226.9105	148465.5	151266.974	218608.418
Abr-89	209140.687	0	0	0	209140.6874	147909.2	150740.407	217847.433
May-89	209921.399	0	0	0	209921.3987	148436.7	148477.915	214577.718
Jun-89	203554.459	0	0	0	203554.4589	153254.2	151231.023	218556.462
Jul-89	208951.882	0	0	0	208951.8824	155824.3	154854.668	223793.291
Ago-89	207386.36	0	0	0	207386.3597	161355.8	155474.465	224689.011
Sep-89	203461.2	0	0	0	203461.2	158756.6	154162.002	222792.261
Oct-89	201143.561	0	0	0	201143.5607	149998.3	151251.301	218585.767
Nov-89	204943.264	0	0	0	204943.2643	142364.8	151657.398	219172.651
Dic-89	207423.266	0	0	0	207423.2664	122865.1	157058.448	220049.805
Ene-90	202455.978	0	0	0	202455.978	118599	154358.719	216267.296
Feb-90	192445.383	0	0	0	192445.3825	117248.3	151677.398	212510.579
Mar-90	186515.281	0	0	0	186515.2815	119270	150229.443	210481.894
Abr-90	187599.23	0	0	0	187599.23	125192.8	147480.854	206630.929
May-90	167854.736	0	0	0	167854.7357	123766.2	145543.677	203916.809
Jun-90	147516.262	0	0	0	147516.262	123209.2	142332.458	199417.669
Jul-90	134916.609	139940.408	5023.79916	3.72363284	139940.4079	131981.2	139940.408	196066.24
Ago-90	129383.303	140309.324	10926.0218	8.44469235	140309.3244	137613.4	140309.324	196583.118
Sep-90	122009.199	135929.477	13920.2776	11.4092033	135929.4771	136027.4	135929.477	190446.647
Oct-90	119184.167	132686.679	13502.5112	11.3291149	132686.6787	136547.6	132686.679	185903.261
Nov-90	122153.497	137574.775	15421.2785	12.6245085	137574.7751	134151.7	137574.775	192751.824
Dic-90	125715.474	150761.19	25045.7158	19.9225402	150761.1896	124536.8	150761.19	189014.029
Ene-91	124208.697	151131.795	26923.0984	21.6756951	151131.7953	125370.1	151131.795	189478.669
Feb-91	127155.731	151073.508	23917.7764	18.8098297	151073.5076	125720.3	151073.508	189405.592
Mar-91	131047.57	150539.99	19492.4207	14.8743092	150539.9903	127373.5	150539.99	188736.704
Abr-91	129934.664	147833.283	17898.6187	13.7750914	147833.2831	133898	147833.283	185343.221
May-91	122835.769	144097.56	21261.7906	17.3091199	144097.5599	135162.5	144097.56	180659.627
Jun-91	120358.042	143547.748	23189.7062	19.2672678	143547.7478	136983.8	143547.748	179970.311
Jul-91	117537.677	142563.678	25026.0013	21.2918971	142563.6783	136462.5	142563.678	178736.552
Ago-91	123629.311	141731.908	18102.5967	14.6426414	141731.908	137841.6	141731.908	177693.735
Sep-91	129711.431	141785.017	12073.586	9.30803544	141785.0171	137558.7	141785.017	177760.32
Oct-91	138162.085	139137.706	975.620549	0.70614203	139137.7058	135393.6	139137.706	174441.303
Nov-91	141653.989	0	0	0	141653.9886	127809.3	139861.629	175348.908
Dic-91	152255.98	0	0	0	152255.9803	116738.8	133349.671	162826.967
Ene-92	156912.342	0	0	0	156912.3422	125147.1	131122.492	160107.464
Feb-92	153842.33	0	0	0	153842.3298	128327.2	124141.266	151583.019
Mar-92	146965.292	0	0	0	146965.2918	128366	123446.712	150734.933
Abr-92	138156.21	0	0	0	138156.21	127449.9	121131.629	147908.095
May-92	129840.921	0	0	0	129840.921	126346.5	119939.197	146452.073
Jun-92	130320.631	0	0	0	130320.6314	126419.6	122023.46	148997.067
Jul-92	121838.1	0	0	0	121838.1004	124128.7	122800.251	149945.57
Ago-92	116128.838	0	0	0	116128.8384	122663.5	123622.052	150949.032
Sep-92	122571.376	0	0	0	122571.3762	119874.4	123162.782	150388.239
Oct-92	121728.59	0	0	0	121728.5904	118969	120479.877	147112.271
Nov-92	126139.821	0	0	0	126139.8212	117176.7	120225.876	146802.123
Dic-92	128016.055	0	0	0	128016.0548	108286.4	119055.022	152797.89

(Continúa)

Continuación Anexo 10.

<i>Fecha</i>	<i>C.I. s/b</i> \$	<i>Banda</i> \$	<i>Dif</i> \$	<i>%D Precio</i> (\$)	<i>C.I. c/b</i> \$	<i>P. Interno</i> \$	<i>Piso</i> \$	<i>Techo</i> \$
Ene-93	134820.608	0	0	0	134820.608	116665.5	120016.987	154032.497
Feb-93	133736.281	0	0	0	133736.2813	115481.5	120774.733	155005.005
Mar-93	137008.272	0	0	0	137008.2719	114681.9	122976.608	157830.941
Abr-93	128689.12	0	0	0	128689.1199	115122	122489.605	157205.91
May-93	124617.705	0	0	0	124617.7045	116860.5	121867.101	156406.975
Jun-93	113226.949	120764.607	7537.65808	6.65712374	120764.6069	117086.3	120764.607	154992.009
Jul-93	115494.97	120029.981	4535.01011	3.92658667	120029.9806	117753.4	120029.981	154049.173
Ago-93	115049.142	118354.644	3305.50181	2.87312165	118354.6437	118164.6	118354.644	151899.008
Sep-93	115604.435	117144.713	1540.27772	1.33236905	117144.7132	118922.6	117144.713	150346.156
Oct-93	116263.975	0	0	0	116263.9748	116611.3	115435.794	148152.89
Nov-93	124021.773	0	0	0	124021.7731	117333.7	115311.896	147993.877
Dic-93	138645.351	0	0	0	138645.3507	118295.3	116234.35	156249.454
Ene-94	134051.864	0	0	0	134051.8642	121327.4	116310.635	156352.002
Feb-94	126694.582	0	0	0	126694.5817	118419.2	115475.638	155229.546
Mar-94	122839.947	0	0	0	122839.947	117391.8	114658.742	154131.424
Abr-94	117780.192	0	0	0	117780.1919	119121.3	112513.47	151247.615
May-94	117900.807	0	0	0	117900.8072	118688.5	110991.267	149201.375
Jun-94	114924.509	0	0	0	114924.5088	119039.1	109357.488	147005.148
Jul-94	114462.692	0	0	0	114462.6922	118033.9	108657.343	146063.969
Ago-94	118596.745	0	0	0	118596.7448	116794.1	107193.708	144096.46
Sep-94	123849.34	0	0	0	123849.3402	116083.2	105509.128	141831.942
Oct-94	128771.388	0	0	0	128771.3877	115982.5	104217.646	140095.851
Nov-94	125436.883	0	0	0	125436.8826	115328.2	103904.309	139674.646
Dic-94	124041.614	0	0	0	124041.6138	108267.1	100801.129	128893.247
Ene-95	118932.426	0	0	0	118932.426	108781.4	101049.013	129210.213
Feb-95	119096.385	0	0	0	119096.3851	108059.8	102118.073	130577.208
Mar-95	114003.045	0	0	0	114003.0454	107389.4	101083.563	129254.392
Abr-95	107583.516	0	0	0	107583.5163	106513.1	96524.4693	123424.731
May-95	111627.399	0	0	0	111627.3995	106423.3	91762.1813	117335.248
Jun-95	114573.159	0	0	0	114573.1591	106212.5	90226.5197	115371.615
Jul-95	131034.11	119060.527	-11973.5838	-9.13776099	119060.5265	109037.4	90552.7185	115788.722
Ago-95	124401.293	116688.437	-7712.85567	-6.19998033	116688.4369	115116	91256.3417	116688.437
Sep-95	131337.644	119346.453	-11991.1916	-9.13004926	119346.4527	120235.7	92425.7965	118183.805
Oct-95	138693.865	126012.267	-12681.5979	-9.14358971	126012.2667	120987.9	94518.4925	120859.712
Nov-95	140289.206	127462.746	-12826.4597	-9.14286996	127462.7463	120113.1	95771.5217	122461.946
Dic-95	142548.834	129500.022	-13048.8114	-9.15392365	129500.0222	114707	105079.079	121643.269
Ene-96	140563.836	127702.551	-12861.2856	-9.14978274	127702.5507	117927.3	104676.196	121176.877
Feb-96	146494.528	133066.812	-13427.7157	-9.16601864	133066.8123	117785.4	104759.829	121273.694
Mar-96	146120.89	132725.549	-13395.3408	-9.1673003	132725.5492	121549	104151.471	120569.437
Abr-96	160837.759	146025.655	-14812.1045	-9.20934522	146025.6547	124414.3	102322.154	118451.754
May-96	167678.373	152130.594	-15547.7784	-9.27238147	152130.5943	135154.7	100955.519	116869.69
Jun-96	150258.006	136385.972	-13872.0336	-9.23214274	136385.9723	139099.7	101428.857	117417.643
Jul-96	135298.791	122863.077	-12435.714	-9.19129721	122863.077	137032.1	101350.211	117326.599
Ago-96	126557.687	116934.315	-9623.37155	-7.6039408	116934.315	130298.9	101011.344	116934.315
Sep-96	118422.396	116575.396	-1847.00058	-1.55967168	116575.3957	125148.6	100701.299	116575.396
Oct-96	117951.499	116790.964	-1160.53528	-0.98390889	116790.9637	120971.8	100887.513	116790.964
Nov-96	117942.317	117584.227	-358.090235	-0.30361472	117584.2267	116420.3	101572.758	117584.227
Dic-96	118878.377	0	0	0	118878.3769	100629.1	105289.154	120330.462
Ene-97	115310.684	0	0	0	115310.6842	98057.7	105103.406	120118.178
Feb-97	111345.57	0	0	0	111345.5695	99786.5	102363	116986.286
Mar-97	114452.717	0	0	0	114452.7167	99766.1	101517.986	116020.555
Abr-97	119151.719	0	0	0	119151.7188	99623.6	102046.21	116624.24
May-97	113975.069	0	0	0	113975.0691	102075.7	102061.852	116642.117
Jun-97	103843.884	0	0	0	103843.8842	104914.5	101530.325	116034.657
Jul-97	95840.7134	100725.489	4884.77532	5.09676436	100725.4888	101694.8	100725.489	115114.844
Ago-97	100901.429	0	0	0	100901.4287	100527.1	99894.735	114165.411
Sep-97	100258.323	0	0	0	100258.3233	99215.6	98987.2825	113128.323
Oct-97	98712.3018	0	0	0	98712.30183	95489.8	97674.0148	111627.446
Nov-97	99375.2049	100025.355	650.149883	0.65423753	100025.3548	92558.8	100025.355	114314.691
Dic-97	100529.064	104492.063	3962.99905	3.94214258	104492.0633	91647.4	104492.063	123133.84

(Continúa)

Continuación Anexo 10.

Fecha	C.I. s/b \$	Banda \$	Dif \$	%D Precio (\$)	C.I. c/b \$	P. Interno \$	Piso \$	Techo \$
Ene-98	99587.6732	107343.051	7755.37771	7.7874876	107343.051	93135.4	107343.051	126493.454
Feb-98	99286.1711	106331.228	7045.05663	7.09570785	106331.2277	96317.8	106331.228	125301.118
Mar-98	99369.4736	106856.864	7487.39018	7.53489971	106856.8638	95993.8	106856.864	125920.53
Abr-98	94709.1309	106722.151	12013.0202	12.6841204	106722.1511	94976.6	106722.151	125761.784
May-98	90010.9175	106452.184	16441.2663	18.2658579	106452.1838	96037.8	106452.184	125443.653
Jun-98	86190.9249	106737.581	20546.6557	23.8385372	106737.5807	96951.8	106737.581	125779.966
Jul-98	85354.9232	108252.719	22897.7956	26.8265669	108252.7188	99733.8	108252.719	127565.41
Ago-98	81817.3819	109423.801	27606.4191	33.7415087	109423.801	103157.4	109423.801	128945.418
Sep-98	81497.5668	108680.047	27182.4797	33.3537316	108680.0466	109811.7	108680.047	128068.975
Oct-98	88792.1005	106240.077	17447.9763	19.65037	106240.0768	112623	106240.077	125193.705
Nov-98	90426.8538	106057.763	15630.9095	17.2856943	106057.7633	110138.3	106057.763	124978.867
Dic-98	88935.5097	100023.79	11088.2805	12.4677764	100023.7902	102042.1	100023.79	113158.227
Ene-99	89558.9371	99015.685	9456.74789	10.5592453	99015.68497	103238.4	99015.685	113306.609
Feb-99	87752.4357	102639.465	14887.0291	16.9648044	102639.4648	103037.2	102639.465	117453.408
Mar-99	87456.5121	101795.931	14339.4187	16.396056	101795.9308	103168.3	101795.931	116488.127
Abr-99	83018.0944	99320.5203	16302.4259	19.637196	99320.52032	104159	99320.5203	113655.441
May-99	81083.8979	99760.0249	18676.127	23.0330898	99760.02486	104522.8	99760.0249	114158.379
Jun-99	85057.0452	103140.279	18083.234	21.2601248	103140.2792	105002.6	103140.279	118026.505
Jul-99	82989.8584	106059.3	23069.4419	27.7979048	106059.3002	107564.2	106059.3	121366.828
Ago-99	87788.8389	105089.9	17301.0611	19.7075862	105089.9	109199.6	105089.9	120257.514
Sep-99	90448.5669	107206.217	16757.6506	18.5272705	107206.2175	110269	107206.217	122679.28
Oct-99	88528.7469	109560.413	21031.6663	23.7568779	109560.4132	110488.2	109560.413	125373.256
Nov-99	88470.3513	110544.918	22074.5663	24.9513718	110544.9176	104372.4	110544.918	126499.854
Dic-99	84038.5414	109139.926	25101.3851	29.8688967	109139.9265	97762.7	109139.926	124892.081
Ene-00	84564.1464	97205.4758	12641.3295	14.9488051	97205.47582	95858.9	97205.4758	121642.607
Feb-00	83911.2519	95256.2395	11344.9875	13.520222	95256.23948	94000.5	95256.2395	119203.339
Mar-00	82288.5572	93006.195	10717.6378	13.024457	93006.19496	99203.6	93006.195	116387.641
Abr-00	82317.8881	93242.9511	10925.063	13.2717971	93242.95112	100819.5	93242.9511	116683.916
May-00	89316.0618	95530.0043	6213.94253	6.95725092	95530.00432	100607.3	95530.0043	119545.927
Jun-00	90553.7194	96787.4469	6233.72753	6.88401048	96787.44691	101356.7	96787.4469	121119.487
Jul-00	91765.5945	99032.1382	7266.54371	7.91859275	99032.13817	102516	99032.1382	123928.486
Ago-00	92726.9017	100277.561	7550.65899	8.14290011	100277.5607	103350.9	100277.561	125487.003
Sep-00	98726.3018	102368.219	3641.91719	3.68890268	102368.219	105585.8	102368.219	128103.246
Oct-00	104879.634	0	0	0	104879.6342	105302.6	102101.643	127769.654
Nov-00	105506.66	0	0	0	105506.6602	100522.8	102968.944	128854.991
Dic-00	105920.951	0	0	0	105920.9514	90510	102858.77	128717.12
				6.18565198	(1984 - 2000)			
				15.593045	(1998 - 2000)			