



# **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

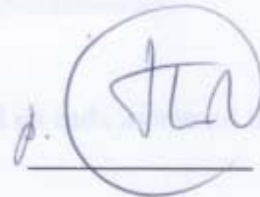
**Luis Emilio Eduardo Morales Vásquez**

Valdivia Chile 2002

**PROFESOR PATROCINANTE**

Víctor Moreira López

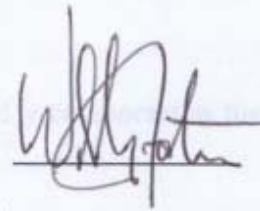
Ing. Agr., M. Sc.



**PROFESORES INFORMANTES**

William Foster Bonnette

Bach. en Cs. Políticas, Ph. D.



Andrea Baez M.

Licen. en Estadística, Ph. D.



## **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<br>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<br>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> |   | <b>Página</b> |
|---------------|---|---------------|
| 1             | Ecuaciones en diferencias con corrección de errores<br>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:

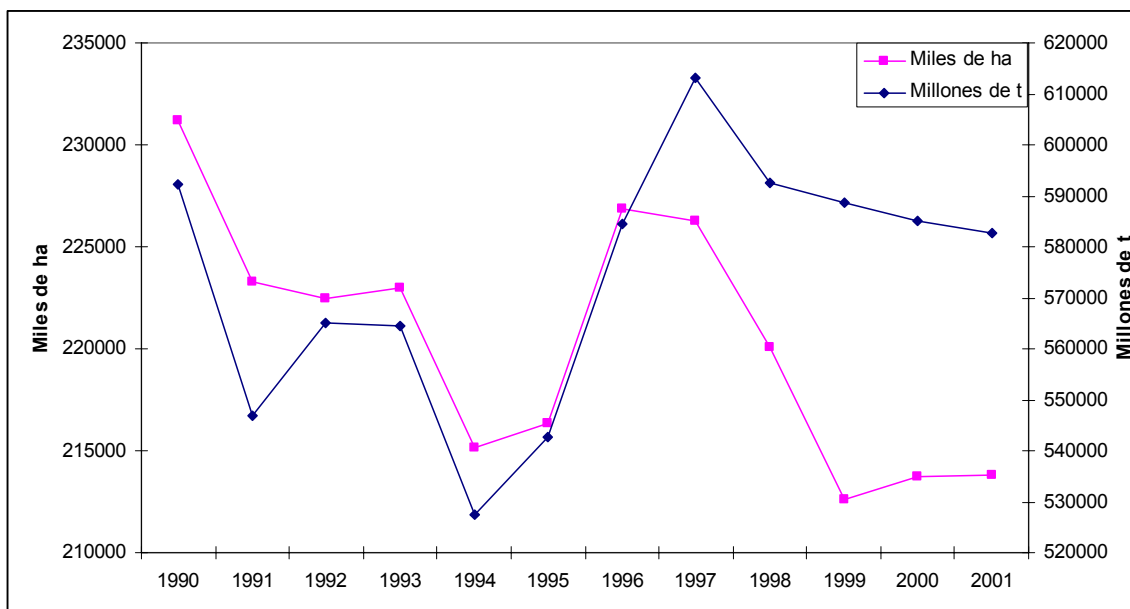
- Estimar si los productores toman sus decisiones de cuanto sembrar de acuerdo a una tradición de cultivo (factores culturales) o lo hacen con respecto a un precio esperado a partir del ingreso del período anterior (expectativas adaptativas).
- Comparar entre regiones para identificar similitudes y diferencias 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.**

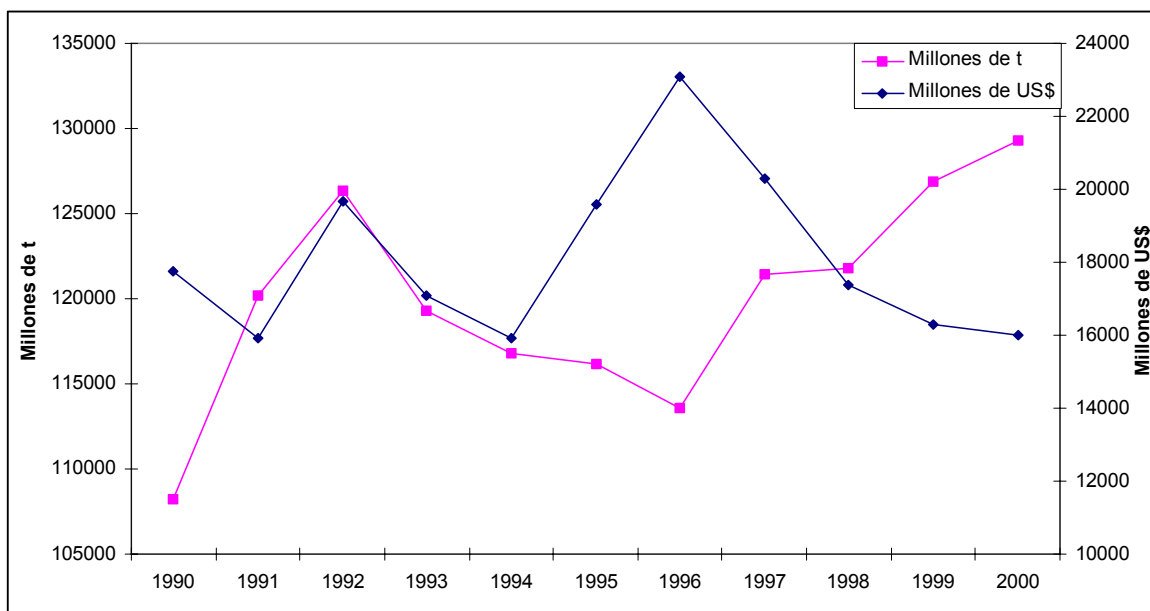
**FUENTE: FAO (2001).**

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).

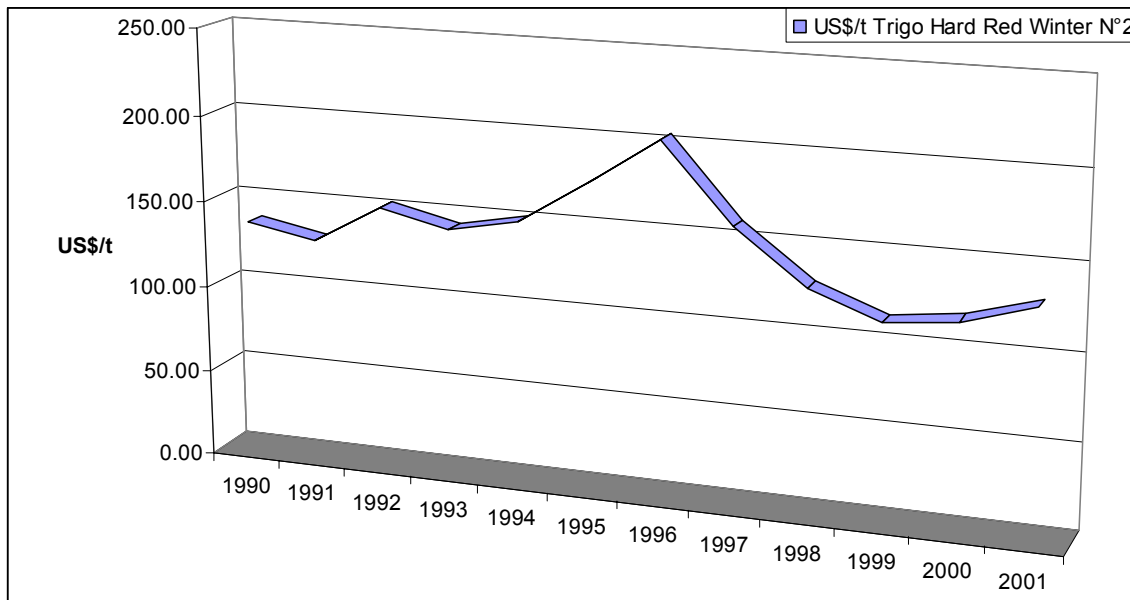
La evolución del mercado mundial del trigo se puede observar en la Figura 2.



**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).



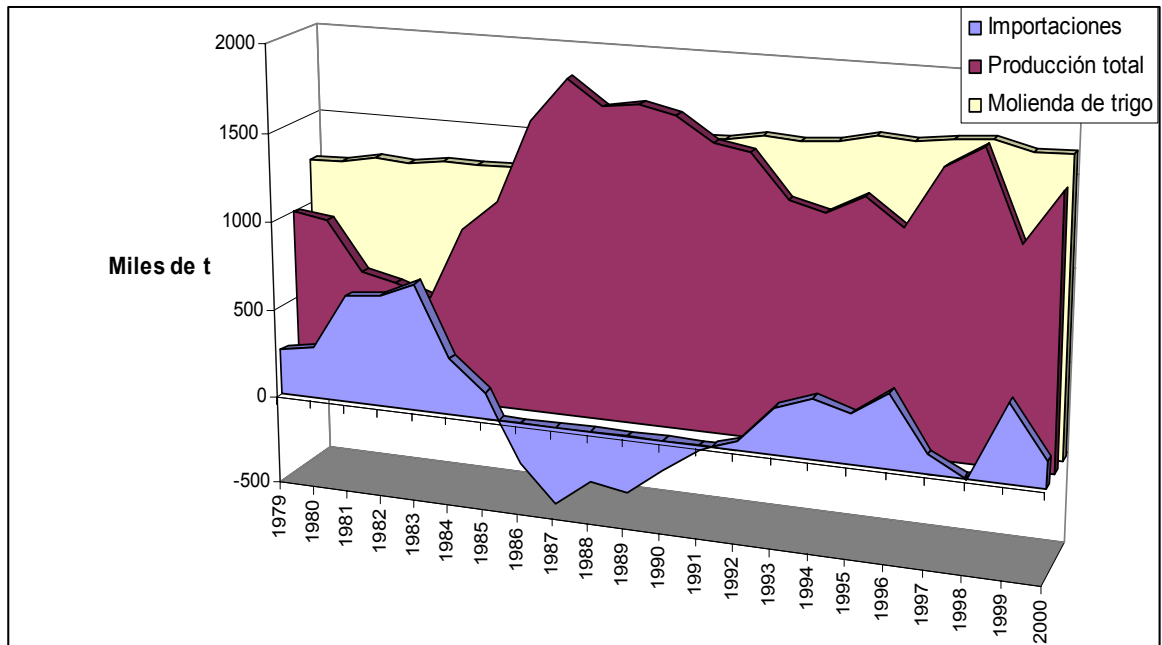
**FIGURA 3. Evolución de los precios internacionales promedio de trigo.**

**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

$\alpha_0$  y  $\beta_0$  : constantes

$\alpha_1$  : coeficiente que mide el cambio absoluto en las hás. sembradas ante un cambio en  $P_t^e$

$\beta_1$  : 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  $\gamma$  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”  $\gamma$  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 económicamente 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  $\gamma_h$ ,  $\gamma_r$ ,  $\alpha_0$ ,  $\beta_0$ ,  $\alpha_1$  y  $\beta_1$ . 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<sub>i</sub> 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<sub>j</sub>) correspondiente a un precio FOB <sub>i</sub> 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  $Y_{t-1}$  ( $\rho$ ) 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  $\Delta$  es el operador de primera diferencia, así  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ . Si  $\delta$  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  $\delta$  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  $\tau$  (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  $\tau$  (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  $\chi^2$ .

**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 (hectareaaje y rendimiento) se estimó una función para cada región.

### 4.1 Hectareaaje

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.

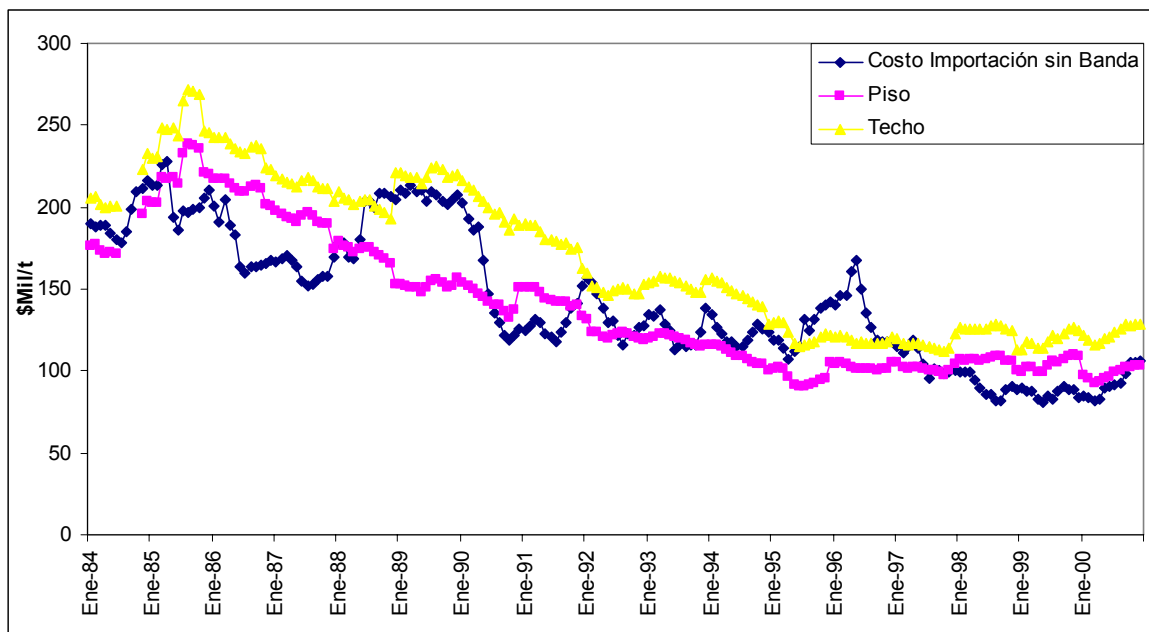
Así, por ejemplo, un 10% de aumento en el precio del cereal implicaría un 14% de aumento en la producción total de trigo en la VI Región, un 14,5% para la VII, un 11,5% para la VIII, un 9,5% para la IX y un 15,5% para la X Región.

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 más 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 6<sup>th</sup> to 10<sup>th</sup> 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 Económico. 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/                              | 27.11.1984     | 27.11.84            | 31.10.85 | 148,00            | 237,0                | 172,00             | 271,0                 |
| 3/                                  |                | 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%.

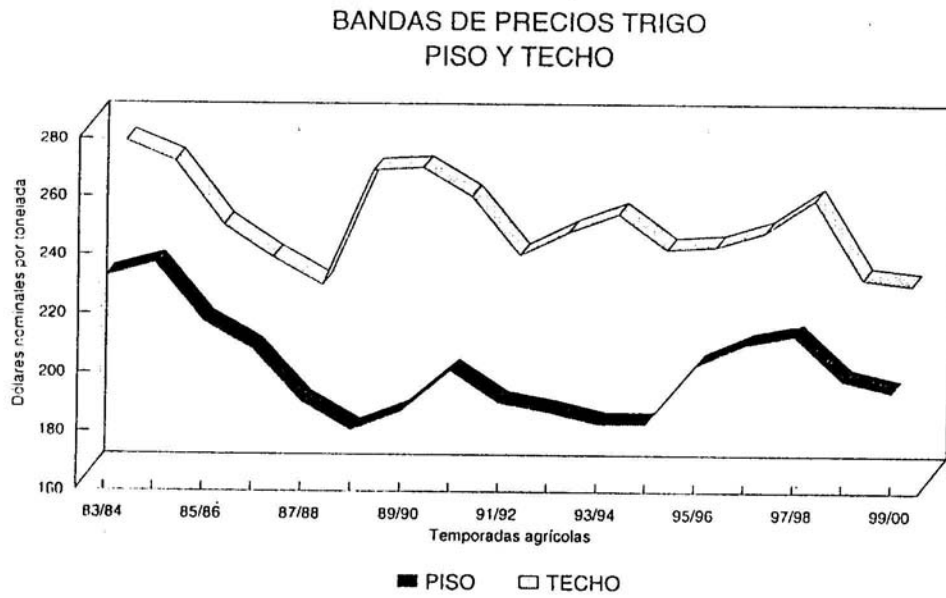
5/ Modifica Decreto 868.

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> | $\tau$ 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.

| <b>Matriz de Correlación de Residuos<br/>Hectáreas Trigo</b> |             |             |              |             |            |
|--|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|
|  | 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          |

| <b>Matriz de Correlación de Residuos al Cuadrado<br/>Hectáreas Trigo</b> |            |            |             |            |     |
|--|------------|------------|-------------|------------|-----|
|  | 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

| <b>Matriz de Correlación de Residuos<br/>Rendimiento Trigo</b> |            |            |             |            |            |
|--|------------|------------|-------------|------------|------------|
|  | 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          |

| <b>Matriz de Correlación de Residuos al cuadrado<br/>Rendimiento Trigo</b> |            |            |             |           |     |
|--|------------|------------|-------------|-----------|-----|
|  | 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.**

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

| <b>Test de Wald para sistema de rendimiento SUR</b> |                            |             |          |
|---|----------------------------|-------------|----------|
| 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<br>costo importación | Unidad   | Temporada agrícola |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 |          | 1983/1984          | 1984/1985 | 1985/1986 | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
| <b>Trigo</b>                    |          |                    |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 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<br>costo importación | Unidad   | Temporada agrícola |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 |          | 1992/1993          | 1993/1994 | 1994/1995 | 1995/1996 | 1996/1997 | 1997/1998 | 1998/1999 | 1999/2000 | 2000/2001 |
| <b>Trigo</b>                    |          |                    |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 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<br>\$ | Banda<br>\$ | Dif<br>\$  | %D Precio<br>(\$) | C.I. c/b<br>\$ | P. Interno<br>\$ | Piso<br>\$ | Techo<br>\$ |
|--------|----------------|-------------|------------|-------------------|----------------|------------------|------------|-------------|
| 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><br>\$ | <i>Banda</i><br>\$ | <i>Dif</i><br>\$ | <i>%D Precio</i><br>(\$) | <i>C.I. c/b</i><br>\$ | <i>P. Interno</i><br>\$ | <i>Piso</i><br>\$ | <i>Techo</i><br>\$ |
|--------------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 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><br>\$ | <i>Banda</i><br>\$ | <i>Dif</i><br>\$ | <i>%D Precio</i><br>(\$) | <i>C.I. c/b</i><br>\$ | <i>P. Interno</i><br>\$ | <i>Piso</i><br>\$ | <i>Techo</i><br>\$ |
|--------------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 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<br>\$ | Banda<br>\$ | Dif<br>\$  | %D Precio<br>(\$) | C.I. c/b<br>\$ | P. Interno<br>\$ | Piso<br>\$ | Techo<br>\$ |
|--------|----------------|-------------|------------|-------------------|----------------|------------------|------------|-------------|
| 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)  |                  |            |             |