

MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN Y CONCENTRACIÓN INDUSTRIAL EN EL MERCADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN CHILE¹

Cristian Troncoso²
Germán Lobos A.³

Recibido: 11-09-2003

Aceptado: 08-03-2004

RESUMEN

El mercado de frutas y hortalizas en Chile tradicionalmente ha sido un sector altamente vulnerable dentro del sector agrícola chileno. El presente trabajo persigue dos objetivos. Primero, se analizan las propiedades estadísticas de las series de precios al por mayor y al por menor, junto con los márgenes de comercialización para los distribuidores mayoristas de Santiago de Chile para una canasta de bienes frutícolas y hortícolas. La elección del mercado santiaguino responde a la importancia relativa de este mercado en comparación con el resto del país. Luego, el grado de concentración de estos mercados es caracterizado a través del índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) junto con una medida de estabilidad de dicha concentración. El trabajo usa series de datos mensuales del periodo 1993-2002. Del análisis de precios y márgenes se desprende una estructura relativamente poco dinámica en este mercado. Lo anterior es reafirmado por el HHI, el cual muestra mayor concentración en el mercado de las hortalizas que en el de frutas, siendo ambos niveles de concentración relativamente estables en el tiempo. Además, considerando formalmente la no estacionariedad del HHI, la relación entre éste y el índice de inestabilidad es negativa, lo que indica poca dinámica competitiva en esta industria.

Palabras clave: series de tiempo, estacionariedad, índice de Herfindahl-Hirschman, márgenes de comercialización.

ABSTRACT

Fruit and cash crop markets in Chile have traditionally been a highly vulnerable sector within the Chilean agricultural sector. The present work has two objectives. First, the statistical properties of the price series for wholesale and detail prices, together with commercialization margins for the wholesale distributors in Santiago, Chile for the fruit and cash crop goods were analyzed. The election of the Santiago market responds to the relative importance of the market when compared to the rest of the country. Then, the degree of concentration of these markets is characterized by the Herfindahl-Hirschmann index (HHI) together with a measure of stability of such a concentration. The work uses a series of monthly data for the 1993-2002 period. From the price and margin analysis, a relatively lesser dynamic structure in the market takes off. The previous is reaffirmed by the HHI, which shows greater concentration in the cash crop market than in the fruits, where both levels of concentration are relatively stable in time. Moreover, considering formally the nonstationarity of the HHI, the relation between this and the instability of the index is negative. This indicates little competitive dynamics in this industry.

Key Words: time series, stationarity, Herfindahl-Hirschman Index, commercialization margins.

1 Una parte de este trabajo fue presentado en la XXXVIII Asamblea Anual del Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración (CLADEA), realizado en Lima, Perú (21-24 de octubre de 2003).

2 Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas e Ingeniero Comercial (Universidad de Talca, Chile); Master of Arts in Economics (Concordia University, Canadá). Profesor Instructor del Departamento de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca (Chile). Investigador en microeconomía aplicada. *Dirección Postal:* 2 Norte 685, Casilla 721, Talca, Chile. Teléfono: +56-71-200333. **e-mail:** ctroncos@utalca.cl.

3 Licenciado en Ciencias Económicas e Ingeniero Comercial (Universidad de Concepción, Chile); Magíster en Economía Agraria (Pontificia Universidad Católica de Chile). Profesor Asociado del Departamento de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca (Chile). Consultor Técnico de la revista Agricultura Técnica (Chile) y Director-Editor de la revista Panorama Socioeconómico. Investigador en economía agraria. *Dirección Postal:* 2 Norte 685, Casilla 721, Talca, Chile. Teléfono: +56-71-200330. **e-mail:** globos@utalca.cl.

RÉSUMÉ

Le marché de fruits et de légumes au Chili a été traditionnellement un secteur très vulnérable dans le secteur agricole chilien. Dans ce contexte, les objectifs de ce travail sont deux: En premier lieu, on analyse les propriétés statistiques des séries des prix en gros et au détail et les marges de commercialisation des vendeurs en gros de Santiago de Chili, en tenant compte d'un groupe sélectionné de fruits et de légumes. En deuxième lieu, on étudie le degré de concentration de ces marchés-ci, en utilisant l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI) et une mesure de stabilité de cette concentration. La série de données correspond aux années 1993 à 2002. L'analyse des prix et des marges de commercialisation montre une structure peu dynamique dans ce marché. Ce résultat peut être aperçu à travers l'indice HHI qui montre une majeure concentration dans le marché de fruits que dans celui des légumes. Le niveau de concentration calculé est relativement stable au cours du temps. D'ailleurs, l'indice HHI n'est pas stationnaire et le rapport entre celui-ci et l'indice d'instabilité est négatif. Ce résultat montre une dynamique peu compétitive de l'industrie.

Mots-clés : séries de temps, stationnarité, indice de Herfindahl-Hirschman, marge de commercialisation.

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de comercialización de los productos de la economía campesina es similar para todos los productores, y constituye el prototipo del sistema prevaleciente de agricultura tradicional chilena. En este sistema se observa no sólo un exceso de participantes en la cadena de comercialización, sino también un alto grado de concentración oligopsonica en la demanda al nivel productor. Además, existe un bajo nivel de organización para la comercialización de pequeños y heterogéneos volúmenes individuales, deficiencias en el manejo tecnológico de los productos en la fase de post cosecha, falta de información de mercados y precios, alto costo del transporte y vías de comunicación en regular estado.

La comercialización de los productos agropecuarios constituye no sólo el proceso por medio del cual los productos se llevan desde el productor hasta el consumidor; involucra alimentos, materias primas, insumos y en general bienes y servicios, para lograr una coordinación entre la producción y el consumo.

El productor busca obtener los máximos precios, el intermediario espera una buena remuneración para sus servicios y el consumidor desea pagar el mínimo precio por la adquisición de sus productos. Según la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2003a), el productor estaría dispuesto a recibir un menor valor si se le asegura una compra constante, el intermediario bajaría sus márgenes siempre que sea factible aumentar los volúmenes y reducir sus riesgos de operación y el consumidor estaría dispuesto a pagar un poco más si se le garantiza un pleno abastecimiento, si se le ofrece una calidad que se ajuste a sus gustos y preferencias y si se le da una distribución adecuada en el tiempo y el espacio.

La generación de productos agrícolas tiene grandes implicaciones económicas, pues no sólo se trata de alimentos que incluyen los costos de producción y cosecha, sino también los costos de acondicionamiento, transporte, alma-

cenamiento y distribución. Lo anterior involucra la cadena de comercialización desde el productor hasta el consumidor final, pasando por el mayorista y minorista. Al interior de dicha cadena existe un flujo de bienes y servicios, por un lado, y de información, por el otro. Los bienes y servicios evolucionan desde la producción hacia los mercados respondiendo a las señales que estos transmiten y que se traducen en la circulación de información desde los mercados hacia la producción.

Por lo tanto, para los agricultores son relevantes los costos de producción y los costos de comercialización. Para los comerciantes que se dedican a la venta al por mayor y al por menor también son relevantes, además de los costos de adquisición de los productos, los gastos involucrados en la comercialización con el objeto de obtener beneficios. Desde el punto de vista de las políticas públicas, es importante conocer los costos y márgenes de comercialización de manera de diseñar medidas correctivas que permitan que el productor inicial obtenga un mayor margen de ganancia.

A partir de lo anterior, este trabajo busca determinar el grado de concentración de las ferias mayoristas de Santiago y determinar los márgenes de precios para una canasta de productos hortofrutícolas comercializados en dichos mercados, utilizando datos de series de tiempo para el periodo 1993 a 2002.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO

Una serie de tiempo es cualquier sucesión de observaciones de un fenómeno que es variable con respecto al tiempo (Mendenhall y Reinmuth, 1981). Según Maddala (1992), una serie de tiempo es una secuencia de datos numéricos, cada uno de los cuales se asocia con un instante específico de tiempo. Desde el punto de vista teórico, una serie de tiempo es un conjunto de observaciones generadas por

una misma unidad observacional en distintos (usualmente equidistantes) puntos del tiempo (Greene, 1999); se supone que dicha colección de observaciones proviene de un mismo proceso estocástico. Cualquier serie de tiempo puede ser descompuesta en distintos componentes que obedecen a causas diferentes. En términos matemáticos, lo anterior se puede expresar como:

$$Y = f(T_t, S_t, C_t) + m_t \quad t = \dots, -1, 0, 1, \dots$$

En general se asume que la serie comienza en un punto finito de tiempo ($t = 0$) y es observada hasta un tiempo $t = T$. En la anterior expresión, T_t es el valor de la componente de la tendencia, S_t es el valor de la componente estacional, C_t es el valor de la componente cíclica, m_t es el valor de la componente estocástica.

La tendencia se define como el patrón de movimiento general o persistente, ascendente o descendente, a largo plazo, pudiendo utilizarse datos anuales o mensuales. Dicha tendencia puede ser determinista, es decir, totalmente identificable, o estocástica, caso en el cual la tendencia de la serie cambia aleatoriamente en el tiempo. La estacionalidad refleja las fluctuaciones periódicas bastante regulares que ocurren dentro de periodos cortos de tiempo de manera regular. La estacionalidad es común en series de tiempo de alta frecuencia, por ejemplo, en series de tiempo con datos mensuales. La ciclicidad corresponde a oscilaciones o movimientos ascendentes repetidos en cuatro fases: de cúspide (prosperidad), contracción (recesión), cima (depresión) y expansión (recuperación o crecimiento). Por lo general, la ciclicidad es una componente importante en datos de baja frecuencia, por ejemplo, en series de tiempo de carácter anual donde el tiempo de duración de la ciclicidad se puede ver reflejado entre 2 a 10 años con intensidad diferente para un ciclo completo. La componente irregular o estocástica muestra aquella parte de las series de tiempo que no puede ser explicada de manera determinista. En general la componente estocástica en una serie de tiempo puede ser aislada después de tomar en cuenta los efectos sistemáticos de tendencia, estacionalidad y ciclicidad (Mendanhall y Reimunth, 1981).

Por lo general la componente estocástica se considera independiente e idénticamente distribuida, o al menos no correlacionada contemporáneamente, con varianza finita, positiva y constante. Sin embargo, es un hecho sumamente común el que las variables económicas sean conducidas por tendencias que cambian aleatoriamente en el tiempo. Estas variables reciben el nombre de variables integradas de orden uno, $I(1)$ (Engle y Granger, 1987). Una variable aleatoria integrada de orden uno se caracteriza por poseer una media y una varianza que varían en el tiempo. Por lo tanto, la componente de tendencia de una serie de tiempo integrada de orden uno no puede atribuirse a factores pu-

ramente deterministas. Una variable aleatoria integrada de orden uno puede caracterizarse por poseer una raíz unitaria en la representación auto regresiva de la misma y poseer una primera diferencia que es estacionaria. Así, el orden de integración de cualquier variable aleatoria puede ser determinado probando si dicha variable posee una raíz unitaria y si su primera diferencia corresponde a una variable aleatoria estacionaria.

2.2. LOS MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es el proceso que permite que el consumidor final pueda disponer de los productos en la forma, tiempo y lugar apropiados, además de la realización de todas las transformaciones y servicios asociados con el flujo de un producto desde el punto de producción inicial hasta el consumidor final, sea éste el público o un comprador de materia prima (Branson y Norvell, 1983).

Según Mendoza (1987) la comercialización es una combinación de actividades en virtud de la cual los alimentos de origen agrícola y las materias primas se preparan para el consumo y llegan al consumidor final en forma conveniente en el momento y lugar oportunos. Lo anterior incluye el acopio, el transporte, la selección, la limpieza, la tipificación, el almacenamiento, empaque, elaboración inicial, la búsqueda de abastecedores y de mercados y todas las demás operaciones que implica llevar los artículos del productor al consumidor final. Desde el punto de vista de la agroempresa comercial, de acuerdo con la FAO (2002), la comercialización puede ser definida como todas las actividades necesarias para vender los productos de la firma y agregan que este nivel de la comercialización es un concepto completo de gestión a través del cual la empresa se vende a sí misma tanto como la gama de sus productos.

Por otra parte el canal de comercialización comprende las etapas por las cuales deben pasar los bienes en el proceso de transferencia entre el productor y el consumidor final (Mendoza, 1987). El canal de distribución se define como el camino específico elegido por el fabricante para hacer llegar sus productos al consumidor final y normalmente cuenta con un eslabón mayorista y otro minorista (FAO, 1990).

Según Mannarelli (1968), los márgenes de precios muestran la diferencia existente entre los precios a diferentes niveles del mercado (productor, mayoreo, detalle), para un mismo producto y calidad, los cuales no consideran los procesos de transformación o las pérdidas que se producen en los canales de distribución. Para el autor, los márgenes de precio global reflejan la diferencia entre el precio de la unidad comercial pagado por el consumidor y el precio en la misma unidad, recibido por el productor. Dichos márgenes se pueden presentar en valor monetario o como porcentaje del precio al detalle. Por otra parte, el margen de

precio de los intermediarios es la diferencia entre el precio de la unidad comercial de venta y de la compra - el intermediario - para un mismo producto, variedad y calidad. Sólo en aquellos productos que no sufren elaboración o transformación alguna y no tienen pérdidas (rechazos) en la trayectoria que va desde el predio agrícola hasta el último consumidor, los márgenes de comercialización y de precios son coincidentes para un mismo producto y calidad. Sin embargo, aun cuando el margen de precios de algunos productos no equivale al de mercado, las tendencias de dichos márgenes pueden ser indicativas de las tendencias del margen de comercialización.

En general se definen dos tipos de márgenes de comercialización (Díaz, 2000). Los márgenes absolutos se expresan en unidades monetarias y constituyen una importante indicación de la tendencia de los costos de comercialización. El margen absoluto es aquel que, sumado al precio al productor, conduce al precio mayorista. Los márgenes relativos se expresan en términos porcentuales, e indican el costo relativo de la comercialización y de la producción en un momento determinado.

Los costos y márgenes comerciales se rigen, al igual que los precios de productos básicos, por la demanda y oferta de servicios de comercialización. Si existe transparencia, todas las empresas que ofrecen esos servicios se ven forzadas a cargar el precio mínimo necesario para cubrir sus costos. Muchos de los costos comerciales tienden a ser fijos, por lo tanto, los márgenes de comercialización son más estables que los precios. Esta relativa inflexibilidad de los márgenes es causa de que los precios al por menor fluctúan menos que los de los productores agrícolas, efecto que aumenta mientras más importantes sean los elementos fijos del margen en relación con el precio. Esta es la razón de que los márgenes comerciales tienden a representar una proporción mayor del precio pagado por el consumidor cuando los precios son bajos que cuando son altos. Algunos elementos fijos de los márgenes de comercialización son el transporte, los salarios, los impuestos, los intereses y las rentas. El monto del margen comercial de los diferentes productos agropecuarios está influido por el grado de elaboración que estos requieren y por su volumen, el precio por unidad y el grado de perecibilidad.

Para lograr una eficiente utilización de la información de los mercados existentes debe conocerse cómo se conducen los precios del mercado. Se necesita saber cómo los precios fluctúan entre un período y otro, y las razones de esas variaciones. Así podrían encontrarse con fluctuaciones cíclicas, estacionales y cambios en los precios en el tiempo. La longitud del ciclo depende, en gran parte, de la naturaleza del producto. En este sentido, no todos los productos agrícolas tienen variaciones cíclicas en producción y precios. En el caso de las frutas y hortalizas, la produc-

ción y los precios de venta pueden variar ampliamente de un mes a otro.

Las fluctuaciones estacionales de precios son formas más o menos regulares de fluctuaciones de precios que ocurren dentro de un periodo. En el caso de las frutas y hortalizas, la fluctuación estacional normalmente es de frecuencia mensual. La perecibilidad de los productos es un aspecto importante de la variación estacional de la producción. Además, es posible pensar que la variación estacional de precios es cada vez menor, debido a factores como el uso de la tecnología, mejores servicios de almacenamiento, y mejores agencias de mercado, entre otros.

Los precios varían en forma diferente a través del tiempo. Según Lobos y Medina (2002), algunas situaciones son los movimientos de precios a largo plazo ampliamente utilizados para medir ciclos y tendencias; las fluctuaciones cíclicas, las cuales son muy pronunciadas en los precios de las frutas y hortalizas debido a la baja elasticidad precio y las variaciones en la demanda; las fluctuaciones a corto plazo que permiten explicar las variaciones a corto plazo en los precios frente a variaciones bruscas de la oferta, tales como plagas, heladas, y temporales; y la relación entre el costo y el precio de venta.

2.3. MEDIDAS DE CONCENTRACIÓN

El objetivo de las medidas de concentración es entregar algunas luces sobre el grado de competencia que siguen las empresas de una determinada industria. En general, se espera que aquellas industrias más concentradas presenten comportamientos menos competitivos que aquellas en que la concentración es difusa. No obstante, mayor concentración no implica necesariamente menor grado de competencia (ver mercados perfectamente contestables). Tradicionalmente los estudios sobre análisis industrial miden concentración a través del índice de concentración (C_k) o el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI). En el primer caso, C_k corresponde a la suma de las participaciones de mercado de las k -ésimas empresas y puede variar entre 0 (concentración mínima) y 1 (concentración máxima), donde la concentración mínima ocurre cuando el porcentaje de mercado de todas las empresas es el mismo. En el segundo caso, HHI corresponde a la suma de los cuadrados de las participaciones de mercado de las firmas que componen la industria. Este índice puede variar entre $1/n$, lo que representa una concentración mínima y 1 representa una concentración máxima (Cabral, 1997).

Una importante limitante de las medidas de concentración anteriormente descritas es su carácter estático, pues no reflejan claramente la forma en que evoluciona la posición relativa de las empresas a lo largo del tiempo. Para medir los cambios en la concentración, generalmente se calcula el índice de Inestabilidad (II). Este índice puede va-

riar entre 0, que corresponde a una inestabilidad mínima, y 1, lo que representa inestabilidad máxima (Cabral, 1997).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se utilizaron series de precios mensuales de una canasta de productos hortofrutícolas al nivel mayorista y al nivel del consumidor para el periodo comprendido 1993-2002. Las series de precios y los volúmenes comercializados en las ferias mayoristas de Santiago se obtuvieron de las bases de datos proporcionadas por ODEPA (2003b). Los precios a consumidor fueron deflactados por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y los precios mayoristas por el Índice de Precios al por Mayor (IPM), reportados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2003). Todos los precios fueron expresados en moneda de diciembre del 2002, sin IVA.

La canasta de productos hortofrutícolas fue seleccionada por conveniencia, de acuerdo con la disponibilidad de información. En frutas se incluyeron limones, manzanas, naranjas, paltas, peras y plátanos. En hortalizas se incluyeron arvejas verdes frescas, cebollas, tomates, zanahorias y zapallo de guarda.

El orden de integración de las series de precios y márgenes fue investigado usando el *test* de GLS-ADF de Elliot *et al.* (1996) y el *test* de Ng y Perron (2001). Además, fueron utilizados los *test* de Vogelsang y Perron (1998) y Zivot y Andrews (1992), los cuales permiten testear la existencia de raíces unitarias cuando las series presentan quiebres estructurales. Si dichos quiebres existen, entonces los *test* tradicionales de raíces unitarias pierden poder (Vogelsang y Perron, 1998; Zivot y Andrews, 1992). Las series de precios y los márgenes de comercialización fueron desestacionalizados por el método de promedios móviles.

Los márgenes absolutos de precios fueron estimados a través de la expresión (1):

$$Ma = Pm - Pc \quad (1)$$

donde Ma es el margen de precios absoluto, Pm es el precio mayorista y Pc es el precio a consumidor.

Para el cálculo de los índices de concentración se tomaron las series de volúmenes transados mensualmente, durante el periodo 1993 a 2002, de frutas y hortalizas en las tres principales ferias mayoristas de Santiago: Lo Valledor, Mapocho y Vega Poniente. Se calculó el índice de HHI (2) y el II (3).

El índice de HHI fue calculado como sigue:

$$H = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

El II fue obtenido de la siguiente manera:

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |S_{i2} - S_{i1}| \quad (3)$$

donde S_{i2} y S_{i1} son las cuotas de mercado de la feria mayorista i en el periodo 2 y 1, y n es el número total de ferias ($n = 3$).

4. RESULTADOS

4.1. PRECIOS Y MÁRGENES

En general, los índices de estacionalidad para las series de precios (mayoristas y al consumidor) revelan un componente estacional más importante para el caso de las frutas que el de las hortalizas analizadas (tabla 1). Sin embargo, el patrón estacional tanto para frutas como para hortalizas es más marcado en el caso de precios mayoristas. Una razón que puede explicar este fenómeno es la posición negociadora relativa del distribuidor mayorista frente a los consumidores y frente a los productores minoristas. En el caso de los consumidores, el distribuidor mayorista enfrenta un menor poder de negociación, toda vez que los consumidores poseen otras fuentes para abastecerse de estos productos (importaciones o bien compra directa a minoristas). Por este motivo, el distribuidor mayorista no puede traspasar totalmente las fluctuaciones en el precio producto de cambios en la oferta o la demanda de estos productos. Por otra parte, el mayorista debe abastecer a sus consumidores, por lo que necesariamente debe listar precios de compra atractivos para los productores minoristas cuando existen aumentos de la demanda y precios menos atractivos en épocas donde la demanda es débil. Por esto, el mayorista traspasará íntegramente fluctuaciones estacionales de los precios a los minoristas, lo que explicaría el patrón estacional marcado en los precios pagados por el mayorista al minorista (precios al por mayor).

Todo lo anterior es consistente con el comportamiento observado de los márgenes de comercialización, los que claramente obedecen a las componentes estacionales de los precios mayoristas y minoristas.

Para el caso de la componente de tendencia, primero se obtuvo la parte determinista de cada serie. Para la mayoría de los productos analizados, se obtuvo coeficientes para la variable tendencia negativos y estadísticamente significativos⁴, salvo las series de precios al consumidor de naranjas y manzanas, cuyos coeficientes arrojaron un componente de tendencia positivo, aunque estadísticamente significativos.

4 La significancia del coeficiente de tendencia fue fijada al 5%. Como se discutirá más adelante, si la variable es no estacionaria, la significancia del coeficiente obtenido mediante OLS sigue una distribución no estándar Dickey-Fuller. Sin embargo, se optó por comparar los estadísticos t con los valores críticos obtenidos de la distribución normal.

Tabla No. 1

Índice de Estacionalidad										
Índice Estacionalidad Precios al consumidor										
	Limones	Manzanas	Naranjas	Paltas	Plátanos	Arvejas	Cebollas	Tomates	Zanahorias	Zapallo
Enero	1.270	1.279	1.023	0.959	0.995	0.980	0.974	0.946	0.943	1.149
Febrero	1.442	1.206	1.047	1.077	0.998	0.991	0.964	0.754	0.956	1.004
Marzo	1.831	0.993	1.078	1.197	0.995	1.022	0.944	0.738	1.001	0.906
Abril	1.926	0.857	1.095	1.175	1.020	1.013	0.961	0.759	1.044	0.870
Mayo	1.562	0.832	1.156	1.101	1.009	1.019	0.949	0.821	1.061	0.839
Junio	1.158	0.861	1.141	1.065	1.004	1.025	0.958	0.912	1.058	0.844
Julio	0.721	0.852	0.954	1.013	1.001	1.115	0.986	1.070	1.054	0.834
Agosto	0.545	0.912	0.893	0.972	0.993	1.150	1.050	1.209	1.041	0.920
Septiembre	0.515	0.937	0.889	0.907	0.989	1.034	1.069	1.244	0.993	0.989
Octubre	0.597	1.023	0.898	0.899	0.993	0.955	1.116	1.408	0.977	1.204
Noviembre	0.774	1.132	0.932	0.861	1.006	0.845	1.070	1.349	0.957	1.340
Diciembre	0.914	1.265	0.946	0.850	0.997	0.890	0.968	1.093	0.929	1.270

Índice Estacionalidad Precios al por mayor										
	Limones	Manzanas	Naranjas	Paltas	Plátanos	Arvejas	Cebollas	Tomates	Zanahorias	Zapallo
Enero	1.600	1.468	1.223	1.214	0.962	1.087	0.807	0.572	0.909	0.971
Febrero	2.128	0.974	1.187	1.327	0.988	1.141	0.715	0.498	1.015	0.671
Marzo	2.516	0.745	1.267	1.310	1.062	1.179	0.742	0.517	1.172	0.654
Abril	2.041	0.710	1.341	1.041	1.017	1.204	0.849	0.609	1.110	0.641
Mayo	1.314	0.766	1.092	0.999	0.997	1.183	0.997	0.847	0.980	0.687
Junio	0.778	0.832	0.858	0.950	1.016	1.161	1.099	1.102	0.936	0.899
Julio	0.428	0.884	0.682	0.820	0.957	1.133	1.107	1.297	0.887	0.856
Agosto	0.391	0.945	0.727	0.750	0.993	1.021	1.143	1.560	0.918	1.011
Septiembre	0.497	1.061	0.827	0.870	0.985	0.911	1.214	1.903	1.016	1.475
Octubre	0.633	1.227	0.924	0.917	1.000	0.685	1.391	2.025	1.122	1.904
Noviembre	0.943	1.342	1.019	0.941	1.034	0.643	1.182	1.428	1.079	1.918
Diciembre	1.125	1.419	1.121	1.040	0.992	0.892	0.994	1.073	0.907	1.269

Índice Estacionalidad Márgenes de Precios										
	Limones	Manzanas	Naranjas	Paltas	Plátanos	Arvejas	Cebollas	Tomates	Zanahorias	Zapallo
Enero	0.886	1.107	0.517	0.333	1.197	0.253	3.887	-0.806	0.980	1.326
Febrero	0.603	1.433	0.661	0.533	0.725	1.629	1.669	0.955	0.823	1.352
Marzo	1.033	1.213	0.590	1.137	0.135	1.518	2.698	5.316	0.707	1.165
Abril	1.834	0.986	0.496	1.742	0.993	0.122	0.828	-6.660	0.918	1.137
Mayo	1.894	0.883	1.473	1.448	1.122	0.782	1.203	0.169	1.202	0.958
Junio	1.592	0.890	1.813	1.272	0.981	0.920	0.873	-0.951	1.261	0.709
Julio	1.082	0.840	1.539	1.419	1.370	1.609	0.608	-0.976	1.332	0.799
Agosto	0.728	0.907	1.237	1.515	0.977	0.834	0.580	20.075	1.230	0.894
Septiembre	0.524	0.853	1.043	0.919	1.119	0.893	0.319	-2.558	0.966	0.630
Octubre	0.534	0.853	0.923	0.771	1.356	1.454	0.130	-2.356	0.797	0.592
Noviembre	0.563	0.930	0.616	0.464	0.639	0.858	2.056	0.550	0.776	0.837
Diciembre	0.690	1.097	0.277	0.210	0.953	0.685	1.008	5.817	0.961	1.430

Notas: El cálculo de los índices de estacionalidad se efectuó usando el método de promedios móviles. Se usó el software econométrico Eviews 4

En lo que respecta al orden de integración de las series bajo estudio, se pudo concluir que un número importante de series de precios (tanto mayoristas como minoristas) poseen raíces unitarias (tabla 2). Dichas raíces fueron estudiadas usando las series originales y aquellas corregidas por ciclicidad⁵. Para el caso de los márgenes de precios, los resultados aparecen en línea con lo encontrado para las series de precios individuales. Esto es, aquellos márgenes compuestos por series con raíces unitarias son también variables aleatorias con raíces unitarias. Lo anterior es válido tanto para el caso de los márgenes absolutos calculados usando las series de precios originales como aquellos calculados usando las series desestacionalizadas. La presencia de raíces unitarias en los márgenes absolutos sugiere además que el vector (1,-1) no corresponde a un vector de cointegración para los márgenes absolutos de precios⁶. Un hecho destacable es la no estacionariedad de las series de precios y márgenes de frutas y la estacionariedad de las series de precios y márgenes de las hortalizas. Una importante consecuencia del anterior análisis es la imposibilidad de considerar el promedio de los márgenes como representativo de la muestra, pues no estacionariedad implica la no constancia de este momento muestral (media), por lo que no puede concluirse que la media muestral represente la media del proceso estocástico.

4.2. ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN

El índice de concentración de HHI calculado tanto para frutas como para hortalizas muestra una tendencia determinista positiva. Aun cuando es posible pensar que dicho índice es afectado por variaciones estacionales en las transacciones, éste parece no ser el caso en el presente análisis. Del ajuste estacional efectuado a estos índices se desprende la baja componente cíclica presente en ellos. El análisis de tendencia lineal en los datos indica que el HHI tanto para frutas como hortalizas presenta un componente de tendencia lineal muy cercano a cero. No obstante, una simple inspección visual a los gráficos de dichos índices revela un comportamiento tendencial en los datos. Lo anterior es un claro síntoma de no estacionariedad en los datos. Los *test* de raíces unitarias confirman esta sospecha (tabla 3).

De acuerdo con el *test* GLS-ADF de Elliot *et al.* (1996) y el *test* de Ng y Perron (2001), ambos índices (para frutas y

hortalizas) poseen una raíz unitaria en su representación autorregresiva. Los resultados obtenidos de aplicar los *test* de Vogelsang y Perron (1998) y Zivot y Andrews (1992) son contradictorios. De acuerdo con el primero, ambos índices poseen una raíz unitaria. Sin embargo, de acuerdo con el segundo, sólo el HHI para frutas posee dicha raíz. Lo anterior se puede explicar por la presencia de quiebres estructurales en los datos, aunque la identificación del tipo de quiebre (aditivo o innovativo) es materia sujeta a discusión. Una forma simple de determinar la existencia de quiebres y el tipo de modelo que describe mejor dicho quiebre es la gráfica de los datos. En el presente caso, la gráfica no permitió discernir si existen quiebres. Además, de existir, es difícil determinar el tipo de quiebre. Incluso, más que un quiebre estructural en la tendencia de los datos, podría corresponder a un quiebre en la matriz de varianzas covarianza del proceso (Franses y Lucas, 1998).

Dado lo anterior no es posible inferir respecto a la concentración "media" observada para los mercados mayoristas de frutas y hortalizas; tal como fue explicado en el caso de las series de precios, la media no es un buen indicador del comportamiento promedio de la serie a través del tiempo. Sin embargo, en la tabla 4 se presentan algunas medidas descriptivas para ambos índices. De estos estadísticos es posible aventurar que existen diferencias en los niveles de concentración para ambos mercados. Al parecer, es el mercado de hortalizas el que presenta mayores niveles de concentración.

Los índices de inestabilidad no parecen presentar un comportamiento estacional ni tendencial. Al aislar el componente determinista de tendencia de ambas series se obtuvieron valores de los coeficientes no distintos de cero. La inspección visual de la gráfica de ambos índices confirma lo anterior. Además, la gráfica de los índices de inestabilidad sugiere que estos son estacionarios. Esta sospecha se confirma una vez aplicados los *test* de raíces unitarias (tabla 3) de GLS-ADF (Elliot *et al.*, 1996) y Ng y Perron (2001), y los *test* con quiebre en las series de Vogelsang y Perron (1998) y Zivot y Andrews (1992).

De acuerdo con la literatura, debería existir una relación negativa entre el HHI y el II. Debido a la no estacionariedad del HHI, dicha relación no pudo ser testeada usando sólo el índice de correlación. Por lo anterior, se aplicó el proceso en dos etapas de Engle y Granger (1987), en donde se estimó un modelo lineal simple que incluyó a ambos índices (HHI y II) como variables dependientes (tabla 5). Posteriormente, se probó la existencia de raíces unitarias en los residuos de dicho modelo. Los resultados muestran que en ambos casos (es decir, para ambos mercados) se rechaza la hipótesis nula de raíces unitarias en los residuos de dichas ecuaciones. Por lo tanto, es posible concluir que los parámetros obtenidos corresponden a

5 En la aplicación de los *test* de raíces unitarias, no se corrigió por el componente de tendencia, puesto que dichos *test* hacen uso de esta componente como parte del proceso de prueba de raíces unitarias.

6 En este caso un vector de cointegración indica aquella combinación lineal de series integradas de orden uno que es estacionaria. Un tratamiento formal de cointegración se puede consultar en Engle y Granger (1987), Johansen (1988, 1991) y Johansen y Juselius (1990).

Tabla No. 2

Resultados de los test de raíces unitarias												
Precios al por Menor deflactados por IPC												
	Series Originales						Series Desestacionalizadas					
	GLS		Ng-Perron				GLS		Ng-Perron			
	Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend		Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend	
			MZa	MZt	MZa	MZt			MZa	MZt	MZa	MZt
Limones	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Manzanas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Naranjas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Paltas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Plátanos	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Arvejas	S	NS	S	S	NS	NS	S	NS	S	S	NS	NS
Cebollas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tomates	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Zanahorias	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Zapallo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Precios al por Mayor deflactados por IPM												
	Series Originales						Series Desestacionalizadas					
	GLS		Ng-Perron				GLS		Ng-Perron			
	Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend		Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend	
			MZa	MZt	MZa	MZt			MZa	MZt	MZa	MZt
Limones	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Manzanas	S	S	NS	NS	S	S	S	NS	S	S	S	S
Naranjas	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Paltas	S	S	S	S	S	S	S	NS	S	S	NS	NS
Plátanos	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Arvejas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cebollas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tomates	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S	S	S	S	S	S
Zanahorias	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Zapallo	S	S	S	S	S	S	S	NS	S	S	NS	NS

Márgenes de Precios												
	Series Originales						Series Desestacionalizadas					
	GLS		Ng-Perron				GLS		Ng-Perron			
	Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend		Constant	Constant + trend	Constant		Constant + trend	
			MZa	MZt	MZa	MZt			MZa	MZt	MZa	MZt
Limones	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Manzanas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Naranjas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Paltas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Plátanos	NS	S	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS	NS	NS
Arvejas	S	S	S	S	NS	NS	S	NS	S	S	NS	NS
Cebollas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tomates	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Zanahorias	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Zapallo	S	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS

Notas:

1. NS: No estacionario. El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria en las series fue fijado al 5%.
2. S: Estacionario.
3. GLS: GLS Test, Elliot, Rotherberg y Stock (1996).
4. Ng - Perron: Ng and Perron (2001).
5. Los test de raíces unitarias se realizaron usando el software econométrico Eviews 4.1. Los resultados numéricos de cada test están disponibles bajo petición del autor.

	Precios al por menor deflactados por IPC				Precios al por menor (desestacionalizados)			
	Zivot - Andrews		Vogelsang y Perron		Zivot - Andrews		Vogelsang y Perron	
	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking
Limones	NS	NS	S	S	NS	S	S	NS
Manzanas	NS	S	S	S	S	S	S	S
Naranjas	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS
Paltas	NS	S	NS	NS	S	S	S	NS
Plátanos	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Arvejas	NS	S	NS	NS	NS	S	S	S
Cebollas	NS	S	S	NS	NS	S	S	S
Tomates	S	S	S	S	NS	S	S	S
Zanahorias	S	S	S	S	S	S	S	S
Zapallo	S	S	S	S	S	S	S	NS

	Precios al por mayor deflactados por IPM				Precios al por mayor (desestacionalizados)			
	Innovational		Additive		Innovational		Additive	
	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking
Limones	NS	NS	S	S	NS	S	S	NS
Manzanas	S	S	S	S	S	S	S	S
Naranjas	S	S	S	S	NS	S	NS	NS
Paltas	NS	S	S	S	S	S	S	NS
Plátanos	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Arvejas	NS	NS	S	S	NS	S	S	S
Cebollas	S	S	S	S	NS	S	S	S
Tomates	NS	S	S	S	NS	S	S	S
Zanahorias	NS	S	S	S	S	S	S	S
Zapallo	S	S	S	S	S	S	NS	NS

Nota: Nivel de significancia de 5%. Valores críticos extraídos de B.B. Rao (1994). Cointegration for the Applied Economist. Publisher St. Martin's Press, New York. Los test de raíces unitarias se realizaron usando GAUSS 3.2. Los resultados numéricos y el código de GAUSS de cada test están disponibles bajo petición del autor.

Tabla No. 3

Resultados test de raíces unitarias índices de concentración

	Series Originales						Series Desestacionalizadas						
	GLS		Ng-Perron				GLS		Ng-Perron				
	Constant	Constant + trend	Constant	Constant + trend	MZa	MZt	Constant	Constant + trend	Constant	Constant + trend	MZa	MZt	
Índice de Herfindahl-Hirschman													
Frutas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S	S	NS	NS	NS	NS	NS
Hortalizas	NS	S	NS	NS	NS	S	NS	S	NS	NS	S	NS	NS
Índice de Inestabilidad													
Frutas	S	S	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS
Hortalizas	S	S	NS	NS	S	S	S	S	NS	NS	S	S	S

	Series originales				Series desestacionalizadas			
	Innovational		Additive		Innovational		Additive	
	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking	Crash	Breaking trend	Crash	Crash + Breaking
Índice de Herfindahl-Hirschman								
Frutas								
Hortalizas								
Índice de Inestabilidad								
Frutas	S	-	NS	S	S	-	S	S
Hortalizas	S	S	NS	S	S	-	NS	NS
	S	S	S	S	S	-	S	S
	S	-	S	S	S	-	S	S

Nota:

6. Nivel de significancia 5%. Los test de raíces unitarias se realizaron usando los softwares econométrico Eviews 4.1. y GAUSS 3.2. Los resultados numéricos y los códigos GAUSS para cada test están disponible bajo petición del autor.

Tabla No. 4

Estadísticas descriptivas índices de concentración				
	Índice de Herfindahl - Hirschman		Índice de Inestabilidad	
	Frutas	Hortalizas	Frutas	Hortalizas
Observaciones	120.000	120.000	119.000	119.000
Media	0.467009	0.746358	0.058572	0.020271
Mediana	0.455455	0.739691	0.042647	0.014338
Maximo	0.619725	0.900714	0.238308	0.075478
Mínimo	0.366179	0.593638	0.001955	0.001067
Desv. Standard	0.058955	0.085155	0.047529	0.01783
Sesgo	0.858763	0.097443	1.211609	1.425171
Curtosis	3.167136	1.981112	4.140107	4.415853

Tabla No. 5

Resultados regresión OLS				
Variable Dependiente	Constante	Trend	Variable Independiente	GLS Residuos
Herfindahl-Hirschman	. Frutas	-	-0.044467	No estacionarios
			0.403178	0.001193
	. Hortalizas	-	-1.120393	No estacionarios
			0.610021	0.002211
Inestabilidad	. Frutas	-	-0.02914	Estacionarios
			0.117621	0.000355
	. Hortalizas	-	-0.049633	Estacionarios
			0.014048	-0.000206

un vector de cointegración entre las variables. Aun cuando el método de Engle y Granger (1987) produce, en general, estimadores que son sesgados, particularmente en muestras finitas, el interés en el presente estudio radica en el signo más que en el parámetro mismo. Para ambos mercados, la relación entre el HHI y el II es negativa, tal como lo sugiere la teoría económica.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados presentados en la sección anterior el componente estacional parece ser importante en el caso de los precios mayoristas y minoristas. De la misma forma, los márgenes de comercialización muestran estacionalidad, la que es inducida por el comportamiento que se observa en los precios. Como se mencionó anteriormente, dicho comportamiento estacional puede deberse al poder negociador de los distribuidores mayoristas frente a los consumidores y frente a los productores minoristas. Es de esperar que frente a los consumidores, el distribuidor mayorista posea un poder de negociación relativamente bajo, toda vez que los consumidores minoristas son menos fraccionados y relativamente organizados. Dicha situación impediría a los distribuidores mayoristas traspasar íntegramente las alzas de precios producidas por cambios en la oferta o la demanda de estos productos. En oposición a esto, los productores agrícolas en su mayoría

están relativamente dispersos y poseen poca organización. Lo anterior implica un grado de poder de negociación alto de parte del distribuidor mayorista frente a los productores, lo que podría traducirse en un traspaso más homogéneo de las fluctuaciones estacionales de los precios a los productores. Por último, es interesante mencionar que el hecho de que los precios al por menor fluctúen menos que los de los productores agrícolas, podría estar indicando que la estructura de costos de los distribuidores mayoristas presenta un componente fijo relativamente importante. Esto proporciona algunas luces en torno a la estructura industrial que mejor describe este sector. Si los costos fijos son importantes, se debería esperar un número limitado de empresas, debido a la presencia de economías de escala en la comercialización, y quizá un comportamiento poco competitivo entre ellas.

Aun cuando las series de precios y márgenes presentan una componente de tendencia lineal, gran parte de ellos parece estar gobernado por una componente de tendencia que cambia estocásticamente en el tiempo. Dicho resultado no debiera sorprender, toda vez que esto es un hecho común en variables económicas. En el caso particular de los mercados agrícolas, a lo anterior debemos agregar que cambios climáticos (que son de carácter exógeno) pueden inducir cambios aleatorios en la trayectoria (o tendencia) de los precios (márgenes). Sin embargo, dicho fenómeno de carácter común a ambos mercados no afecta simétricamente los precios de frutas y hortalizas. De acuerdo con los resultados presentados en la sección anterior, sólo las series de precios de frutas poseen raíces unitarias, no pudiendo afirmar lo mismo con respecto a las hortalizas. Este fenómeno indica que existen factores subyacentes a cada mercado que los diferencian entre sí y que, en el caso de las frutas, provoca el comportamiento no estacionario de las series de precios y márgenes. Una posible causa podría ser la perecibilidad de las frutas versus las hortalizas.

En lo relativo al grado de concentración de estos mercados no es posible determinar el grado medio de concentración (medido a través de la media muestral) debido a la no estacionariedad de estos índices. Sin embargo, es posible afirmar que dicho grado de concentración es mayor en el mercado de las hortalizas, con base en los valores máximos y mínimos tomados por el HHI para ambos mercados.

La no estacionariedad en estos índices puede ser consecuencia de la no estacionariedad en los volúmenes tranzados, aun cuando es importante destacar que el HHI se calcula aplicando una función cuadrática a los datos. Dicha transformación podría explicar también la desaparición (o menor importancia) de la componente estacional en estos índices y la relativa estabilidad que presentó el grado de concentración en estos mercados. Producto de las mismas

razones utilizadas para explicar la no estacionariedad en las series de precios, es lógico esperar un comportamiento no estacionario en estos índices, pues ambos deberían, a priori, responder a los mismos factores que afectan a los precios. En el caso del índice HHI, lo anterior fue válido. Sin embargo, el índice de inestabilidad resultó ser estacionario. Dos puntos merecen especial atención aquí. Primero, el HHI es una transformación monótona de una función lineal. Dicha transformación corresponde al cuadrado de las participaciones de mercado de las firmas participantes. Así, aun cuando las participaciones sean no estacionarias, el cuadrado de ellas puede serlo. Segundo, puede ser que dichos índices posean una componente determinista de tendencia no lineal, por ejemplo cuadrática. Bajo este supuesto, los *test* de raíces unitarias utilizados en el presente trabajo estarían mal especificados, por lo que las series de índices pueden bien ser estacionarias sin que los *tests* sean capaces de detectarlo. Los alcances de la anterior sospecha (de componente cuadrática) no fueron analizados en el presente documento.

Una consecuencia de la no estacionariedad del HHI es que cualquier correlación calculada entre el HHI y el índice de inestabilidad puede eventualmente corresponder a una correlación espuria. Para evitar correr este riesgo, se procedió a determinar la relación entre estos índices tomando en consideración de manera formal la no estacionariedad de uno de ellos. De esta forma, el vector de parámetros obtenidos vía OLS debería indicar de manera más certera la real relación existente entre los índices. De forma más precisa, los parámetros obtenidos indicarían la relación de largo plazo existente entre estas dos variables aleatorias. Dichos resultados, en el presente caso, están en línea con lo predicho por la teoría económica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANSON, Robert and NORVELL, Douglass. 1983. *Introduction to agricultural marketing*. New York, USA: McGraw-Hill. 521 p.
- CABRAL, Luis. 1997. *Economía industrial*. Madrid, España: McGraw-Hill. 1ª ed. 197 p.
- DÍAZ, Víctor. 2000. *Evolución de los precios, insumos y márgenes de comercialización del trigo, de la harina y del pan*. Chile: Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias. (Tesis de Ingeniero Agrónomo).
- ELLIOT, Graham; ROTHENBERG, Thomas; STOCK, James. 1996. "Efficient tests for an autoregressive unit root", *Econometrica*, 64(4): 813-836.
- ENGLE, Robert; GRANGER, Clive. 1987. "Cointegration and error-correction: representation, estimation and testing", *Econometrica*, 55:251-276.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. 1990. *La comercialización de productos hortícolas. Manual de consulta e instrucción para extensionistas* (G. Dixie, High Value Horticulture. (En: <http://www.fao.org/docrep/S8270S/S8270S00.htm>; consulta: 11/10/2002).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. 2002. *Farm management and production economics service*. (En: <http://www.fao.org/ag/ags/Agsp/default.html>; consulta: 11/10/2002).
- FRANSES, Philip; LUCAS, Andre. 1998. "Outlier detection in cointegration analysis". En: *Journal of Business & Economic Statistics*, 16: 459-468.
- GREENE, William. 1999. *Econometric analysis*. New Jersey, USA: Prentice-Hall. 4 edición.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, INE. 2003. *Serie de Índices de Precios al Consumidor y al por Mayor*. Santiago de Chile: INE. (En: <http://www.ine.cl>; consulta: 15/10/2002).
- JOHANSEN, Soren. 1988. "Statistical analysis of cointegrating vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.
- JOHANSEN, Soren; JUSELIUS, Katarina. 1990. "Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money". En: *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52: 169-210.
- JOHANSEN, Soren. 1991. "Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models", *Econometrica*, 59:1551-1580.
- LOBOS, Germán; MEDINA, Fernando. 2002. "Economía y gestión de la producción de leche: un análisis de los márgenes de comercialización". En: *Procc. XIX Encuentro Nacional de Facultades de Administración (ENEFA)*. Chile: Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Empresariales (15-17 mayo), p. 55.
- MADDALA, G. S. 1992. *Introduction to econometrics*. EE.UU.: Macmillan. 2ª edición.
- MANNARELLI, Virgilio. 1968. *El mercadeo de productos agropecuarios*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- MENDENHALL, William; REINMUTH, James E. 1981. *Estadística para administración y economía*. México: Iberoamérica. 3ª edición.
- MENDOZA, Gilberto. 1987. *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios*. San José (Costa Rica): IICA.
- NG, Serena; PERRON, Pierre. 2001. "Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power". En: *Econometrica*, 69(6): 1519-1554.
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS, ODEPA. 2003a. *Volúmenes de frutas y hortalizas arribados a mercados mayoristas de Santiago, 1975-2003*. (En: <http://www.odepa.cl>; revisado 20/10/2003).
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS, ODEPA. 2003b. *Bases de datos: series de precios e indicadores económicos*. (En: <http://www.odepa.cl>; revisado 20/10/2003). Santiago de Chile.

PERRON, Pierre;
VOGELSANG, Tim. 1992.
“Nonstationarity and level
shifts with an application to
purchasing power parity”. En:
*Journal of Business & Economic
Statistics*, 10(3): 301-320.

VOGELSANG, Tim;
PERRON, Pierre. 1998.
“Additional tests for a unit root
allowing for a break in the
trend function at an unknown
time”. En: *International Economic
Review*, 39(4): 1073-1100.

ZIVOT, Eric; ANDREWS,
Donald. 1992. “Further
evidence on the great crash, the
oil price shock, and the unit
root hypothesis”. En: *Journal of
Business & Economic Statistics*,
10(3): 251-270.