



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Facultad de Ciencias Empresariales

Departamento de Gestión Empresarial

Memoria para optar al título de Ingeniero Comercial

**“TRANSMISIÓN ESPACIAL DE PRECIOS EN
LA INDUSTRIA DE LA LECHE:
UNA MIRADA AL MERCADO CHILENO”**

Alumnos: JARA ACEVEDO ELÍAS
LABRA HERNÁNDEZ JONATHAN

Profesor Guía: Cabas Monje Juan

Chillán, Diciembre de 2014



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA INGENIERÍA COMERCIAL

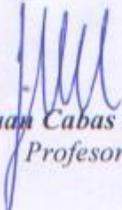
Chillán, 30 de diciembre de 2014.

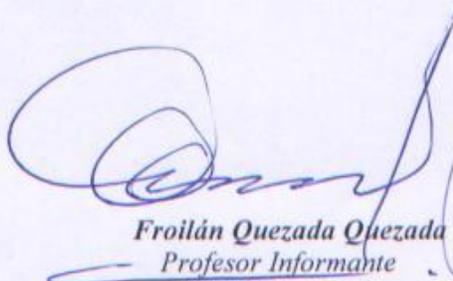
Informe: Memoria de Título

En relación a la evaluación de la Memoria para optar al Título de Ingeniero Comercial, denominada "TRANSMISIÓN ESPACIAL DE PRECIOS EN LA INDUSTRIA DE LA LECHE: UNA MIRADA AL MERCADO CHILENO" de los alumnos Sres. Elias Antonio Jara Acevedo y Jonathan Ignacio Labra Hernández.

Teniendo en cuenta las exigencias de la Carrera de Ingeniería Comercial y en especial las referidas a la actividad de titulación, la comisión de examinación califica el presente informe con 6,9 puntos (escala de 1 a 7).

Atentamente,


Juan Cabas Monje
Profesor Guía


Froilán Quezada Quezada
Profesor Informante


Gaitan Acuña M.
Director de Escuela



CC. - Director de Escuela Ingeniería Comercial
- Alumnos(as)
- Archivo

Dedicatorias y Agradecimientos

Primero que todo quiero dar gracias a Dios y a mi familia por todo el apoyo que me dieron durante estos años, en especial a mi mamá Sylvia y mi papá Héctor que siempre estuvieron conmigo acompañándome y creyendo en mí. También debo agradecer a mi hermana Karol, por su paciencia y apoyo en todo lo que necesitaba durante estos años de estudio.

No puedo dejar fuera de estas palabras al profesor Juan Cabas, profesor guía de esta memoria de título, quien siempre tuvo la disposición de ayudarnos en este proceso. Además, quiero dar las gracias a mi compañero memorista y amigo Elías, con el cual he formado una gran amistad durante estos años.

Por último, agradecer a mis amigos que he formado durante este transcurso por la carrera, a los cuales no mencionare individualmente para que no se me quede ninguno afuera de esta lista.

Jonathan Labra H.

Quiero agradecer a Dios por ser su hijo, a mi esposa Bárbara por querer ser mi compañera en la vida y a mis padres por la educación que me entregaron en casa.

En particular, agradezco al profesor Juan Cabas por su completa guía en la presente memoria de título y por ser además un académico integral y un formador. Finalmente, agradezco a Jonathan por su compañía generosa en la elaboración de esta memoria, y su amistad genuina para conmigo.

Elías Jara Acevedo

ÍNDICE GENERAL

Resumen Ejecutivo.....	5
Introducción	6
1. Justificación del tema a investigar	6
2. Objetivos de la Investigación.....	8
3. Metodología de la investigación.....	8
4. Estructura de la investigación	9
Capítulo 1.- Descripción del Mercado Lácteo.....	10
1. Contextualización de la Leche y su Industria	10
2. Evolución del mercado mundial de la leche en las últimas décadas.	12
3. Una mirada al mercado nacional y su situación actual	21
Capítulo 2.- Marco Teórico: Transmisión horizontal de precios y teoría de cointegración. 37	
1. Algunas investigaciones a considerar.....	37
2. Asimetrías en la transmisión de precios	37
3. Estacionariedad y regresiones espurias	40
4. Cointegración.....	42
5. Modelo de Corrección de error	44
6. Modelos TAR y MTAR.....	47
Capítulo 3.- Transmisión de precios en la industria de la leche, método cuantitativo	48
1. Variables y datos utilizados.....	48
2. Análisis de series temporales.....	48
3. Análisis de Cointegración (Engle y Granger).....	52
4. Análisis de Cointegración por Umbral (TAR y MTAR).....	55
Conclusiones finales de la investigación	60
Bibliografía	61

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación busca realizar una descripción del mercado lácteo tanto a nivel internacional como nacional, con el fin de evaluar las asimetrías en la transmisión de precios entre el precio internacional y el precio pagado a productor nacional (Chile), a partir de los datos publicados por la FAO en el caso del precio internacional y de los datos publicados por ODEPA para los precios nacionales. El análisis cuantitativo fue realizado con modelos de cointegración por umbral (modelos TAR, MTAR y sus consistentes). Los resultados obtenidos indican que la industria nacional presenta una concentración preocupante, formándose un oligopsonio con las procesadoras de leche, lo que genera que estas tengan un alto poder de mercado e influyan en el precio. Por otra parte, las series de tiempo están cointegradas, existiendo una leve asimetría en la transmisión de precios pagado a productor nacional en relación con el precio internacional de la leche, según el método de ajuste asimétrico MTAR consistente, aunque dicha asimetría es débil.

INTRODUCCIÓN

1. Justificación del tema a investigar

Hasta principios del siglo 21, Chile era un importador neto de leche (incluido sus derivados como mantequilla, queso, leche en polvo), desde entonces, dicha condición se modificó y Chile pasó a ser un exportador neto de leche, indicando que la cantidad exportada es mayor a la cantidad importada. De lo anterior se obtiene que la leche “circulante” en el país tiene, por una parte, un origen nacional, y por otra, un origen extranjero, especialmente neozelandés.

Dado que la leche es una materia prima de transacción económica mundial (conocido como commodity), esta está sujeta a las variaciones propias de estos productos, que no es menor en comparación a otros bienes transables. En los últimos años, el precio de la leche ha variado notoriamente, pero la tendencia al alza ha sido marcada desde 2009 en adelante (FAO, 2014).

La teoría microeconómica señala que cuando un país es pequeño, y por lo tanto la compra o venta que éste pueda realizar en el escenario económico mundial no pueda afectar el precio, dicho país utilizará como espejo para la determinación de los precios a pagar (tanto de importación, como de exportación) el precio mundial establecido. Dado que en Chile, la leche utilizada tiene procedencia tanto local como extranjera, al mismo tiempo que Chile es un país pequeño, cuyo producción o compra y venta de leche no tiene la capacidad para afectar el precio mundial, un índice válido para determinar los precios a pagar, tanto de importación como de exportación, sería el precio internacional de la leche.

Lo anterior se presenta de forma general en las exportaciones de leche, en donde el precio internacional es tomado como un índice válido para determinar el precio de venta final. En las importaciones la situación varía particularmente con las grandes empresas receptoras de leche (como lo son Soprole o Nestlé), pues éstas suelen importar leche desde sus matrices ubicadas en otros países, y en donde el precio de compra es más conveniente (lo anterior se denomina precios de transferencia).

Dado el escenario antes descrito, se procederá a comentar la situación de los productores locales de leche. La leche “circulante” en el país y que es de origen chileno, proviene mayoritariamente desde el sur de Chile y tiene su asiento en productores locales de leche. Dichos productores son el primer eslabón de esta cadena productiva, y son éstos quienes

abastecen a las empresas receptoras de leche que luego derivan dicha materia prima en variados productos (leche fluida descremada, semidescremada, queso, mantequilla, entre otros). La situación de los productores nacionales de leche, con respecto a cuál es el precio justo que debieran recibir por su producto, ha sido tema polémico en la industria desde hace más de una década. Parece no haber relación entre las fluctuaciones del mercado internacional con el precio pagado a nivel local. El presidente de la Federación Nacional de Productores de Leche, al año 2013, describe así la situación "...cuando existen ciclos positivos, la industria se acapara las ganancias, pero cuando ocurre lo contrario, se hace a costa de los productores" (Fedeleche, 2013), lo anterior a raíz de una baja en el precio a pagar a productor de \$40, en medio de un escenario internacional positivo para el precio de la leche (pues estaba al alza).

Lo descrito anteriormente, muestra que, al parecer, no existiera un instrumento objetivo que arroje un precio a pagar a los productores nacionales de leche por el lácteo, o si existe, dicho instrumento no es del todo conocida por la industria productora de leche local.

La situación en cuestión tiene un claro afectado y es el productor nacional de leche, pues éste al parecer, carece de información clara y objetiva por parte de sus clientes respecto al precio a pagar por la leche obtenida. Pero dado que el productor de leche es sólo el primer eslabón en la cadena productiva de la leche, es bastante posible que entre los demás eslabones de la cadena existan otros perjudicados por esta misma situación. Sin perjuicio de lo anterior, aunque dicha situación se localizará sólo en los productores locales de leche, no deja de ser sino un asunto a considerar pues los actores en cuestión son parte del sistema productivo nacional que en el último tiempo, y como se comentó al inicio, se han transformado en una industria que pasó de importadores netos a exportadores netos, por lo cual la relevancia de la industria lechera nacional no es menor. Debe sumarse a lo anterior que Chile está desde hace algún tiempo ya insertado en la economía global e inclusive es mirado como un país adelantado con respecto a sus pares latinoamericanos en lo que a gobierno y economía se trata, y en dicho contexto, es de esperar que en el corto plazo la transparencia económica sea un asunto exigible a las distintas industrias que operan en el país.

Dado el escenario antes descrito, es que el proyecto de investigación busca determinar las características de la transmisión entre el precio internacional de la leche y el precio pagado al productor local de leche. El proyecto busca aportar a la discusión de si los

precios pagados a productor son justos, y en particular, si éstos están en línea con el precio internacional del lácteo.

2. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Analizar la transmisión de precio entre el mercado internacional de la leche y el precio pagado a los productores chilenos en el período 1990-2013.

Objetivos Específicos

- Analizar los principales actores en el mercado global de la leche y el escenario actual de los productores chilenos.
- Determinar las características de la transmisión de precio entre el mercado internacional de la leche y el precio pagado a productores chilenos en el período 1990-2013

3. Metodología de la investigación

La primera parte del presente estudio aborda el mercado mundial de la leche, para lo cual se recurre a diversas fuentes de información con el fin de conocer a los principales participantes a nivel mundial de este mercado, y también la situación actual de los productores nacionales (Chile) y las características de la industria en la cual participan.

La segunda parte, y central del presente estudio tendrá un enfoque cuantitativo, dado que busca estudiar cómo se transmiten los precios de forma espacial (también llamada transmisión horizontal), es decir, buscar la relación entre los precios internacionales de la leche y el precio pagado a productor nacional (Chile).

Las variables a utilizar serán el precio internacional de la leche entre los años 1990 a 2013 y el precio pagado a productor local (chileno) de leche en el mismo periodo. Para lo anterior se utilizará el método econométrico de cointegración, a través de lo planteado por Engle y Granger (con el supuesto de que la transmisión de precios es simétrica) y posteriormente se abordará desde una perspectiva de asimetría en la transmisión, para lo cual se utilizarán los modelos TAR y MTAR y sus respectivos consistentes, con lo cual se elegirá el modelo que mejor se ajusta con el cual se realizará el Modelo de Corrección de Error.

4. Estructura de la investigación

Para la consecución de los objetivos la presente investigación se ha estructurado en tres capítulos, además de la presente introducción y el apartado de las conclusiones finales.

En el capítulo primero se abordará de manera cualitativa y cuantitativa el mercado mundial de la leche, dando a conocer los principales países que participan y antecedentes interesantes de esta industria. Además se abordará el mercado nacional (Chile), mostrando las características de la industria en donde destaca el “cuello de botella” que se genera en los eslabones intermedios de la cadena y que afecta a los productos, dando a conocer la problemática que estos poseen al sentir estos que los precios que les pagan no corresponden con las condiciones del mercado mundial. Por último en este capítulo se plantea un análisis coyuntural con la demanda puesta por parte de FEDELECHE contra algunas empresas del sector al considerar que esas evitan un comportamiento competitivo de la industria.

En el segundo capítulo se abordará de manera breve lo que es cointegración, para lo cual se toma como punto de partida la no existencia de una única literatura que hable de este tema, más bien, la existencia de diversos trabajos que han abordado la transmisión de precios analizando diversas industrias.

En el tercer capítulo se plantea la metodología a utilizar en esta investigación de transmisión espacial de precios, iniciando con un análisis de las series de tiempo a utilizar, para continuar con un análisis partiendo del supuesto de una transmisión simétrica para posteriormente utilizar los métodos TAR y MTAR para realizar un análisis asimétrico en la transmisión, para elegir aquel modelo que mejor se adapte a nuestro análisis. Adicional a esto se exponen los resultados.

Finalmente, en el apartado de las conclusiones se exponen los principales resultados que se han obtenido con la investigación.

CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN DEL MERCADO LÁCTEO

1. Contextualización de la Leche y su Industria

Antes de iniciar cualquier investigación es importante conocer tanto el producto como la industria en la cual participa, con el fin de contextualizar el análisis que se hará posteriormente. Es por este motivo que en esta primera sección se abordaran algunos conceptos relacionados al tema de la leche.

De acuerdo a la definición otorgada por el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE), se entiende por leche aquel “Líquido blanco que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos para alimento de sus crías.”

Es importante mencionar que cuando nos referimos a la leche, estamos en el contexto de la industria láctea, la cual tiene como finalidad prolongar el tiempo de conservación de este producto perecedero, y generar a partir de la leche, productos de una calidad superior y con mayor aceptación en el mercado, que se ajusten a las necesidades y exigencias del consumidor (Institut de Ciencies de L'Educació Universitat Politécnica de Catalunya, s.f.).

Cuando se habla de la leche se entiende de manera genérica como leche de vaca, usando el nombre del animal cuando nos referimos a otro tipo de leche, como es el caso de leche de cabra, leche de burra, leche de oveja, etc. Es importante destacar, que a partir de la leche se generan los llamados productos lácteos, que de acuerdo al Real decreto 1679/1994¹ se entienden como aquellos "productos derivados exclusivamente de la leche, teniendo en cuenta que se pueden añadir sustancias necesarias para su elaboración, siempre y cuando estas sustancias no se utilicen para sustituir total o parcialmente, alguno de los componentes de la leche y los productos compuestos de leche, en los que la leche o un producto lácteo es la parte esencial, ya sea por su cantidad o por el efecto que caracteriza a dichos productos, en los que ningún elemento sustituye ni tiende a sustituir a ningún componente de la leche" (Institut de Ciencies de L'Educació Universitat Politécnica de Catalunya, s.f.).

¹ Real Decreto 1679/1994, es de origen español, por el que se establece las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos. (Vigente hasta el 17 de febrero de 2008). A partir del 17 de febrero del año 2008 entro en vigor el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo. Más información visitar http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r3-rd1679-1994.html

Por otra parte y una definición más actualizada de lo que se entiende por producto lácteo es la que nos entrega Codex Alimentarius², la cual se entiende como “producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.). Continuando con lo planteado en la misma publicación, es importante destacar que la variedad de productos lácteos es amplia, dependiendo del país o región en la que se produzca, además de los hábitos alimenticios de la población, las tecnologías disponibles para la elaboración de leche, la demanda de mercado y circunstancia sociales y culturales. Dentro de los llamados productos lácteos encontramos las distintas variedades de leche, ya sea esta leche fluida, leche en polvo entera, leche en polvo descremada, queso, mantequilla, yogurt, entre otros, dado que como se mencionó anteriormente son variados los productos que se pueden fabricar a partir de la leche.

La leche y sus derivados es un producto sugerido para incluir en la dieta del ser humano, siendo recomendado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO por su sigla en inglés (Food and Agriculture Organization of the United Nations), esto debido a la riqueza y variedad de sus elementos nutritivos. Por lo anterior es que se recomienda sobre todo en época de desarrollo (infancia y edad escolar), como en otras situaciones biológicas como es el caso cuando el organismo padece enfermedades, durante el embarazo, la lactancia, etc. (Institut de Ciencies de L'Educació Universitat Politécnica de Catalunya, s.f.)

La leche y sus derivados tal como se ha mencionado anteriormente poseen cualidades nutritivas, dado que son alimentos ricos en proteínas y calcio de fácil asimilación, nutrientes muy importantes en etapas de crecimiento y desarrollo, y también para el mantenimiento de la masa ósea y muscular del ser humano. Es importante destacar que la composición de la leche como la concentración de los diferentes nutrientes varía según el tipo de leche, es decir, dependiente de la especie animal, raza, genética, la

² La Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y la OMS en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. Asimismo promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Más información visitar <http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/>

alimentación del animal, entre otras variables (Institut de Ciències de L'Educació Universitat Politècnica de Catalunya, s.f.).

En el mundo, la principal leche producida y comercializada es la leche de vaca, por lo cual, el presente informe nos centraremos en el análisis de este tipo de leche y de sus productores, dando a entender tal como se usa de manera genérica el término leche por sinónimo de leche de vaca.

2. Evolución del mercado mundial de la leche en las últimas décadas.

Dentro de las variables más importantes que afectan el comportamiento de la industria láctea mundial tenemos el contexto macroeconómico esperado, la evolución de la población y su localización, así como las políticas de apoyo a la producción, comercialización y/o subvención que generan los países y de las negociaciones internacionales entre los países, todas estas variables afectan a la demanda como a la oferta de productos y al comercio mundial de los mismos (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012).

Refiriéndonos al tema de la demanda, a nivel mundial esta ha tenido un crecimiento a medida que pasan los años, siendo explicado en la última década este mayor consumo de lácteos en gran medida por el aumento de la población, el cual explica en alrededor de un 70% el incremento de la demanda, siendo el otro 30% explicado por el incremento en el consumo por habitante (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). Gran parte de este consumo de leche se encuentra en los países industrializados, esto debido a su mayor poder adquisitivo y de un mayor consumo per cápita, debido a la tradición de consumir el producto desde hace muchos años. Por otra parte, si bien el consumo per cápita de leche y productos lácteos es mayor en los países desarrollados, la diferencia con varios de los países en vías de desarrollo se está reduciendo, dado que en estos países (en desarrollo) aumentará la demanda por estos productos a medida que mejoren en variables tanto macroeconómicas como culturales, tales como el ingreso, crecimiento demográfico, urbanización, cambio en los regímenes alimentarios (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.). Esto último se ve reflejado en países de Asia como China e India, que en los últimos años ha tenido un fuerte crecimiento económico, además de ser unos países con una alta

cantidad de habitantes, condiciones que favorecen al incremento de la demanda por estos productos.

En la tabla 1.1 podemos encontrar clasificados algunos países de acuerdo a su consumo per cápita de leche (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.)

Tabla 1.1: Consumo per cápita de leche

Nivel de Consumo	Consumo Per Cápita al año	Países
Alto	Mayor a 150 kilogramos	América del Norte, Argentina, Armenia, Australia, Costa Rica, Europa, Israel, Kirguistán y Pakistán.
Medio	Entre 30 y 150 kilogramos	India, Japón, Kenia, México, Mongolia, Nueva Zelandia, la República Islámica de Irán, África septentrional y meridional, la mayoría del Oriente Próximo y la mayor parte de América Latina y el Caribe.
Bajo	Menor a 30 kilogramos	China, Etiopía, la mayoría de África central y la mayor parte de Asia oriental y sudoriental.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por la FAO

En los párrafos anteriores se ha mencionado que el consumo de leche a nivel mundial ha crecido en el último tiempo. Si tomamos de referencia los países en desarrollo desde la década 1960 a la actualidad el consumo de leche se ha duplicado, sin embargo este producto a tenido un crecimiento mucho menor en comparación a otros productos pecuarios como lo son la carne la cual su consumo se ha triplicado en estos países, y los huevos, cuyo consumo se ha quintuplicado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.).

Por otra parte tenemos la producción lechera, que de acuerdo a la FAO en las últimas décadas ha aumentado en más del 50%, pasando de 482 millones de toneladas en el año

1982 a 754 millones de toneladas en 2012. Esta producción se distribuye por el mundo, en la cual participan alrededor de 150 millones de hogares, siendo en la mayoría de los países en desarrollo, esta actividad desarrollada por pequeños agricultores, contribuyendo así esta labor a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. Además, la actividad productora de leche genera ganancias relativamente rápidas para los hogares siendo una fuente importante para conseguir dinero en efectivo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.).

Continuando con los países en desarrollo, estos en el último tiempo han incrementado su participación mundial en la producción de leche, siendo explicado este crecimiento por una mayor cantidad de ganado destinados a la producción y no al incremento de productividad por cabeza. Si bien la producción en estos países se ha incrementado, a la vez su productividad se ve limitada por condiciones tales como: la mala calidad de los recursos forrajeros; enfermedades de los animales; limitado acceso a mercados y servicios relacionados a la sanidad animal, crédito y capacitación; y el reducido potencial genético de los animales. Además de lo anterior, en muchos de los países en vías de desarrollo las condiciones climáticas no son favorables para el desarrollo de esta actividad, dado que poseen climas o cálidos o húmedos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.). En contraparte, los países desarrollados tienen condiciones favorables para el desarrollo de esta actividad, además de poseer mejores tecnologías que aplican en el proceso de ordeño, sumado a una dieta para el animal más nutritiva, lo que genera finalmente mayor productividad del animal y una leche de mejor condición.

Tal como se ha indicado anteriormente, el clima afecta a la producción de leche, específicamente a los ciclos de producción entre el hemisferio norte y el sur. Dado que mientras es primavera-verano en el hemisferio norte (entre marzo y agosto) este presenta un ciclo alto (acá se ven favorecidos países como EE.UU., Canadá y la Unión Europea), mientras en el sur baja la producción. A la inversa, mientras el hemisferio norte transcurre el otoño-invierno (entre septiembre y marzo) baja su producción, viéndose favorecida la producción generada en el hemisferio sur del planeta, en países tales como Argentina, Australia y Nueva Zelanda (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). A continuación se muestra un mapa con lo expuesto en el último párrafo

Figura 1.1: Mapa de ciclos de producción lechera



Fuente: Extraído de Análisis del Sector Lácteo en México, 2012

Al año 2000, la producción mundial de leche de acuerdo a la FAO se estima en poco más de 550 millones de toneladas, siendo la leche de mayor producción y consumo la de vaca con casi un 86%, seguida a mucha distancia de la de búfala con un 11%, la cual es producida mayoritariamente en la India y Pakistán (Institut de Ciencies de L'Educació Universitat Politécnica de Catalunya, s.f.). A continuación la tabla 1.2 presenta un resumen de los distintos tipos de leche producidas al año 2000

Tabla 1.2: Producción diferentes tipos de leche año 2000

Tipo de Leche	Producción en miles de Toneladas	Porcentaje de participación
Leche de vaca	484.895	85,5%
Leche de búfala	61.913	10,9%
Leche de oveja	8.172	1,4%
Leche de cabra	12.200	2,2%
Total	567.180	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del sitio web del Institut de Ciencies de L'Educació Universitat Politécnica de Catalunya

En el mismo año (2000) los principales productores de leche eran Estados Unidos y la India con más de 70 millones de toneladas cada uno. Además dentro del listado de los 10 mayores países productores de leche, destaca un solo país sudamericano como es el caso de Brasil. El detalle se muestra en la tabla 1.3.

Tabla 1.3: Principales países productores de leche año 2000

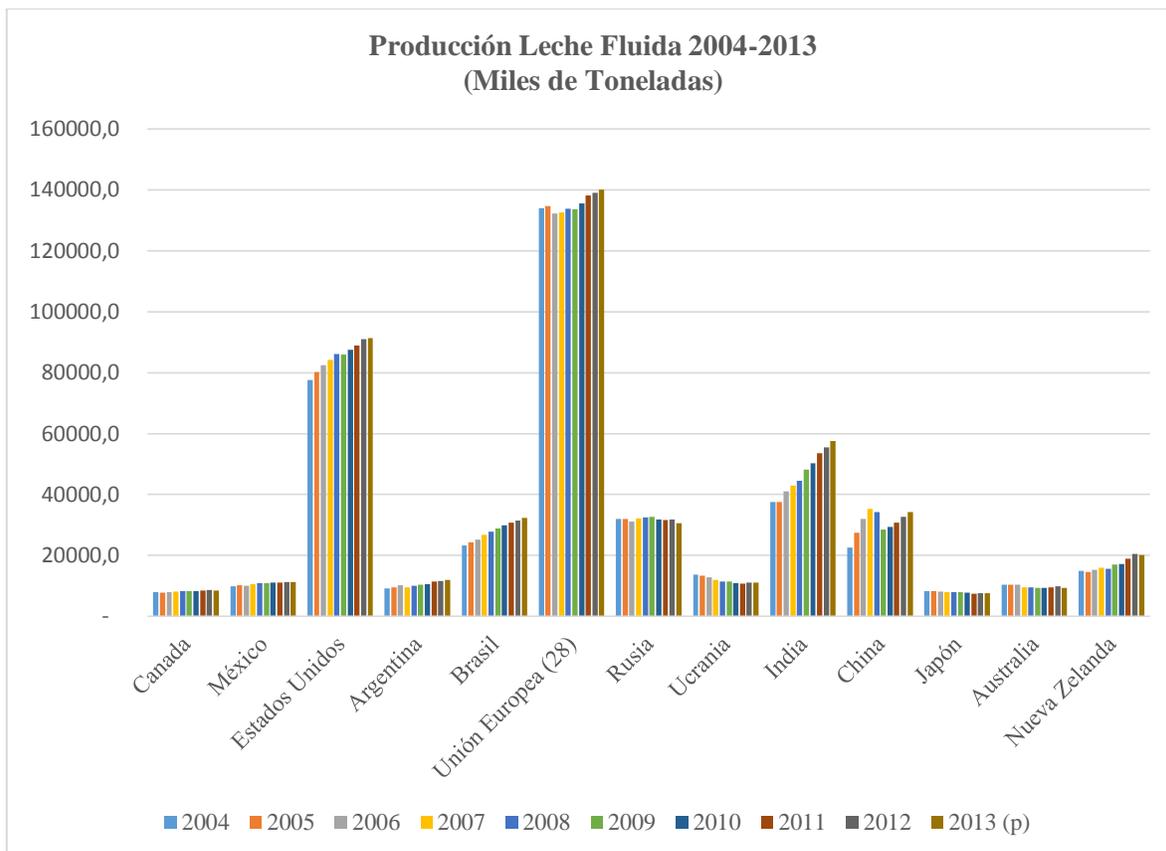
País	Producción en miles de Toneladas
USA	76.294
India	73.100
Fed. Rusia	31.560
Alemania	28.420
Francia	25.621
Pakistán	25.566
Brasil	22.134
Reino Unido	14.461
Italia	14.150
Ucrania	12.400

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del sitio web del Institut de Ciències de L'Educació Universitat Politècnica de Catalunya

Estados Unidos y los países de la Unión Europea, los cuales son países desarrollados siguen siendo los mayores productores de leche a nivel mundial, los cuales finalmente son los que terminan vendiendo sus excedentes en el mercado internacional (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). En el gráfico 1.1 que se presenta a continuación con la evolución de la producción mundial de leche en el periodo 2004-2013 (el año 2013 presenta los datos del cierre preliminar publicados en el informe de julio de 2014), se puede apreciar que países como Estados Unidos, India, Brasil y Nueva Zelanda han tenido un crecimiento sostenido durante este periodo, siendo también China un país con un crecimiento marcado hasta el año 2007, teniendo una fuerte caída en el año 2009 para volver a aumentar su producción en los últimos años. Por otra parte, países como Ucrania, Australia y en menor medida Rusia y Japón han

presentado una tendencia a la disminución en la producción lechera en el periodo analizado. Los demás países han tenido un leve crecimiento (como Argentina) o prácticamente han mantenido sus niveles productivos como lo es el caso de Canadá.

Gráfico 1.1: Producción leche fluida años 2004-2013

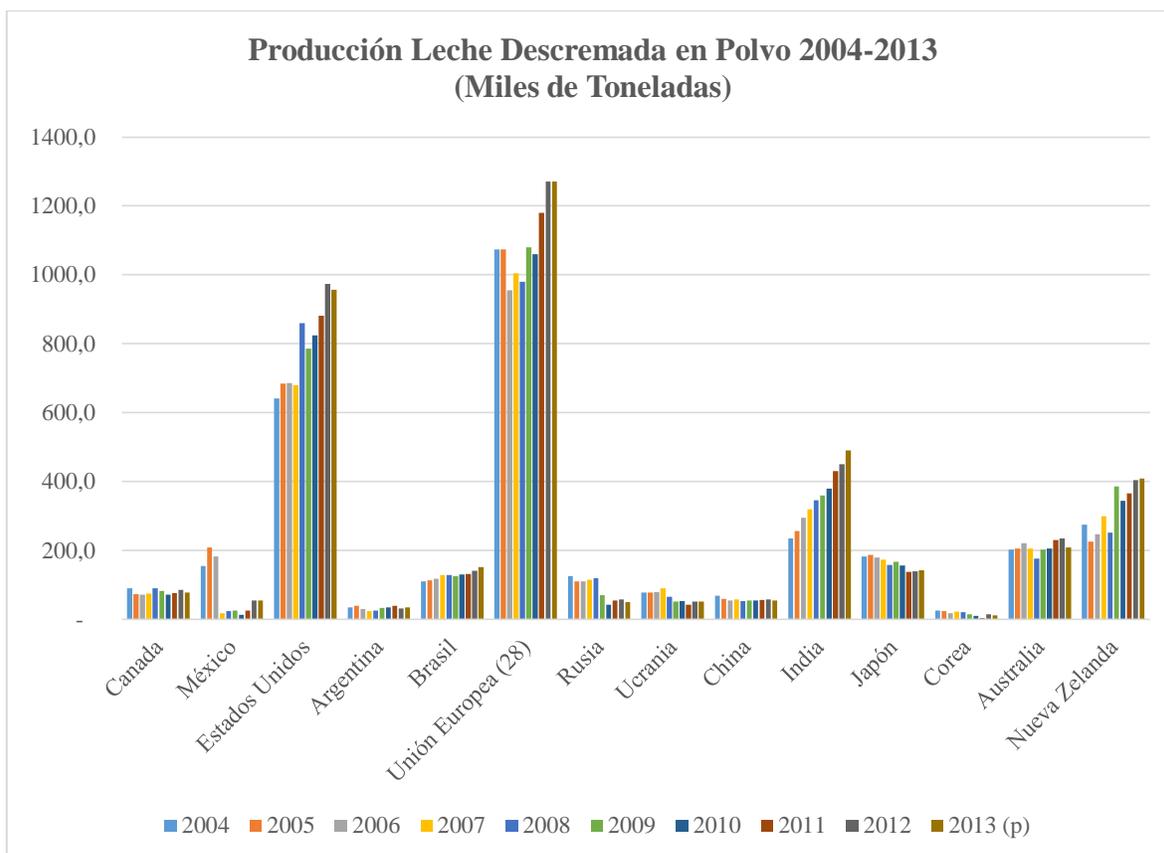


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dairy: World Markets and Trade, United States Department of Agriculture (USDA).

En el mercado internacional se trazan diferentes derivados de la leche fluida, como son el queso, mantequilla y leche en polvo. La producción de este último producto (leche en polvo) se puede dividir en dos grupos, la leche entera en polvo y la leche descremada o desnatada en polvo. Si observamos la producción de leche descremada en polvo, su producción la podemos ver marcada en dos grupos de países, por un lado los altamente desarrollados e industrializados como son Estados Unidos y los que forman la Unión Europea, y por otra parte aquellos países con bajos costos de producción como Australia, Nueva Zelanda y Argentina, que además poseen condiciones agroclimáticas favorables y

la infraestructura necesaria para la producción eficiente de este producto (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). En el gráfico 1.2 se puede observar el comportamiento en el periodo 2004-2013.

Gráfico 1.2: Producción descremada en polvo años 2004-2013

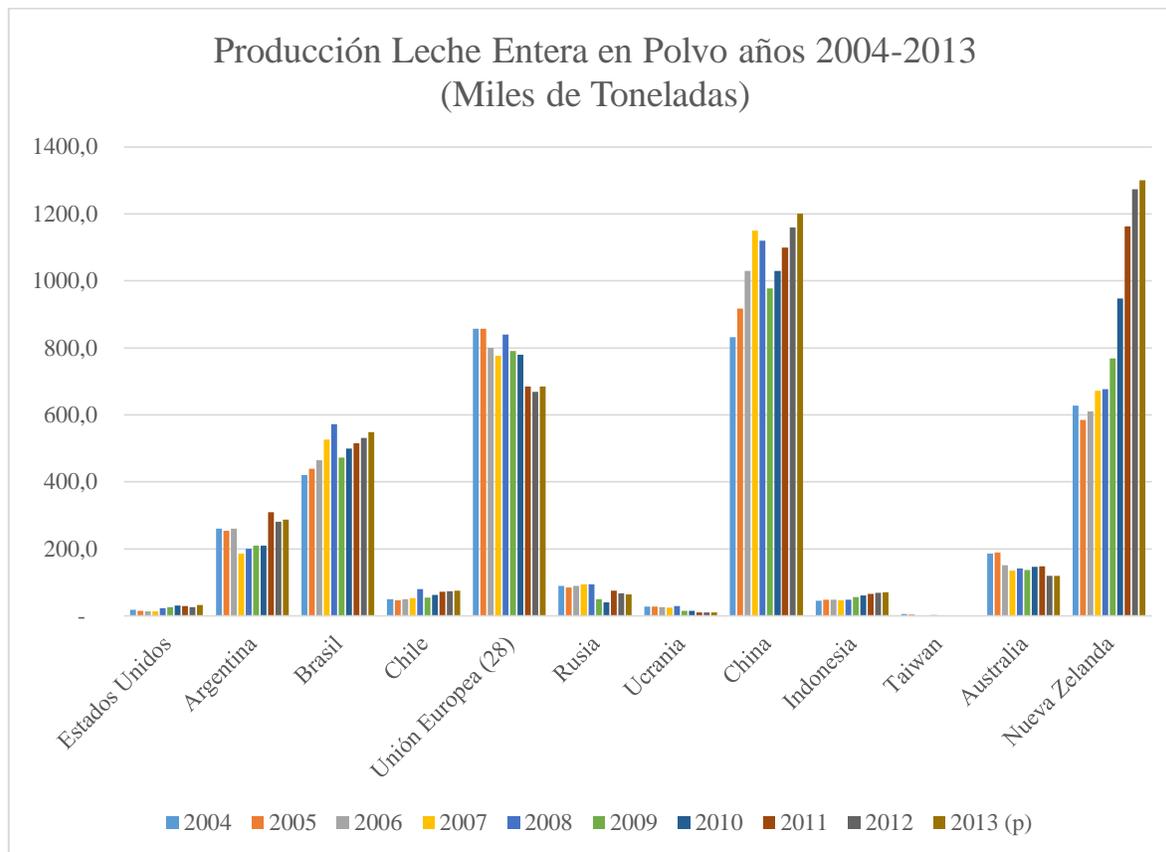


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dairy: World Markets and Trade, United States Department of Agriculture (USDA).

Si observamos el gráfico 1.3 que muestra la producción de leche entera en polvo, destaca la producción realizada por Nueva Zelanda, país que ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos años en la producción de este producto, además destaca la producción de China con una tendencia al crecimiento hasta la caída en el año 2009, para luego volver a repuntar. A nivel sudamericano destaca la producción realizada por Brasil (sobre 500 toneladas en los últimos años) y Argentina. Por otra parte, Estados Unidos tiene una producción mínima de leche entera en polvo, concentrando más su producción en otros

derivados como es el caso de leche descremada en polvo como se observó en el gráfico anterior.

Gráfico 1.3: Producción de leche entera en polvo años 2004-2013

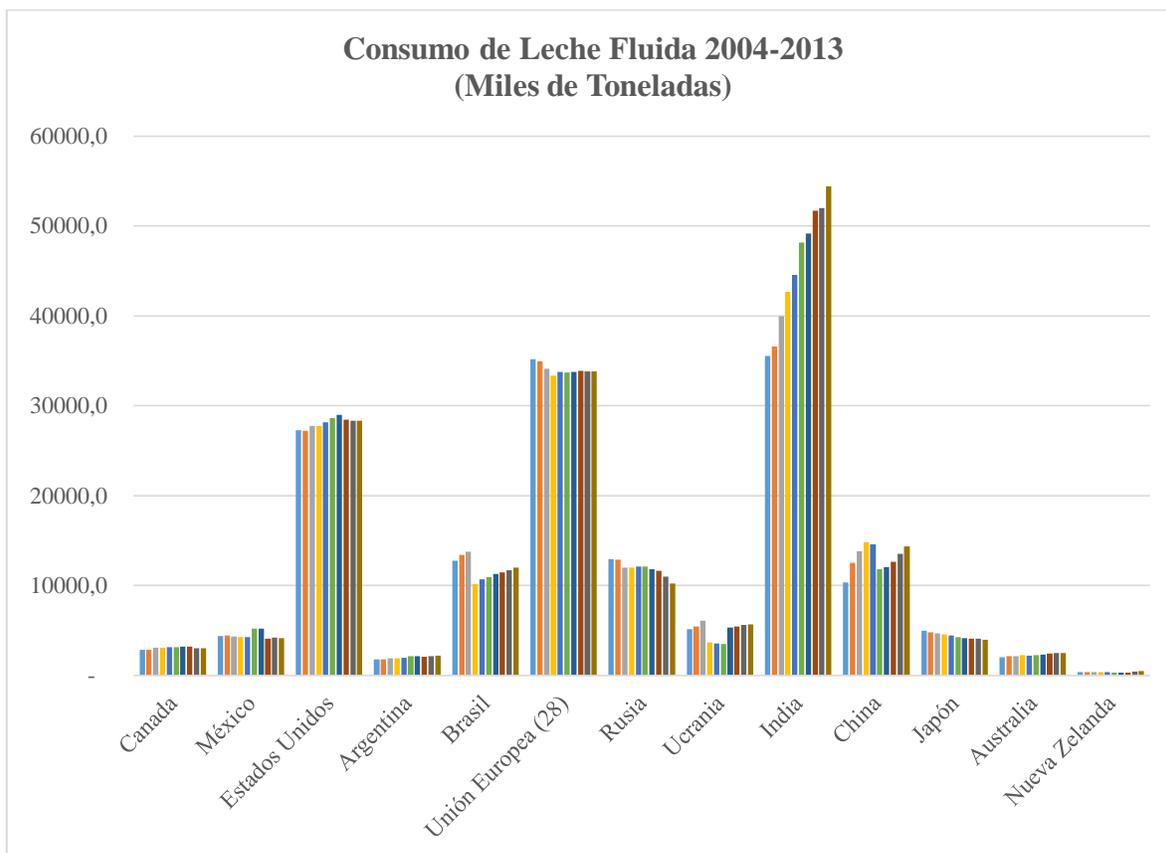


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dairy: World Markets and Trade, United States Department of Agriculture (USDA).

Es relevante destacar, que los principales países exportadores de esta industria son Estados Unidos, la Unión Europea, Argentina, Nueva Zelanda y Australia, quienes venden sus excedentes en el mercado internacional.

Tal como se ha mencionado en párrafos anteriores, el consumo de leche se ha ido incrementando a través del tiempo, creciendo a una tasa media anual del 1,6% durante los últimos 10 años (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). La evolución en el consumo de leche fluida en algunos países se puede observar en el gráfico 1.4 que comprende el periodo 2004-2013.

Gráfico 1.4: Consumo leche fluida años 2004-2013



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Dairy: World Markets and Trade, United States Department of Agriculture (USDA).

Como se puede apreciar en el gráfico de consumo, la India ha experimentado un fuerte crecimiento en el consumo de leche, esto explicado en gran parte por el crecimiento sostenido que ha tenido la población, además otro actor importante se ha sumado en los últimos años como lo es China. Se estima que para finales de la presente década tanto China como India en conjunto representen alrededor de la tercera parte del consumo mundial de leche (Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México, 2012). Otros datos relevantes los otorga la FAO, los que plantean que en Asia meridional el consumo de leche y productos lácteos se incrementa en un 125% para el año 2030, y que en la India alrededor del 50% del consumo de leche se realiza en el mismo proceso de explotación (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.).

Siguiendo lo planteado por la FAO, tenemos que los países con mayores excedentes de leche son Nueva Zelanda, los Estados Unidos de América, Alemania, Francia, Australia e Irlanda. Mientras que por otro lado, los países con mayores déficits de leche son China, Italia, la Federación de Rusia, México, Argelia e Indonesia (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.).

3. Una mirada al mercado nacional y su situación actual

En los siguientes párrafos se hará una descripción del mercado lechero existente en Chile a fin de entregar un panorama general de la situación nacional tanto para las procesadoras de leche como para los productores del lácteo. Se describirán los principales actores de esta industria, la situación competitiva del mercado, la estructura nacional de éste y otros puntos que se consideran importante para el análisis. Hacia el final de esta sección se hará un análisis más acabado de la situación actual de la industria dado el escenario coyuntural que afecta a ésta, sumado además a que está estrechamente ligado con uno de los objetivos de la presente investigación que es analizar la trasmisión espacial de precios en esta industria.

Importante es notar que no existe la posibilidad de analizar el ciento por ciento de la leche producida internamente. Hasta 2005 los datos de ODEPA registrados correspondían al llamado sector formal de la leche (que incluye a la leche entregada en procesadoras con el fin de comercializarlas y que por su puesto constituye el porcentaje mayoritario de la leche producida). Sin embargo desde dicha fecha ODEPA realiza estimaciones del llamado sector informal de la leche que incluye aquella leche obtenida desde los ovinos y que tiene por fin el consumo familiar de los productores, la alimentación de terneros y la venta en el mercado informal de la leche. La presente investigación trabajará con el llamado sector formal dado que es en aquel ámbito en donde la existencia de datos es real y comprobable. Sin perjuicio de lo anterior se muestra a continuación la tabla 1.4 muestra los porcentajes del sector formal como del sector informal de la leche en el período 2003-2010.

Tabla 1.4 Clasificación del rubro lechero. Recepción sector formal e informal

Producción/Años	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total producción	2118	2163	2160	2250	2359	2572	2307	2467
Sector Formal	84%	88%	90%	93%	91%	87%	89%	89%
Sector Informal	16%	12%	10%	7%	9%	13%	11%	11%

Fuentes: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Informe Consorcio Lechero, 2011

Chile produce cerca de 2.745.000 toneladas de leche al año, lo que equivale a un 0,3% de la producción mundial de leche (SAG, 2011). Como es de notar Chile no tiene una marcada influencia en la producción de leche internacional. A nivel sudamericano los principales actores son Argentina y Brasil; es decir, Chile no es un actor relevante ni en el contexto mundial ni tampoco en el contexto local. Con esto en mente, de aquí en más se describirá el escenario local de la industria lechera.

Dos son los actores principales del mercado de la leche en Chile, a saber; los productores de leche y las procesadoras del lácteo. Los primeros son aquellas personas naturales que realizan la extracción in situ del lácteo desde los bovinos. Por otra parte las procesadoras son aquellas que reciben (compran) la leche a los productores y luego procesan la leche a fin de obtener productos tales como leche fluida en sus distintas versiones (descremada, semidescremada, entera, desnatada, entre otras), quesos, yogurt, manjar, leche cultivada, mantequilla, leche en polvo y muchos otros derivados. Luego son las procesadoras quienes ofrecen sus productos a los mayoristas³ y así pasa a los minoristas a fin de hacérselos llegar al público final. Como puedo observarse, los eslabones en la cadena no son numerosos, pues pueden reducirse a cinco de la siguiente forma;

³ Es importante notar que existen 3 empresas supermercadistas que controlan el 66% del mercado del retail (D&S, Cencosud y Unimarc). Para un mayor detalle de la cadena industrial completa véase el informe del consorcio lechero 2011 utilizado como bibliografía para la presente investigación.

Figura 1.2: Eslabones de la cadena del sector lácteo

Fuentes: Elaboración propia

Dado que el objetivo de la presente investigación es analizar la transmisión espacial de precios, tomando como variables el precio pagado a productor y el precio internacional del lácteo, son los dos eslabones iniciales de la cadena quienes concentrarán la atención del análisis, como de los posteriores resultados. Será en este contexto entonces que señalaremos cómo se agrupan y funcionan tanto los productores como las procesadoras.

Productores

Los productores de leche en Chile son alrededor de 8.000, disminuyendo desde los 20 mil existentes a principios de los noventa. (La Tercera, 2011). Estos son los encargados de criar los bovinos y extraer la leche a fin de entregarlas al siguiente eslabón de la cadena. Los productores en conjunto poseen unas 423.000 vacas lecheras con las que se satisface la demanda nacional de leche (Olivares, 2011), y como ya se mencionó, luego los productores traspasan el lácteo al siguiente eslabón. Es importante notar que los productores tienen la posibilidad de entregar su leche a algunas de las 9 grandes plantas procesadoras (aunque 4 de ellas controlan más del 80% del mercado) o bien entregársela a una de las 99 llamadas empresas menores quienes también entregan el producto a minoristas o al cliente final (Olivares, 2011).

Los productores están asociados básicamente de las siguientes formas; cooperativas y federaciones (que suelen incluir a asociaciones gremiales de lecheros). A continuación se señalarán las dos principales organizaciones que agrupan a lecheros en Chile, tanto como cooperando, así también como socios o también como miembros del gremio.

- FEDELECHE:

La Federación Nacional de Productores de Leche y tiene por fin “desarrollar, fomentar y proteger en Chile la producción de leche, mediante la promoción y el desarrollo de acciones destinadas a mejorar la eficiencia y rentabilidad de los productores y a lograr su participación organizada en la definición de las políticas que regulen su actividad” (FEDELECHE, 2014). Esta federación tiene una representatividad total del país desde la incorporación de productores de Bío Bío, Llanquihue, Osorno y Valdivia. Fedeleche agrupa a entidades como APROLECHE CENTRO, APROLECHE BIO BIO, APROLECHE OSORNO, APROLECHE A.G. (de la región de los Ríos), APROLECHE IX REGIÓN y AGROLLANQUILLUE. Las anteriores organizaciones son asociaciones de productores lecheros que reúnen al gremio en distintas zonas geográficas del país.

- COLUN:

El significado de sus siglas es *cooperativa de leche y sus derivados de la ciudad de La Unión* y como su nombre lo indica es una cooperativa que reúne a 730 integrantes socios y que se abastecen de los productores sureños en su mayoría a fin de procesar el lácteo de origen nacional sin recurrir a la importancia extranjera, al mismo tiempo que se busca pagar un precio a los productores que no ponga en riesgo el negocio de estos. Actualmente COLUN lidera el mercado de la recepción de leche en Chile (dado que COLUN es una procesadora de leche) por encima de Soprole quien era el líder hasta el año 2011 en la recepción de leche líquida nacional (Diario Financiero, 2012).

Procesadores

Las procesadoras importantes en Chile son once a julio de 2014 y son aquellas cuyos envíos de leche están registrados por ODEPA. En la tabla 1.5 se puede observar la participación que tienen las distintas procesadoras a nivel nacional en la recepción de leche líquida. Tal como se muestra en la tabla 1.5 las principales empresas procesadoras (y receptoras de leche) son COLUN, SOPROLE, NESTLE y WATT´S. Se abordarán en breve a cada una de ellas, excepto COLUN a la cual ya se hizo alusión en el párrafo anterior.

Tabla 1.5 Participación de las procesadoras en la recepción de leche líquida

Procesadora	Participación (%)
Colún	25,7
Soprole	23,1
Nestlé	20,4
Watt's	12,1
Surlat	6,9
Valle	2,6
Quillayes	2,6
Lácteos	2,5
Danone	2,5
Chilolac	0,9
Bioleche	0,5

Fuente: Informe lácteo ODEPA 2014

- **SOPROLE**

Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de lácteos y que presenta plantas procesadoras en Santiago, Los Lagos y Osorno. Es propiedad de la mayor empresa exportadora de lácteos FONTERRA la cual posee el 99,4 % de la propiedad de SOPROLE (FONTERRA, 2014). Soprole poseía hasta 2011 el primer lugar en cuanto a recepción de leche líquida en Chile. En palabras del ex presidente de Fedeleche, Dieter Konow, la baja en la participación de SOPROLE se debe a un “tema de competencia” pues “muchas veces SOPROLE pagaba un precio hasta 7% más bajo a los productores” (Concha M, 2011). Cabe señalar que FONTERRA es de origen neozelandés.

- **NESTLE**

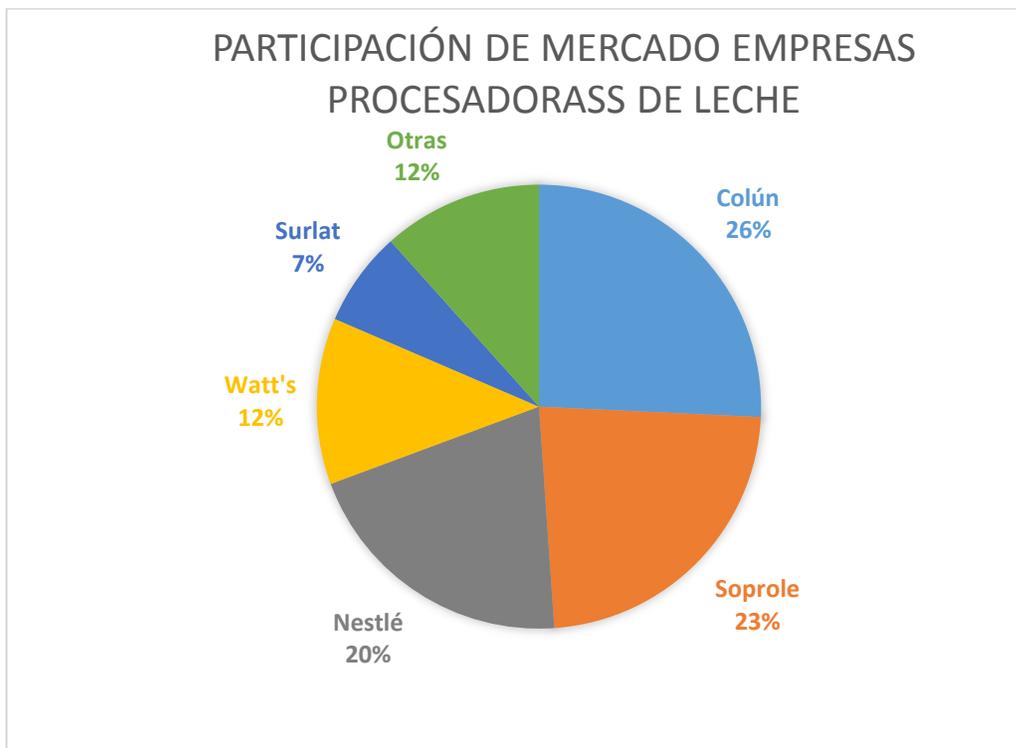
Es una empresa de origen suizo, y es la cadena agroalimentaria más grande del mundo (NESTLE, 2014). La empresa con asiento en Chile busca entablar relaciones justas con los productores de leche pagando precios que permitan la viabilidad tanto de los productores como de la misma compañía (NESTLE, 2014). Cabe señalar que NESTLE y SOPROLE comenzaron el año 2010 la consulta para la fusión en base a un join venture, el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia presentó ciertos reparos a dicha fusión por lo que ambas compañías depusieron las consultas en 2011 (ValorFuturo, 2011).

- WATT'S

Salvo con la cooperativa COLUN, WATT'S es la única de las otras empresas líderes en recepción de leche fresca que es de origen chileno. La empresa comenzó como una comercializadora de mermeladas y luego se ha diversificado a otros muchos productos. En el sector lácteo es dueña de Loncoleche y Calo (Watt's, 2014).

Como se ha mencionado, son cuatro las empresas que dominan el mercado con más de un 81% de participación en la recepción de leche fresca. El gráfico 1.5 muestra la participación de las cinco empresas con mayores porcentajes en la recepción de leche fluida, mostrada en la tabla 1.5 a fin de hacer más didáctico el análisis.

Gráfico 1.5: Participación de mercado empresas procesadoras de leche



Fuente: Informe lácteo ODEPA 2014

La primera impresión al observar el gráfico 1.5 es que el mercado de la recepción de leche presenta una alta concentración. Esto se corrobora mediante la utilización del índice de Herfindahl;

$$H = \sum_{i=1}^n a^2_j$$

Siendo

A_j= La participación de mercado de la empresa j elevada al cuadrado.

Se obtiene que el índice⁴ es de 1831. Utilizando la legislación estadounidense, ésta estima que un índice superior a 1000 implica un nivel de concentración preocupante (Vial, 2011). Por lo anterior, se está en presencia de un mercado (de recepción de leche fluida) que presenta un índice de concentración preocupante, el cual claramente representa un oligopsonio como veremos más adelante.

Aporte lechero nivel país

Dada la heterogénea geografía nacional, sólo algunos sectores del país son propicios y rentables (analizando sobre todo el costo de oportunidad que tendría el dedicar el suelo a otras faenas productivas) para la producción lechera. Es por eso que son cuatro las regiones que aportan significativamente a la producción de leche en el mercado nacional y éstas aportan de forma también distinta entre sí como se muestra en la tabla 1.6 a modo de resumen.

Tabla 1.6 Participación en la recepción de leche por regiones

Metropolitana	Bio Bio	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
6,4%	9,0%	9,2%	32,2%	43,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del informe lácteo de Odepa a Julio de 2014

La tabla 1.6 exhibe que más del 75% de la producción total de leche del país es obtenido de dos regiones australes (Los Ríos y Los Lagos), para luego la región novena y octava

⁴ El cálculo fue realizado a partir de los datos entregados por las 11 procesadoras de leche de la tabla 1.5.

aportar poco más de un 18%, dejando en la producción de leche, a la región metropolitana con un aporte menor. En seguida se abordará esta situación analizando que el consumo de leche a nivel país presenta una situación dispar, dado que el principal requerimiento de leche proviene de la zona centro, y el menor de la zona austral. La figura 1.3 muestra un mapa con las procesadoras de leche en su repartición geográfica a lo largo del país.

A partir de los datos entregados por el Censo Agropecuario realizado en 2007, es posible completar la información entregada por la figura 1.3 y añadir cómo están distribuidos los principales consumidores de leche en aquellas regiones en donde existe producción láctea. Lo anterior se puede observar la tabla 1.7

Tabla 1.7 Distribución Nacional de los recursos lecheros y consumidores

Regiones	Producción lechera	N° Vacas	Consumidores	Productores
V, RM, VI y VII	8%	9%	62%	4%
VIII	10%	9%	13%	9%
IX	13%	9%	6%	7%
X⁵	70%	72%	7%	81%

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Agropecuario 2007, recopilado de Olivares 2011

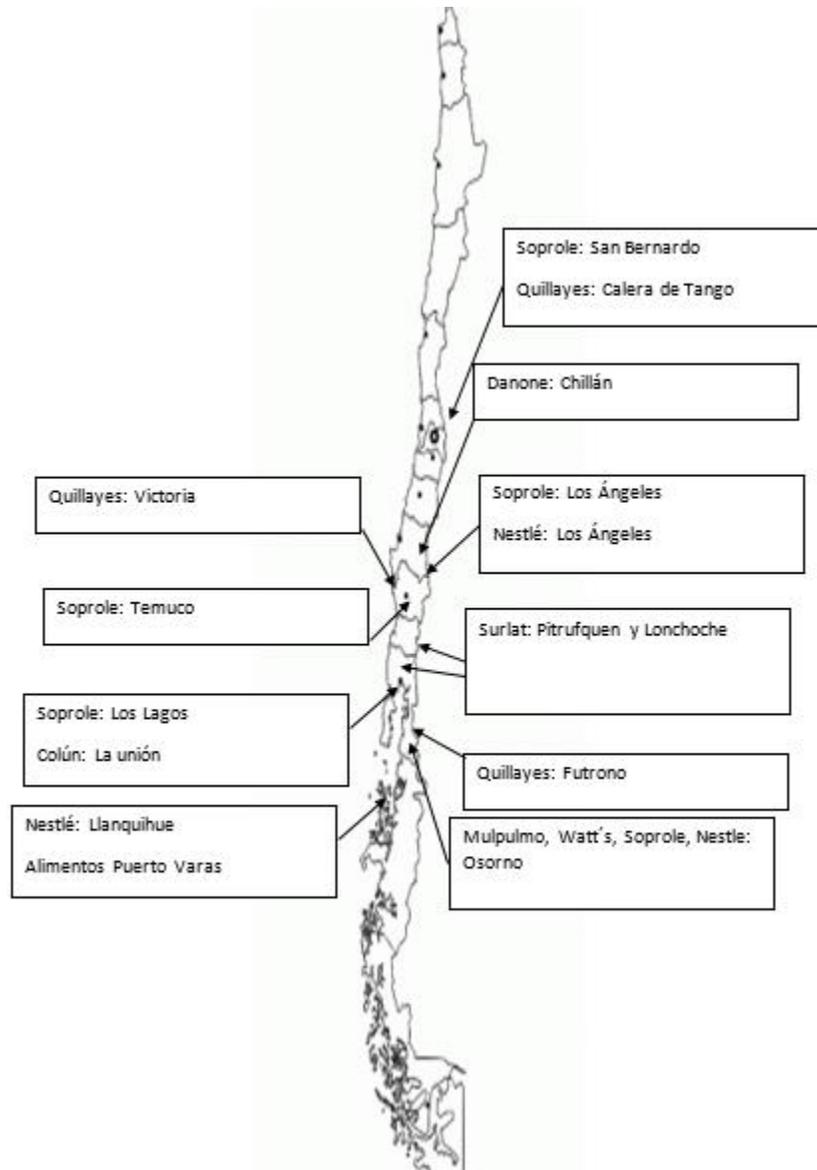
Como se aprecia, se tiene que en aquellas zonas geográficas dónde existe mayor demanda (medido por el número de consumidores) por productos lácteos, es precisamente donde existe menos producción local de leche. Por el contrario en aquellas zonas en donde la demanda del lácteo es baja (Región de Los Lagos y Los Ríos) la producción local de leche es la más importante a nivel nacional.

A fin de concluir con la descripción de los principales actores dentro de la Industria lechera, resumiremos los eslabones de la cadena a cuatro (fusionando mayoristas y

⁵ En 2007 aún estaban unidas las que hoy son la región de los Ríos y Los Lagos. Actualmente la división político geográfica de aquel lugar corresponde a 2 regiones, la X y la XIV.

minoristas a un solo eslabón, a saber; el retail) a fin de mostrar lo compleja que es la industria y centrando el análisis, como se mencionó al principio, en los productores y las procesadoras, lo cual se plasma en la figura 1.4, continuando con el análisis en la figura 1.5.

Figura 1.3: Mapa ubicación procesadoras de leche a lo largo de Chile



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del informe obtenido del Consorcio Lechero

Figura 1.4: Resumen eslabones de la cadena del sector lácteo



Fuentes: Elaboración propia

Resumiendo lo anterior en números tenemos entonces; la existencia de alrededor 8.000 productores lecheros, los cuales deben vender su producción a un número acotado de procesadoras importantes⁶ (alrededor de 4), las cuales a su vez entregan la leche y sus derivados a 3 empresas fuertes del retail⁷, las que acercan y venden el producto final a los aproximadamente 17,5 millones de consumidores potenciales. Lo anterior lo podemos observar en la figura 1.5

Figura 1.5: Cifras de participantes en los distintos eslabones del sector lácteo



Fuentes: Elaboración propia

En resumen de esta forma opera la industria, mostrando un claro “cuello de botella” entre las grandes procesadoras y el retail. Como se mencionó en párrafos anteriores la investigación se centrará en los productores y el precio que éstos reciben por litro de leche por parte de las procesadoras, que como se dijo antes operan en un mercado concentrado pues 4 de ellas comparten más del 81% de participación de mercado en la

⁶ Es decir con más del 81% del mercado de recepción de leche fluida en conjunto. Respaldo señalado en el apartado en que se trató el tema.

⁷ Con más del 66% de participación en conjunto. Para mayor información revisar nota número 3 al pie de página.

recepción de leche fluida, lo que claramente representa un mercado imperfecto, es decir, un oligopsonio.

Elaboración e importación de productos lácteos en Chile

En Chile durante el periodo 2003-2013 la producción de lácteos se concentró en 4 productos, dentro de los que tenemos leche fluida, yogur, leche en polvo y queso. En orden de crecimiento durante el periodo tenemos en primer lugar el queso, seguido del yogur y en tercer lugar la leche en polvo, con un 67,9%, 64% y 55,2% respectivamente (FEDELECHE). En cambio la producción de leche fluida se mantuvo prácticamente constante en dicho periodo.

En relación a las importaciones estas crecieron en un 210% durante el periodo 2003-2013, pasando desde los 72,9 millones a 225,9 millones de litros. En cuanto a origen de las importaciones, Argentina fue desde el país que más se importaron productos lácteos, con alrededor del 42% en promedio del total importado, situación que empezó a cambiar en el año 2012 donde las importaciones desde Argentina empezaron a caer, llegando a un 29% del total en el año 2013, destacando el fuerte crecimiento de las importaciones desde Nueva Zelanda y Estados Unidos las cuales alcanzaron un 26 y 23% del total de las importaciones respectivamente al año 2013 (FEDELECHE).

En cuanto a los productos lácteos importados, en general el más importante durante el periodo 2003-2013 ha sido el queso gouda, seguido de la leche entera en polvo, leche descremada en polvo y las preparaciones infantiles. Durante dicho periodo los productos que sufrieron el mayor crecimiento en las importaciones ha sido el queso gouda con un 1.231%, en segundo lugar las preparaciones infantiles con un 374% y en tercer lugar la leche descremada en polvo con un crecimiento de 75% en el mismo periodo, quedando en cuarto lugar y prácticamente sin variación entre los años 2003 y 2013 la leche en polvo entera (FEDELECHE). En la tabla 1.8 podemos observar un resumen que relaciona los principales productos importados con su país de origen en el año 2013 (FEDELECHE, 2013), en donde destaca la importación de leche entera en polvo desde Nueva Zelanda, y leche descremada en polvo desde Estados Unidos, ambos países principales productores de dicho producto importado.

Tabla 1.8 Resumen principales productos lácteos importados año 2013

Producto Importado	Participación sobre el valor	País de Origen
Queso Gouda	23,3%	Argentina
Leche en polvo entera	12,5%	Nueva Zelanda
Leche en polvo descremada	11,6%	Estados Unidos
Preparaciones infantiles	9,5%	México

Fuentes: Elaboración propia a partir de Informe Lácteo Chile año 2013, FEDELECHE

Análisis coyuntural en el mercado de la leche en Chile

En las últimas semanas, que coinciden con la presente investigación, el mercado lácteo nacional se ha visto remecido por la acusación a un grupo de empresas procesadoras en relación a un comportamiento no competitivo. Lo anterior se suma a una serie de acusaciones en relación a que el precio pagado a productores no estaría acoplado con el precio internacional de la leche. Por ser este el foco de nuestra investigación es que analizaremos la situación coyuntural con cierto nivel de detalles a fin de entregar herramientas de análisis cualitativas que complementen mejor los resultados cuantitativos de la presente investigación.

El mercado nacional de la leche está en la palestra por la demanda de FEDELECHE a empresas Soprole, Nestlé y Watt's el día 27 de Agosto de 2014 (San Juan, 2014). La Federación Nacional de Productores de Leche presentó una demanda ante el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia en contra de estas tres empresas señalando que "contamos con evidencia sólida de que Soprole, Nestlé y Watt's, han impedido que el mercado de compra de leche cruda en Chile funcione de manera competitiva" (San Juan, 2014). La base de la acusación radica en un comportamiento no competitivo por parte de estas tres procesadoras de leche, las cuales junto a Colún son las más importantes del mercado nacional. Colún queda al margen de la polémica por ser una cooperativa de 700 productores de leche y que, en palabras del gerente técnico de la Asociación Gremial de Productores de Leche de la Región de Los Ríos (APROVAL) que agrupa a los proveedores de Colún, "a diferencia de Soprole, las ganancias que genera la Cooperativa

Colún, se quedan en Chile y se distribuyen entre 700 pequeños y medianos empresarios agrícolas de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, principalmente” (The Clinic, 2014).

Sin embargo dicha acusación por parte de FEDELECHE viene a denunciar lo que por años era un tema de disgusto para los productores nacionales, con respecto a prácticas no competitivas por parte de las empresas cuestionadas. En esta sección se abordará el planteamiento de los productores y del gremio en general.

FEDELECHE sostiene que “entre septiembre de 2006 y abril de 2014, los productores dejaron de recibir a lo menos US\$737,8 millones como consecuencia del abuso de estas empresas”. Por lo anterior el gremio calcula que dichas rentas fueron a parar a manos de estas empresas en las siguientes cantidades: Soprole habría captado 232 millones de dólares, 188 Nestlé y 114 Watt’s. Los restantes 203 millones de dólares, declara FEDELECHE, se habrían distribuido entre los demás actores del mercado dado que éstos “reaccionan siguiendo los precios que pagan Soprole, Nestlé y Watt’s” (San Juan, 2014). FEDELECHE afirma que el hecho de no haber comprado leche por parte de las procesadoras, influyó en que el precio a pagar por el litro de leche fuera menor que el precio justo, el que calculan de 214 por litro de leche, en donde el precio que se pagó a productores fue de 182.

FEDELECHE sostiene que las procesadoras han ejercido su poder de compra, dado que se encuentran en un mercado concentrado en donde Soprole, Nestlé y Watt’s poseen una cuota en conjunto cercana al 80% del total.

Lo anterior es sostenido por Oscar Melo, Ph.D en economía agrícola y de recursos naturales y profesor de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el cual señala “es difícil la comercialización (de la leche fluida) dado que hay poca competencia”, con respecto a las procesadoras señala “los poderes compradores (las procesadoras) tienen una capacidad de fijar esos precios (bajos) dependiendo de cuanta competencia halla” (Canal 13, 2014).

Los dirigentes del gremio de productores alegan que el precio pagado por las procesadoras de leche (especialmente aquellas más grandes) no está acorde con el precio internacional del lácteo. Juan Pablo Aruta, presidente de Aproveche Bio Bio señala “existe un problema de transparencia en el mercado, lo que permite a los principales compradores, como Nestlé y Fonterra (Soprole), principalmente, pagar precios inferiores a los valores internacionales” lo anterior según Aruta es porque “hoy se paga entre 225 y

230 pesos por litro de leche, en circunstancias que antes de comenzar el invierno dicho valor debió subir a \$270” (La discusión, 2014). Por lo tanto según Aruta existe una diferencia en torno a los \$40 entre el precio que se debiera pagar, basado en el precio internacional, y el precio efectivamente pagado por litro de leche.

Por su parte el actual presidente de FEDELECHE, Juan Horacio Carrasco Hernández, señala “cuando existen ciclos positivos la industria se acapara las ganancias, pero cuando ocurre lo contrario, se hace a costa de los productores”. Esto lo declaró en una carta enviada al diario de circulación nacional El Mercurio escrita por 600 productores de leche los cuales señalan que existe un “favorable comportamiento del mercado internacional e interno y un claro desacople del precio pagado a productor con respecto a este positivo escenario” (FEDELECHE, 2013)

Se tiene entonces, que tanto los principales dirigentes del gremio de productores de leche, como parte de los mismo productores, coinciden en que el precio pagado por litro de leche a productor no está “acoplado” al escenario internacional de la leche, es más, uno de los principales dirigentes afirma que cuando el precio internacional es alto, los beneficios de ello no son captados por los productores, pero que sin embargo al estar el precio internacional de la leche en un mal escenario, dicha situación sí es traspasada a los productores nacionales.

Dada la situación polémica en este mercado, la editorial del diario La Discusión abordó el tema y se refiere de la siguiente forma a esta industria “Uno de los más claros ejemplos de mercados imperfectos en Chile lo constituye la industria láctea, donde existen muy pocos poderes compradores que ejercen su posición dominante en la fijación de precios a la hora de abastecerse de leche de los numerosos productores” (La discusión, 2014).

En 2011 el dirigente de Aproveche Alfredo Wahling señalaba “Llama mucho la atención que cuando los precios internacionales tienden a la baja, alineadamente las empresas reaccionan bajando sus planillas, pero curiosamente se produce el efecto contrario cuando las tendencias son al alza” (Montes, 2011). Hace ya tres años, los representantes de los productores notaban un desacople entre el precio internacional y el precio pagado a productor local de leche.

En 2013 el presidente de Aproveche Osorno Dieter Konow señalaba ante el anuncio de Nestlé de quitar el bono de invierno de forma unilateral “dada las condiciones ofrecidas por esta empresa para la próxima primavera vamos a ser los productores lecheros por

lejos peores pagados a nivel mundial, y eso nos tiene tremendamente indignados. El tipo de cambio ha subido fuertemente en los últimos meses, y los precios internacionales de la leche hoy en día están en sus niveles más altos, por lo cual no se justificaría un ajuste de precio hacia la baja, tal como lo ha anunciado Nestlé” (EMOL, 2013). Y en el mismo contexto el presidente de FEDELECHE Horacio Carrasco afirmó “Esta es nuestra gran preocupación, y no nos resignaremos como productores a este tipo de pago, ya que queremos participar de la bonanza mundial en los precios internacionales” (EMOL, 2013).

Con respecto a la relación existente entre el precio internacional y el precio pagado a productor la editorial del diario la discusión afirma “Las lecherías, tanto en Ñuble como en el sur de Chile, se enfrentan al pago de precios inferiores al valor internacional de la leche, lo que ha perjudicado su rentabilidad y ha obligado a los menos eficientes a cerrar” (La discusión, 2014).

La editorial señala que en los últimos 25 años, es decir desde 1989, el 50% de las lecherías en Ñuble se han visto en la obligación de cerrar; pasando de 120 lecherías en 1989 a 60 en 2014 (La discusión, 2014).

No se habla de cero transmisión en los precios

Pese a las declaraciones expuestas anteriormente, si se analiza con cuidado los dichos de los dirigentes y productores de leche, se observa que éstos no alegan que no exista un total traspaso desde los precios internacionales al precio pagado a productor local (cuando el precio está al alza), sino que este traspaso no es totalmente proporcional. Se pasará a argumentar esta posición.

En el mismo artículo de la editorial del diario La Discusión, este medio recoge la opinión de algunos productores y estos señalan que “pese a que el panorama mundial es muy positivo, por la alta demanda que exhiben los mercados nacional e internacional, los beneficios de las alzas de precios en el exterior no llegan en la misma forma a los productores locales” (La discusión, 2014). De dicha afirmación se desprende que los productores sí sienten que son beneficiados cuando el precio internacional está al alza, pero sienten que dicho beneficio no se traspasa de forma completa (proporcionalmente hablando). Por su parte FEDELECHE hace la siguiente afirmación cuando explica en uno de sus boletines la causa por la que aumentó el precio pagado a productor durante el invierno de 2013 “este aumento de los precios pagado a productor durante los meses de

invierno de 2013, se podría explicar por los altos precios internacionales que presentaron los productos lácteos y la escasa oferta de los países productores de leche a nivel mundial” (FEDELECHE, 2014). La Federación nacional de productores de leche sostiene que el aumento en los precios pagado a productor durante el invierno de 2013 obedece al aumento en el precio internacional del lácteo como una de las posibles causas. De esto se obtiene que la federación de lecheros sí considera que el precio internacional de la leche se relaciona con el precio pagado a productor local, entonces se puede inferir que cuando FEDELECHE sostiene que el aumento en el precio internacional no es traspasado a los productores (como vimos en declaraciones anteriores), no se están refiriendo a que la transmisión es cero, sino más bien a que esta transmisión no es simétrica, es decir sí se traspasa pero en menor medida y en plazos que ellos considerarían perjudiciales.

Como conclusión entonces, se tiene una demanda en contra de SOPROLE, NESTLE y WATT’S por evitar que el mercado de recepción de leche funcione de manera competitiva. Esto a su vez viene a ser la punta del iceberg de una serie de acusaciones por parte de productores y dirigentes lecheros con respecto a que el precio pagado a los productores locales no está acorde con el precio que presenta la leche a nivel internacional. Se ha presentado la postura tanto de productores como de dirigentes gremiales, también de técnicos y un académico experto en el área. Lamentablemente ninguna de las grandes procesadoras al ser consultada por este tema han emitido un comunicado oficial argumentado en contra de las acusaciones (Canal 13, 2014).

CAPÍTULO 2.- MARCO TEÓRICO: TRANSMISIÓN HORIZONTAL DE PRECIOS Y TEORÍA DE COINTEGRACIÓN

1. Algunas investigaciones a considerar

Dado que no existe literatura con teorías sobre la transmisión de precios, y solo diversos estudios que han abordado esta problemática (realizando análisis con varios productos), el presente trabajo tendrá un carácter exploratorio, siguiendo la misma línea de otros estudios similares, como lo son el caso de Gutierrez Salcedo (2012) para el mercado de aceites en España, o en el caso del mercado lácteo chileno como lo fueron los trabajos de Engler P. & Nahuelhual M (2003), Nahuelhual M. & Engler P. (2004), Diaz, Melo, & Modrego (2007) y Engler, A., & Nahuelhual, L. (2008).

Siguiendo el trabajo realizado por Dutoit et al. (2009), destaca que en los supuestos de la teoría económica plantea que los mercados son perfectos, libres y sin fricción, y por lo tanto se espera que la transmisión de precios sea perfecta, es decir, que los cambios en el precio de un mercado se transfieran inmediatamente al otro mercado relacionado. Además, plantean que esto se puede entender a través de la “Ley de un Solo Precio”, la que manifiesta que dado dos mercados distantes espacialmente, la diferencias de precios entre el mercado 1 y el mercado 2, no debe ser superior al costo de transporte entre dichos mercados.

2. Asimetrías en la transmisión de precios

Dado que la transmisión de precios no es perfecta, se han estudiado los distintos tipos de asimetrías. En la literatura destacan los aportes en la clasificación de asimetría de dos autores, por una parte el trabajo realizado por Meyer y von Cramon-Taubadel (2004) y la de Frey y Manera (2007) (citado por Gutiérrez Salcedo, 2012).

Se mencionó en párrafos anteriores que la queja de los productores lecheros hace relación a que el precio nacional pagado no está acorde con el precio internacional del lácteo. Lo anterior en el ámbito económico es conocido como transmisión imperfecta de precios o rigidez, y en torno a esta materia Gutiérrez Salcedo hace una útil clasificación respecto a las formas que puede tomar esta transmisión imperfecta, la cual se señala a continuación.

Tabla 2.1 Formas de transmisión imperfecta en los precio

Rigidez	Formas de Rigidez
1. El precio no varía cuando se produce un cambio	
2. El precio no varía en la misma dirección que el cambio que la provoca	Retardos: el precio varía con retraso desde el momento en que se produce el cambio
	Variaciones en magnitud: el precio varía en distinta magnitud
3. El precio no varía a la misma velocidad y dimensión que la del cambio que lo provoca, dependiendo de la dirección del mismo.	Asimetría positiva en velocidad: la subida de precio se transmite más rápidamente que la bajada
	Asimetría negativa en velocidad: la bajada de precio se transmite más rápidamente que la subida
	Asimetría positiva en magnitud: la subida se transmite en igual magnitud que el cambio, no ocurriendo igual en el caso de la bajada
	Asimetría negativa en magnitud: la bajada se transmite en igual magnitud que el cambio, no ocurriendo igual en el caso de la bajada

Fuente: elaboración propia, obtenido de Gutiérrez Salcedo, 2012.

Como señala Gutiérrez (2012), el análisis de la transmisión de precios permite aportar conocimiento sobre la formación de los precios y las interrelaciones llevadas a cabo por los agentes del mercado. Y esto es precisamente lo que la presente investigación pretende obtener, a saber; el conocer cómo es la transmisión de precios entre los agentes ya mencionados y poder realizar un análisis de ellos.

La transmisión de precios ha sido estudiada en varios productos agrícolas incluyendo vegetales, lácteos, carnes, semillas, y las conclusiones obtenidas han sido diversas. En algunas se han hallado comportamientos asimétricos en la cadena de comercialización, mientras que otros han rechazado tal hipótesis (Rossini & Guiguet, 2008). A su vez, los estudios desarrollados han sido más bien de carácter empírico que teóricos, lo que pudiera explicar por qué existe divergencia en lo que a asimetría en la transmisión de precios se refiere (Rossini & Guiguet, 2008). En un estudio aplicado (Carlton, 1986), se encontró que los niveles de concentración en una industria están altamente correlacionados con asimetrías en los precios.

Uno de los análisis más completos en cuanto a transmisión de precios fue el desarrollado por Peltzman (Peltzman, 2000), en donde se encontró que en más del 66% de las industrias analizadas los precios de los productos tendían a responder más rápido a los incrementos que a las bajas. Además, de aquel estudio se obtuvieron dos conclusiones principales; la primera es que las asimetrías aparentan ser más importantes en las cadenas productivas que se encuentran más fragmentadas y el segundo es que la asimetría en los precios es característica de los mercados competitivos como también de los mercados oligopólicos. Paralelo a esto, McCorrison y otros (McCorrison, Morgan, & Rayner, 2001), propusieron un modelo de transmisiones de precios entre los sectores minoristas y de producción, en donde el sector minorista se caracteriza por ser oligopólico. El modelo propuesto plantea que a mayor poder monopólico, se registran mayores asimetrías en la transmisión de precios.

Si bien existen otros estudios que han esbozado alguna propuesta en cuanto a determinar algunas causas que expliquen asimetrías en la transmisión de precios, no existe una teoría económica al respecto, por lo cual estudios como el presente son más bien de carácter exploratorio y tienen como objeto presentar conclusiones empíricas respecto a cómo se transmiten los precios en un mercado determinado, en este caso, el mercado de la leche en Chile.

El método econométrico utilizado para analizar la transmisión de precios es el de cointegración. La cointegración, en palabras sencillas, es cuando dos o más series de tiempo muestran una relación de largo plazo o equilibrio entre ellas (Gujarati & Porter, 2010).

El análisis de cointegración se hizo pertinente al constatar a menudo su naturaleza no estacionaria, la cual invalida los resultados obtenidos a partir de una simple regresión estadística entre series. De esta forma, en los análisis de transmisión de precios se han hecho prácticamente imprescindibles las pruebas de raíces unitarias y de cointegración. Mientras que la primera comprueba la no estacionariedad de las series temporales de precios, la segunda comprueba si existe una combinación lineal estacionaria entre dos series no estacionarias, esto es, que haya una relación de mercado a largo plazo entre dos series temporales que paseen de forma aleatoria (Correa, 2012).

Lo anterior es reforzado por la Organization for Economic Co-operation and Development en su "Analysis of Price transmission along the food chain" cuando dice respecto al método de cointegración "la estrategia de estimación puede ser resumida de la siguiente forma. Primero, se realiza el test de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y el test de cointegración de Johansen, ambos son usados para evaluar las propiedades de los datos de las series de tiempo. Estas pruebas son útiles para el propósito de colocar los resultados dentro del amplio cuerpo de la investigación basado en analizar la transmisión de precios. El procedimiento luego sigue las típicas dos etapas de Engle and Granger (1987): primero, la relación de cointegración entre las variables es estimado por el test de mínimos cuadrados ordinarios; y en segundo lugar, el mecanismo de corrección de errores (MCE) es especificado usando el rezago de los residuos de la regresión de cointegración como el término de corrección de error. Cuando son utilizados los residuos, los resultados pueden ser sensibles a la regla o método de normalización; los resultados pudieran no ser afectados por la elección de cuál variable es elegida como la que va al lado izquierdo en la regresión de cointegración" (Goodwin & Vavra, 2005). Traducción libre.

Por lo antes expuesto, y con el objetivo de desarrollar la teoría de cointegración, se describirán los conceptos de estacionariedad y regresión espuria, así como la relación entre estas, para luego analizar el mecanismo de corrección de error en donde se analizarán las propuestas de Engle y Granger, así como también la de Johansen.

3. Estacionariedad y regresiones espurias

En términos generales se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos

depende solo de la distancia o rezago entre estos dos periodos, y no del tiempo en el cual se calculó la covarianza (Gujarati & Porter, 2010).

Que la varianza sea en función del tiempo puede estar provocada, entre otros motivos, por la existencia de raíces unitarias en el polinomio de la representación autorregresiva del proceso. En el caso de que el proceso que se trate sea estacionario después de la diferenciación, a las variables que siguen dicho comportamiento se les denomina variables integradas (Gutiérrez Salcedo, La Transmisión de precios en la cadena agroalimentaria: el mercado español de los aceites de oliva, 2012). Si se quiere convertir una serie de tiempo no estacionaria en estacionaria, ésta debe diferenciarse d veces para hacerla estacionaria, en tal caso se dice que la serie es integrada de orden d . Si una serie de tiempo es integrada de orden 0, se dice que dicha serie es estacionaria (Gujarati & Porter, 2010). Importante es saber que la mayoría de las series de tiempo económicas son integradas de orden 1, es decir, se convierten en general en estacionarias solo después de tomar sus primeras diferencias (Gujarati & Porter, 2010).

Por lo antes expuesto, la presencia de raíces unitarias en la representación autorregresiva del proceso, es decir, que este sea no estacionario, origina un momento de segundo orden que cambia a lo largo del tiempo. Esto provoca que la inferencia clásica no sea utilizable, ya que esta se basa en el supuesto de estacionariedad (Gutiérrez Salcedo, 2012).

Para las pruebas de estacionariedad puede utilizarse análisis gráficos, la función de autocorrelación, la prueba de raíz unitaria Phillips-Perron (PP) u otras. Sin embargo una de las pruebas más utilizadas es la prueba Dickey-Fuller aumentada (DFA) que fue la mencionada por la OECD.

Otro motivo por el cual las series estacionarias son tan importantes, es porque regresiones entre series de tiempo con raíces unitarias pueden generar regresiones espurias. Las regresiones espurias son regresiones que entregan un significado estadístico significativo pero que carecen de sentido puesto que no obedecen a una relación entre las variables (Gutiérrez Salcedo, La Transmisión de precios en la cadena agroalimentaria: el mercado español de los aceites de oliva, 2012). Gujarati recomienda poner atención cuando el significado estadístico alto va acompañado de un índice d de Durbin-Watson extremadamente bajo (Gujarati & Porter, 2010).

4. Cointegración

En las páginas anteriores se definió cointegración como “cuando dos o más series de tiempo muestran una relación de largo plazo o equilibrio entre ellas”. Es importante señalar que este tipo de análisis es esencial cuando se tiene una combinación de variables que presentan un orden de integración similar (Catalán Alonso, s.f), dado que si las series son no estacionarias de orden distinto entre sí, no puede estimarse una relación entre las series (Montero Granados, 2013). Por lo tanto siguiendo lo planteado por Montero (2013) si se tienen dos series no estacionarias y que estén cointegradas, se puede realizar la regresión habitual utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar los efectos en el largo plazo y el Modelo de Corrección de Error (MCE) para la estimación de los efectos en el corto plazo.

Una de las formas es utilizar el método de Engle y Granger el cual se puede dividir en tres etapas (Montero Granados, 2013): a) estimación de la estacionariedad de las series; b) pruebas de cointegración y c) estimar el modelo de corrección de error.

Para realizar la prueba de cointegración, primero debemos tener dos variables (X_t e Y_t) integradas de orden uno $I(1)$ para formar la regresión como se muestra en la ecuación (1). Para poder afirmar que las variables están cointegradas se debe probar que los errores (μ_t) deben ser estacionarios, lo que se muestra en la ecuación (2), para lo cual se pueden ocupar las mismas pruebas de estacionariedad mencionadas en apartado anterior. De esta forma al cumplirse lo que plantea la ecuación (2), las series de tiempo presentan una tendencia común en el largo plazo.

$$y_t = a + bx_t + u_t \quad (1)$$

$$y_t - a - bx_t = \mu_t, \text{ debe ser } I(0) \quad (2)$$

Otra definición de cointegración la podemos encontrar en Gutiérrez Salcedo (2012) planteando X_t como un vector de columna $N \times 1$ cuyos elementos son las variables económicas que se pueden representar como X_{jt} , con j de 1 a N , y siendo μ_t la media de X_t . Entonces los componentes de X_{jt} , $j=1,2,\dots,N$, estarán cointegrados en sentido débil y se observa $X_t \rightarrow CI(d,b)$ si:

- Todos los elementos son integrados del mismo orden $I(d)$ en sentido débil para $d \in \mathbb{N}$
- Existe una combinación lineal de ellos: $Z_t = \alpha'(X_t - \mu_t)$, que es $I(d-b)$, $b > 0$ en sentido débil.

A la matriz α' de orden $r \times N$ se le denomina matriz de cointegración, $r < N$, mientras que a la relación $Z_t = \alpha'(X_t - \mu_t)$ se le denomina relación de cointegración (Gutiérrez Salcedo, La transmisión de precios en la cadena agroalimentaria : el mercado español de los aceites de oliva, 2012).

De acuerdo a Gutiérrez Salcedo (2012) podemos decir que si X_t tiene N elementos, podría existir más de un vector cointegrador. Suponiendo que existen r vectores cointegradores linealmente independiente con $r \leq N-1$, r se le denomina rango cointegrador de X_t .

Por otra parte, si entre N variables existen r relaciones de cointegración significará que hay $N-r$ tendencias estocásticas comunes (Gutiérrez Salcedo, 2012). Esto queda mejor explicado con un ejemplo número planteado por el autor antes citado, en el cual $N=3$ y $r=1$, implica que un solo vector de cointegración ($r=1$) cancela dos tendencias estocásticas comunes ($N-r = 3-1 = 2$). Por otra parte, si solo hubiera una tendencia estocástica común, bastarían dos variables para obtener una relación de cointegración, mientras que si fueran tres variables, existirían como máximo dos vectores de cointegración linealmente independiente.

Para la econometría aplicada el caso más interesante de cointegración es cuando $d=b$, es decir, $Z_t \rightarrow I(0)$ (la relación de cointegración tiene orden cero), dado que se pueden identificar los parámetros del vector de cointegración con los coeficientes de una relación a largo plazo entre las variables y aplicar el Análisis de Regresión (Gutiérrez Salcedo, La Transmisión de precios en la cadena agroalimentaria: el mercado español de los aceites de oliva, 2012). El caso más común para esta situación, se produce cuando $d=b=1$, es decir, las variables del vector X_t son $I(1)$ y Z_t es $I(0)$, es decir, la relación es de orden estacionario. En la situación anterior el error de equilibrio sería $I(0)$ lo que implica que rara vez la relación (Z_t) se desviaría lejos de cero si tiene media cero y cruzará a menudo la línea cero. Por otra parte si X_t no estuviera cointegrada, Z_t podría desviarse bastante y los cruces en el punto cero serían muy raros, entendiéndose para este caso que el concepto de equilibrio no tendría implicaciones prácticas.

Para Gutiérrez Salcedo (2012) la cointegración puede interpretarse como la existencia de una relación lineal de equilibrio entre las variables dadas por el vector de cointegración. Para el caso de variables de integración uno, las desviaciones de este equilibrio medidas por Z_t , recogerán el retardo en la respuesta de la variable dependiente frente a los cambio de la(s) variable(s) exploratoria(s). Estas desviaciones en el caso de existir cointegración, son de carácter estacionaria y por lo tanto su varianza no es función del tiempo.

Finalmente, las consideraciones para la definición de cointegración las cuales las podemos resumir como (Catalán Alonso, s.f):

1. La cointegración se refiere a una combinación lineal de variables no estacionarias.
2. Todas las variables deben ser del mismo orden de integración.
3. Si X_t tiene N componentes, debe haber N-1 vectores de cointegración. El número de vectores se denomina rango de cointegración.

5. Modelo de Corrección de error

Los Modelos de Mecanismos de Corrección de Error (MCE) fueron popularizados por los economistas del *London School of Economics*, que en sus inicios fueron introducidos por Segan en 1964, y aunque siempre fueron una alternativa para combinar el corto y largo plazo en el análisis de series, la formalización del concepto de cointegración por parte de Granger (1981) y Engle y Granger (1987) fue decisiva, dado que sus aportes conceptuales han sido muy interesantes y son en los que se ha apoyado en forma incuestionable el avance de la econometría moderna. (Gutiérrez Salcedo, La transmisión de precios en la cadena agroalimentaria : el mercado español de los aceites de oliva, 2012).

La idea de este modelo (MCE) es que parte de los desequilibrios en un periodo se corrigen en el siguiente periodo. Explicado de una forma sencilla podríamos decir que un cambio en la variable considerada dependiente en el periodo t, podría depender del grado de cambios producidos en la misma variable antes del periodo t, y también de otras variables (consideradas independientes o explicativas).

Una forma sencilla de visualizar este modelo que toma los residuos para corregir los errores y ver los efectos en el corto plazo es la que muestra Montero (2013), la cual parte de la relación de equilibrio mostrada en la ecuación (1) y que puede observarse en la

ecuación (3) siendo una variante más acotada la mostrada en la ecuación (4), en donde $\gamma[y_{t-1} - a - bx_{t-1}] = \gamma(u_{t-1})$ es el mecanismo de corrección de error y el estimador γ toma valores menores a 0, siendo b la influencia a largo plazo de x sobre y , y β corresponde a la estimación de la influencia de corto plazo de x sobre y .

$$y_t - y_{t-1} = \beta(x_t - x_{t-1}) + \gamma[y_{t-1} - a - bx_{t-1}] + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta y_t = \beta(\Delta x_t) + \gamma(u_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (4)$$

En la literatura existe más de una forma para encontrar el rango de cointegración r , lo que equivale a encontrar el número de $N-r$ de raíces unitarias o tendencias comunes que hay en un modelo multivariante (Gutiérrez Salcedo, La transmisión de precios en la cadena agroalimentaria : el mercado español de los aceites de oliva, 2012). Estos procedimientos de estimación de las relaciones de cointegración se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Los basados en la estimación uniecuacional, en los que destaca el procedimiento bietápico de Engle y Granger (1987).
- Los basados en la estimación del sistema, en el que destaca el procedimiento de estimación máxima verosimilitud de Johansen (1988).

Según Gutiérrez (2012) dada la relación que existe entre la cointegración y el MCE, las estimaciones que no consideren a este último, es decir toda la información que poseen las variables del sistema, no serán eficientes. Es lo que sucede con la estimación de Engle y Granger, el cual estima directamente la relación de cointegración y posteriormente modela el MCE. La situación anterior sumada a las diferencias frente al procedimiento planteado por Johansen, generan una ventaja a este último, generando que el procedimiento más utilizado en la literatura para la estimación y contraste de relaciones de cointegración sea el procedimiento máximo verosímil de Johansen (1988).

Tabla 2.2 Principales diferencias entre la metodología de Engle-Granger y Johansen

<p>El test de Johansen es robusto a la presencia de heteroscedasticidad mientras que el de Engle y Granger asume que los residuos del modelo de cointegración son homocedásticos.</p>
<p>La metodología de Johansen permite detectar desde un vector de cointegración hasta el número de variables independientes menos una, mientras que la de Engle y Granger sólo detecta como máximo un vector de cointegración.</p>
<p>En la metodología de Engle y Granger se ha de partir de una variable endógena predefinida. En Johansen se supone que todas las series son potencialmente endógenas.</p>
<p>En el marco de la metodología de Engle y Granger los estimadores mínimo cuadráticos de los parámetros del vector de cointegración son muy sensibles a la normalización arbitraria implícita en la selección de la variable dependiente correspondiente a la regresión de cointegración. La aproximación de Johansen es indiferente a distintas normalizaciones (Hamilton, 1994).</p>
<p>Según Masih y Masih (1997), el procedimiento de Johansen proporciona distribuciones límites bien definidos y estadísticos apropiados para contrastar el número de vectores de cointegración, permitiendo plantear contrastes de restricciones en los coeficientes de los vectores. En cambio en Engle y Granger los estadísticos carecen de distribuciones límite bien definidas, lo que dificulta la realización de los contrastes de restricciones lineales de los parámetros del vector de cointegración.</p>
<p>El procedimiento de cointegración en dos etapas propuesto por Engle y Granger tiene baja potencia debido, básicamente, a que ignora información potencialmente valiosa al imponer de forma implícita una restricción de factor común cuando se aplica el test ADF para contrastar la estacionariedad de los residuos de la regresión de cointegración.</p>
<p>El procedimiento de Johansen proporciona resultados robustos cuando hay más de dos variables (Gonzalo, 1994) y cuando el número de observaciones es mayor de 100.</p>

Fuente: Climent y Meneu (2003) citado por Gutiérrez (2012)

6. Modelos TAR y MTAR

Como ya se ha mencionado en los párrafos anteriores, los test de cointegración antes expuesto asumen la simetría en la transmisión de precios. Es por esto que Enders y Siklos (2001) proponen dos alternativas de cointegración por umbral para entender el análisis de transmisión asimétricas en los precios (citado por Sun, 2011). Estos modelos son los denominados Threshold Autorregression (TAR) y Momentum Threshold Autorregression (MTAR). Las ecuaciones que muestran estos modelos se pueden ver para el caso del TAR en las ecuaciones (5) y (6a) y para el modelo MTAR en las ecuaciones (5) y (6b).

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \rho_1 I_t \hat{\varepsilon}_{t-1} + \rho_2 (1 - I_t) \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^P \varphi_i \Delta \hat{\varepsilon}_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

$$I_t = 1 \text{ if } \hat{\varepsilon}_{t-1} \geq \tau, 0 \text{ en otro caso} \quad (6a)$$

$$I_t = 1 \text{ if } \Delta \hat{\varepsilon}_{t-1} \geq \tau, 0 \text{ en otro caso} \quad (6b)$$

La variable I (indicador) es una variable dicotómica que toma valores 1 o 0, τ corresponde al umbral o límite (threshold), P es el número de rezagos (lags) y ρ_1, ρ_2 y φ_i son los coeficientes. El número apropiado de lags a utilizar puede ser seleccionado usando AIC (Criterio de Información Akaike) y BIC (Criterio de Información Bayesiano) (Sun, 2011).

Es importante destacar que en el Modelo TAR el valor del indicador (I) depende de los valores de los errores en el periodo anterior, y es un modelo destinado a capturar movimientos profundos en los errores. En el Modelo MTAR el valor que toma el indicador depende de los cambios o variaciones en el o los periodos anteriores del error siendo utilizado ante variaciones abruptas en los residuos, especialmente cuando se cree que los ajustes exhiben un mayor impulso en una dirección por sobre la otra (Sun, 2011).

El valor del umbral o límite τ toma valor 0 para el caso de los Modelos TAR y MTAR, pero para sus respectivos consistentes se debe calcular el valor de umbral a través del método de Chan (1993) (citado por Sun, 2011). De forma sencilla el método plantea que se deben ordenar los residuos (Modelo TAR) o la variación de los residuos (Modelo MTAR) de forma ascendente y excluir el 15% mayor y menos. Una vez obtenido el 70% de los datos estos se utilizan como posibles umbrales. Seleccionamos aquel umbral que nos genere la suma de residuos al cuadrado más baja para estimar la ecuación (5).

CAPÍTULO 3.- TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN LA INDUSTRIA DE LA LECHE, MÉTODO CUANTITATIVO

1. Variables y datos utilizados

Para la obtención de los datos a usar en el análisis de cointegración, se recurrirá a diferentes fuentes, dependiendo de los precios que necesitemos.

Para el caso de los precios internacionales, se utilizará el precio de la leche entera en polvo internacional, cuyos datos son obtenidos de la serie de tiempo “Precio Internacional de productos Básicos; Leche entera en Polvo (Europa y Oceanía, promedio de precios indicativos de exportación, f.o.b.)” que están disponibles en la sección de estadísticas del sitio web de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Esta serie de precio esta expresada en dólares por tonelada.

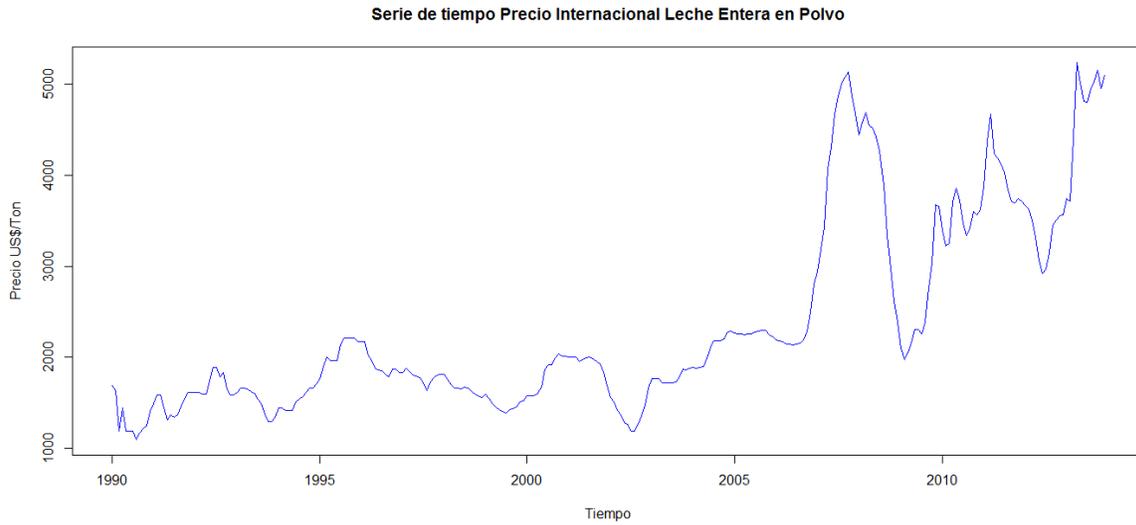
Para el caso del precio nacional, se utilizara las bases de datos “Precios a productor de leche Total País” de ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), las cuales son series de tiempo mensuales desde el año 1990 hasta 2013. Dado el tipo de estudio, se utilizará un precio promedio mensual desde enero del año 1990 hasta diciembre del año 2013, por lo cual, los precios pagados a productor de leche serán representativos de la realidad del país (población). Esta serie de precios esta expresada en pesos chileno por litro de leche, por lo cual, para dejar ambos precios en moneda común, se utilizará la serie histórica de tipo de cambio nominal (dólar observado) que otorga el Banco Central de Chile en su apartado de base de datos en su sitio web.

Todo el análisis de los datos y sus resultados se hará utilizando el software estadístico R.

2. Análisis de series temporales

Con el fin de poder observar el comportamiento que han tenido los precios tanto internacionales como los pagados a productor nacional, se realizara análisis gráfico para continuar en el siguiente apartado con las respectivas pruebas de estacionariedad que corresponden al primer paso para la cointegración.

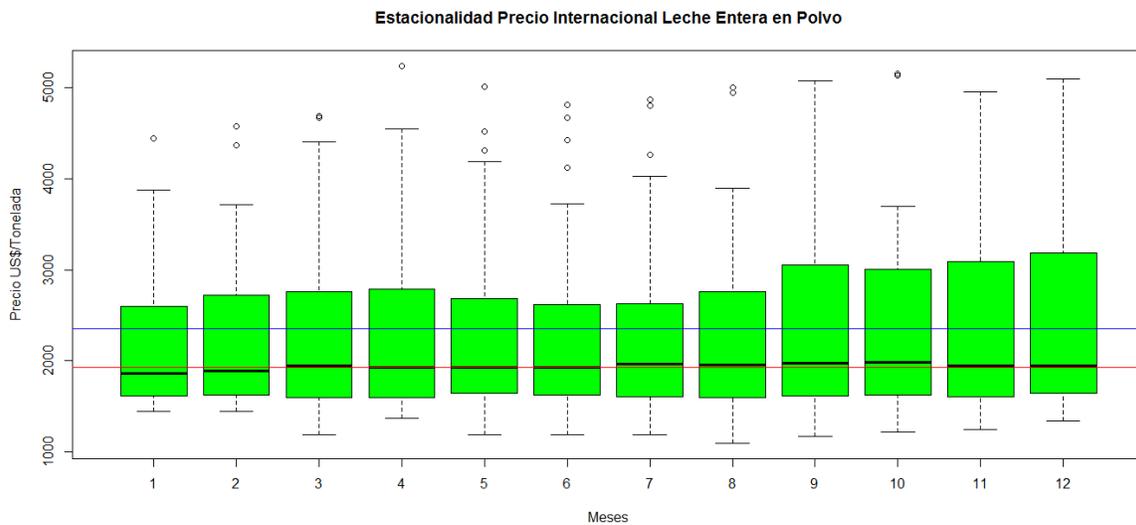
Gráfico 3.1 Precio Internacional Leche Entera en Polvo



Fuente: Elaboración propia

Tal como muestra el gráfico 3.1, la serie de tiempo del precio internacional se puede observar una variabilidad en los datos, que posterior a 2005 es más notoria, dado que los precios sufren subidas y bajadas bruscas.

Gráfico 3.2 Estacionalidad Precio Internacional

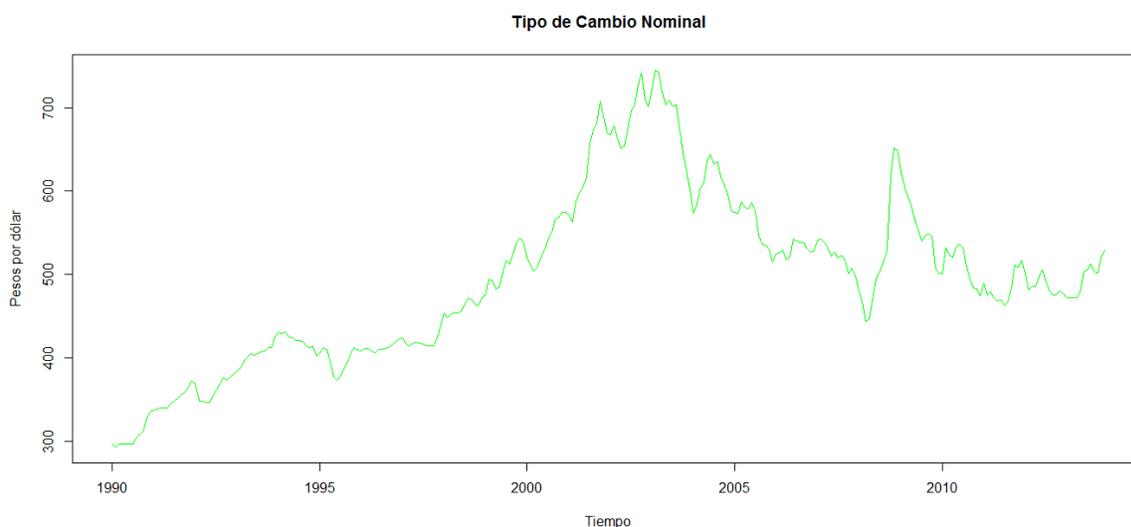


Fuente: Elaboración propia

Se observa en el gráfico 3.2 un precio mayor en los meses de finales de año, entre septiembre y diciembre, lo que coincide con el ciclo de menor producción en los denominados países desarrollados (Estados Unidos y la Unión Europea) quienes son los principales productos de leche a nivel mundial.

Por otra parte se observa que la media de la serie (línea azul) está muy por encima de la mediana de la serie (línea roja).

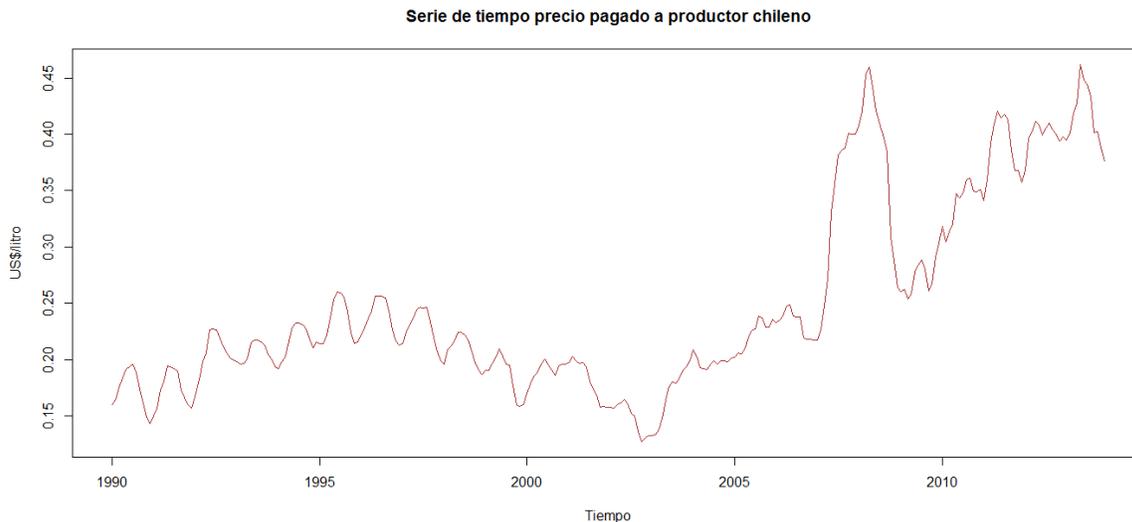
Gráfico 3.3 Serie tipo de cambio nominal



Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en el gráfico 3.3 el tipo de cambio tiene un comportamiento bastante variable, esto debido a que éste se regula por las fuerzas de oferta y demanda de dólares, es decir, corresponde a un tipo de cambio flexible.

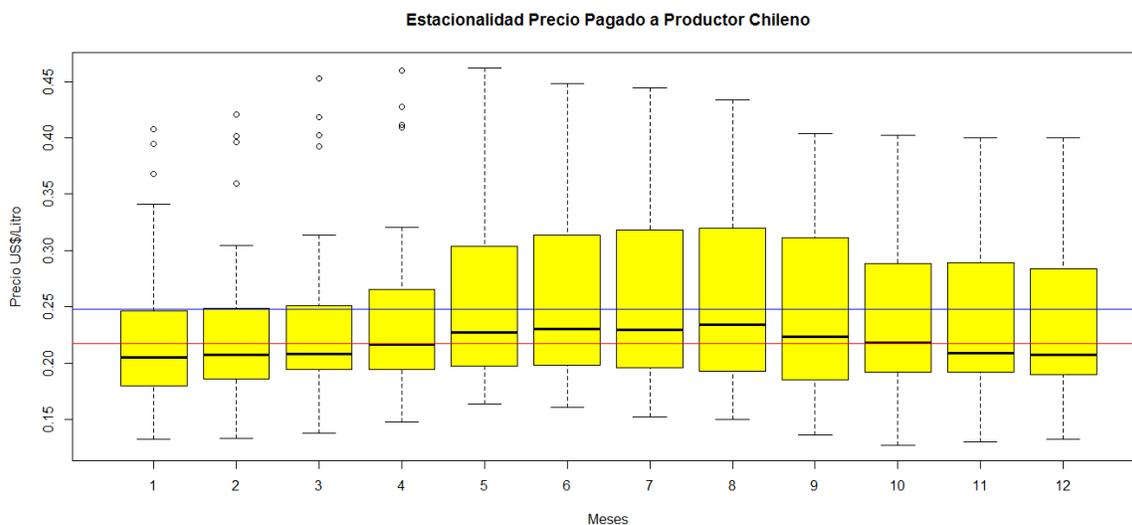
Gráfico 3.4 Precio pagado a productor local (dólares por litro de leche)



Fuente: Elaboración propia

Al observar el gráfico 3.4 se visualiza variabilidad en los datos, la cual se hace mayor después de 2005, donde se observa una fuerte alza y posterior descenso al igual que para final de la serie.

Gráfico 3.5 Estacionalidad Precio pagado a productor (US\$/litro)



Fuente: Elaboración propia

Al observar el gráfico se aprecia un precio mayor en los meses de invierno (julio y agosto sobre todo), el cual puede ser explicado en parte por el llamado bono de invierno que se le paga a los productores en dicho periodo.

Por otra parte se observa que la media de la serie (línea azul) está muy por encima de la mediana de la serie (línea roja).

Del análisis gráfico realizado, podemos concluir que ambas series presentan un comportamiento similar, siendo notoria la tendencia al alza a partir del año 2005 y la alta volatilidad de los precios, además que de forma individual, el precio de ambas series tiende a ser mayor en los meses de invierno,

3. Análisis de Cointegración (Engle y Granger)

Tal como hemos mencionado en el capítulo 2, el método de Engle y Granger lo podemos dividir en etapas: la primera es la estimación de la estacionariedad de la serie, con lo cual al aplicar los test (Dickey-Fuller Aumentada, Phillips-Perron y KPSS) descubrimos que las series son integradas de orden uno. La segunda etapa consiste en la prueba de cointegración, para lo cual utilizaremos las series para estimar una regresión lineal como la siguiente que corresponde a una variante de la ecuación (1) mostrada en el capítulo 2:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t \quad (1a)$$

donde Y_t representa al precio pagado al productor chileno (en dólares), X_t representa el precio internacional de la leche entera en polvo (en dólares), μ_t es el termino de error.

Es importante señalar que para poder decir que las series están cointegradas y alcanzan el equilibrio en el largo plazo los residuos (μ_t) deben ser estacionarios, para lo cual se aplicaran las mismas pruebas que se ocuparon para ver la estacionariedad de las series de tiempo (test de test Dickey-Fuller Aumentada, Phillips-Perron y KPSS), además de la prueba de cointegración de Phillips-Ouliaris.

Estacionariedad de la serie

Tanto en la prueba de Dickey-Fuller como de Phillips -Perron la hipótesis nula es la de raíz unitaria o no estacionariedad, mientras que la hipótesis alterna plantea la

estacionariedad de las series. Al realizar estas pruebas se busca para continuar con nuestro análisis es no poder rechazar la hipótesis nula, es decir, valores p superiores al nivel de significancia. En la prueba KPSS (Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin) las hipótesis se invierten respecto a las otras pruebas mencionadas, es decir la hipótesis nula plantea la estacionariedad mientras que la hipótesis alterna plantea no estacionariedad. En este test, se espera rechazar la hipótesis nula, es decir, valores p inferiores al nivel de significancia.

Tabla 3.1 Pruebas de Estacionariedad

Prueba	Precio Internacional	Precio pagado a productor
Dickey-Fuller Aumentada (DFA)	p value = 0,03014	p value = 0,5236
Phillips-Perron	p value = 0,2547	p value = 0,4138
KPSS	p value = 0,01	p value = 0,01

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

De las pruebas anteriormente efectuadas, es posible concluir que la serie de tiempo de precios internacional de la leche entera en polvo en el período 1990-2013 es no estacionaria, lo que implica que tanto su varianza como su media no son constantes. En el caso de los precios pagados a productor, en todos los test realizados no es posible rechazar la hipótesis que plantea no estacionariedad. A continuación se aplicaran las mismas pruebas a la serie diferenciada, obteniendo los resultados que se observan en la tabla 3.2

Tabla 3.2 Estacionariedad de las series diferenciadas

Prueba	Precio Internacional	Precio pagado a productor
Dickey-Fuller Aumentada (DFA)	p value < 0,01	p value < 0,01
Phillips-Perron	p value < 0,01	p value < 0,01
KPSS	p value > 0,1	p value > 0,1

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

Al aplicar los test a la serie de tiempo diferenciada por su primera diferencia, no es posible rechazar las hipótesis que plantean no estacionariedad, por lo tanto se tienen la serie de precios pagado a productor chileno (en dólares) como la serie del precio internacional de la leche entera en polvo, ambas en el período 1990-2013, son series no estacionarias de orden 1.

Estimación de la regresión cointegrante

Tabla 3.3 Resultados regresión cointegrante

Ítem	Valor
β_1	0,07842***
β_2	0,00007228***
R² Ajustado	0,8267

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

Los coeficientes estimados son estadísticamente significativos. Partiendo de la ecuación (1a) podemos reescribir la regresión del siguiente modo:

$$\text{Precio Chile}_t = 0,07842 + 0,00007228 * \text{Precio Internacional}_t + \mu_t$$

Para validar la regresión se debe cumplir que los residuos de la regresión deben ser estacionarios, para lo cual se utilizarán las pruebas de estacionariedad mencionadas en párrafos anteriores, sumada a la prueba de Cointegración de Phillips-Ouliaris, la cual plantea en su hipótesis nula la no existencia de cointegración, siendo la hipótesis alterna la existencia de cointegración. Se espera en esta prueba obtener un valor p inferior al nivel de significancia, para poder rechazar la hipótesis nula y así decir que las series de precio pagado a productor nacional esta cointegradas con la serie de precios internacional de la leche. Los resultados de estas pruebas se muestran en la tabla 3.4 en donde si bien la prueba e Phillips-Perron se contradice la prueba KPSS, y el DFA está en el límite si consideramos un nivel de significancia del 10%, la prueba que nos valida que las series

están cointegradas es la prueba de Phillips-Ouliaris, al ser su p value inferior al 1% con lo cual rechazamos la hipótesis nula y no podemos rechazar la hipótesis alterna.

Tabla 3.4 Pruebas de cointegración

Prueba		Valores p
Dickey-Fuller (DFA)	Aumentada	0,1047
Phillips-Perron		< 0,01
KPSS		0,02646
Phillips-Ouliaris		< 0,01

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

4. Análisis de Cointegración por Umbral (TAR y MTAR)

Hipótesis de trabajo

Dado los resultados anteriores, corresponde proponer un modelo de ajuste a fin de analizar el proceso de transmisión de precios entre las dos series de tiempo analizadas. La hipótesis de trabajo será la de presencia de asimetría en el ajuste de los precios, para lo cual se utilizarán los modelos TAR Y MTAR y sus consistentes, modelo que puede observarse en la ecuación (5), (6a) y (6b) del capítulo 2.

Para el desarrollo de este apartado de la investigación se sigue el trabajo realizado por Sun (2011) y su paquete para el programa estadístico R titulado Asymetric Price Transmission (apt).

Resultados modelos aplicados

La tabla 1.5 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de los modelos; Engle Granger para ajustes simétricos está en la primera columna, sin embargo dado que la hipótesis de trabajo ha sido la de ajustes asimétricos de precios, el análisis se centra en los siguientes cuatro modelos, a saber; TAR (Threshold autoregressive) y el MTAR (Momentum Threshold autoregressive) y sus consistentes, los cuales presentan un threshold o umbral distinto de cero.

Tabla 3.5 Resultados modelos estimados

Ítem	Engle-Granger	TAR	TAR CONSISTENTE	MTAR	MTAR CONSISTENTE
Estimate					
Threshold		0	-0,03	0	-0,013
r1+	0,00007228***	-0,10337***	-0,10336***	-0,08713***	-0,08063***
T-Value	37,02	-3,399	-3,62	-2,887	-3,406
r2		-0,0884***	-0,08576**	-0,10646***	-0,19265***
T-Value		-2,784	-2,494	-3,323	-3,346
Diagnóstico					
AIC		-1677.409	-1677.449	-1677.488	-1680.592
BIC		-1662.785	-1662.825	-1662.864	-1665.968
Qlb(4)		0,199	0,201	0,197	0,172
Qlb(8)		0,156	0,158	0,147	0,149
Qlb(12)		0,083	0,08	0,098	0,153
H1: no CI		9,466***	10,076***	9,508***	11,156***
H2: no APT		0,118	1,266	0,197	3,288*
H2:p-value		0,731	0,262	0,658	0,071

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

Interpretación de resultados y selección del mejor modelo

Siguiendo la regla del método que arroja el menor AIC para elegir el mejor modelo, el MTAR consistente es quien cumple este criterio presentando un AIC de -1680,592, por lo cual se analizará el ajuste asimétrico con este modelo.

Dado el umbral de -0,013; se tiene que las desviaciones negativas son absorbidas de forma más rápida que las desviaciones positivas con un r ante shocks positivos de -0,008063 y un r ante shocks negativos de -0,19265. Las desviaciones positivas son absorbidas en un 8,063% mensual mientras que las negativas en un 19,265% mensual. Lo anterior, llevado a meses, implica que un shock que eleve al alza el precio de la leche en el mercado internacional, por sobre el umbral, demorará 12,4 ($1/0,08063$) meses en ser absorbida en el precio pagado a productor local. Por otra parte, un shock que conlleve a una baja en el precio internacional del lácteo, por debajo del umbral, demorará 5,2

(1/0,19265) meses en ser absorbida en el precio pagado a productor local. Se tiene entonces una convergencia más rápida para discrepancias negativas que para las discrepancias positivas.

Lo anterior ratificaría, a priori, el hecho que un alza en el precio internacional de la leche (en polvo entera) por sobre un cierto umbral, es traspasado de forma más lenta que una baja en dicho precio a los productores locales de leche. Lo anterior implica entonces que el precio que se paga al productor local de leche se traspasa de desigual forma ante un alza en el precio internacional por sobre el umbral o una baja en el precio internacional por debajo del umbral; siendo más persistente en el tiempo si se trata de una discrepancia o shock positiva y menos persistente si se trata de una discrepancia o shock negativo. Importante es declarar la significancia estadística al 1% de ambos coeficientes.

Se concluye entonces que la velocidad de ajuste es más rápida para bajas en el precio internacional que para alzas en el precio internacional de la leche, por sobre el umbral.

El test de cointegración, que aparece con la forma H1, es realizado con los valores críticos de Enders and Sicklos que otorga un valor de 11,156, el cual es significativo al 1% según la distribución de f (Enders & Siklos, 2001).

Por otra parte el test de asimetría en el ajuste de los precios, entrega un valor de 3,288 con un p-value de 0,071, siendo significativo al 10%. Lo anterior indica una débil asimetría en el ajuste, dado que se rechaza la hipótesis de no asimetría en la transmisión de precios.

Modelo de corrección de error (MCE) de ajuste asimétrico

$$\Delta PP_t = \theta_{PP} + \delta_{PP}^+ E_{t-1}^+ + \delta_{PP}^- E_{t-1}^- + \sum_{j=1}^J \alpha_{PPj}^+ \Delta PI_{t-j}^+ + \sum_{j=1}^J \alpha_{PPj}^- \Delta PI_{t-j}^- + \sum_{j=1}^J \beta_{PPj}^+ \Delta PP_{t-j}^+ + \sum_{j=1}^J \beta_{PPj}^- \Delta PP_{t-j}^- + \vartheta_{PPt} \quad (7)$$

La ecuación (7) representa el modelo a estimar, en donde ΔPP representa la primera diferencia de los precios pagado a productor, θ , δ , α y β son coeficientes y ϑ es el termino de error. El subíndice PP representa los coeficientes para precio pagado a productor, t es el tiempo y j representa el número de lags. También se estimó el modelo usando como variable dependiente el Precio Internacional. Los resultados se muestran en la tabla 3.5 en donde las dos primeras columnas representan el modelo estimado para el Precio

Internacional, y la columna 3 y 4 corresponden al modelo estimado para el precio pagado a productor. Los resultados continúan en la tabla 3.6 con las distintas hipótesis para el MCE para ajustes asimétricos, el cual se realizó considerando 4 lags o rezagos.

Tabla 3.5 Resultados Modelo de Corrección de Error (MCE)

Ítem	Precio Internacional		Precio Pagado a Productor	
	Estimate	t-ratio	Estimate	t-ratio
Θ	0.027**	1.993	0	0.224
α_1^+	0.501***	5.742	0.02***	3.388
α_2^+	-0.213**	-2.144	-0.007	-1.01
α_3^+	0.123	1.222	-0.007	-1.026
α_4^+	0.167*	1.747	0.013**	2.028
α_1^-	0.646***	4.792	0.028***	3.07
α_2^-	0.123	0.815	-0.006	-0.629
α_3^-	-0.166	-1.237	-0.008	-0.909
α_4^-	0.02	0.158	-0.002	-0.279
β_1^+	0.963	0.673	0.388***	3.98
β_2^+	-3.093**	-2.079	0.234**	2.306
β_3^+	-0.461	-0.306	-0.102	-0.994
β_4^+	0.1	0.076	-0.195**	-2.185
β_1^-	0.813	0.616	0.384***	4.264
β_2^-	-0.23	-0.169	0.077	0.836
β_3^-	1.89	1.366	0.171*	1.815
β_4^-	-0.103	-0.077	-0.201**	-2.19
δ^+	0.3	1.09	-0.057***	-3.03
δ^-	-0.056	-0.089	-0.16***	-3.701
R^2	0.313	—	0.469	—
AIC	-342.794	—	-1863.081	—
BIC	-269.885	—	-1790.172	—
LB(4)	0.9	—	0.791	—
LB(8)	0.638	—	0.185	—

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

Tabla 3.5 Continuación Resultados Modelo de Corrección de Error (MCE)

Ítem	Precio Internacional		Precio Pagado a Productor	
	Estimate	t-ratio	Estimate	t-ratio
$H_{01}: \alpha^+ i = \alpha^- i = 0$ for all lags	11.218***	[0]	4.776***	[0]
$H_{02}: \beta^+ i = \beta^- i = 0$ for all lags	0.824	[0.58]	11.936***	[0]
$H_{03}: \alpha^+_2 = \alpha^-_2$	2.789*	[0.1]	0.001	[0.98]
$H_{04}: \beta^+_4 = \beta^-_4$	0.009	[0.92]	0.002	[0.97]
$H_{05}: \sum^4_i = 1^{\wedge}(\alpha^+_i) = \sum^4_i = 1^{\wedge}(\alpha^-_i)$	0.038	[0.85]	0.291	[0.59]
$H_{06}: \sum^4_i = 1^{\wedge}(\beta^+_i) = \sum^4_i = 1^{\wedge}(\beta^-_i)$	1.646	[0.2]	0.17	[0.68]
$H_{07}: \delta^+ = \delta^-$	0.297	[0.59]	5.295**	[0.02]

Fuente: Elaboración propia a base de los resultados obtenidos mediante el programa R.

Los resultados arrojados por el método de corrección de errores para ajustes asimétrico que pueden observarse en la tabla 3.6 indican los coeficientes que explican el precio pagado a productor mediante el precio internacional de la leche son los coeficientes α , de los cuales son 3 de 8 significativos.

Con respecto a las hipótesis; la primera hipótesis (H_{01} y H_{02}) señala el hecho de que el precio internacional granger causa al precio pagado a productor local, así como que el precio pagado a productor es granger causa del precio pagado a productor y que el precio internacional también granger causa al precio internacional. Todas esas conclusiones son significativas al 1% y no es significativa aquella hipótesis que plantea que el precio pagado a productor granger causa al precio internacional, como es de esperarse.

Con respecto a la segunda hipótesis (H_{03} y H_{04}), la que también presenta un valor significativo estadísticamente, se indica que los efectos positivos y negativos del precio internacional de la leche, presenta, en su segundo rezago o lag un efecto asimétrico en el precio internacional de la leche.

Con respecto a la última hipótesis (H_{07}), se concluye que existe asimetría en el ajuste de equilibrio de los precios en el corto plazo. Los deltas (δ) implican que ante un shock positivo, los precios se ajustan a un ritmo de un 5,7% mensual, sin embargo ante un shock negativo, el ajuste es más rápido a razón de un 16% mensual.

CONCLUSIONES FINALES DE LA INVESTIGACIÓN

- La producción mundial de leche fluida y derivados de la leche como la leche en polvo entera o descremada, la podemos dividir en dos grupos de países, por una parte aquellos que son industrializados (Estados Unidos y los pertenecientes a la Unión Europea), y aquellos de bajos costos productivos como Nueva Zelanda, Australia y Argentina.
- Los principales productores de leche en polvo, ya sea entera (Nueva Zelanda) como descremada (Estados Unidos), coinciden con los principales países desde donde Chile importa dichos derivados lácteos.
- La cadena industrial del sector lácteo chileno presenta un claro “cuello de botella” en los eslabones intermedios (procesadoras y mayoristas), dado que estos son escasos y presentan un elevado poder de mercado, lo que queda demostrado en el oligopsonio que representan las procesadoras de leche, ya que en la legislación estadounidense un índice Herfindahl superior a 1000 implica un nivel de concentración preocupante, siendo mayor a 1800 en Chile.
- Existe asimetría en el precio pagado a productor local en relación con el precio internacional de la leche según el método de ajuste asimétrico MTAR, el cual fue elegido por presentar el menor AIC. Sin embargo, dicha asimetría es débil dado que se acepta dicho hipótesis a un nivel de significancia del 10%.
- Las series de tiempo analizadas están cointegradas, lo que implica que estas presentan una relación de equilibrio en el largo plazo.
- El precio internacional de la leche granger causa al precio pagado a productor local, y, como es de esperarse, no ocurre lo mismo al realizar el análisis inverso.
- Al subir el precio internacional de la leche, por sobre un cierto umbral es cual fue calculado de -0,013, el traspaso de aquella alza es más lento que el traspaso de alguna baja en el precio internacional de la leche por debajo del mismo umbral. Lo anterior es estadísticamente significativo al 1% tanto en el ajuste a largo plazo como en el ajuste a corto plazo.
- A priori es posible señalar que la hipótesis planteada en la presente investigación, y que fue recogida de las declaraciones de los productores de leche local, se cumple dado que ante un alza en el precio internacional de la leche el ajuste de esta alza es más lento que el ajuste de una baja en el precio internacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Chile. (s.f.). *Tipos de Cambio - Dolar Observado*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2014, de <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>
- Canal 13. (6 de Mayo de 2014). *Productores de leche del sur reclaman por bajos precios del bono de invierno*. Recuperado el 24 de Agosto de 2014, de <http://www.13.cl/t13/nacional/productores-de-leche-del-sur-reclaman-por-bajos-precios-del-bono-de-invierno>
- Carlton, D. (1986). Vertical integration in Competitive Markets under Uncertainty. *Journal of Industrial Economics*, 189-209.
- Catalán Alonso, H. (s.f.). *Econometría Teoría de la Cointegración*. Recuperado el 13 de Octubre de 2014, de <http://www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/5/45615/SEGUND1.pdf>
- Concha M, M. (26 de Julio de 2011). *Colun desplaza a Soprole como mayor empresa receptora de leche líquida*. Obtenido de Economía y Negocios El Mercurio: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=86914>
- Correa, M.-L. (2012). Análisis espacial de precios agrícolas. Caso de estudio para Mozambique.
- Diario Financiero. (16 de Agosto de 2012). *Colun nuevamente superó a Soprole en recepción de leche*. Obtenido de <http://www.diarioelranco.cl/?p=80217>
- Díaz, N., Melo, O., & Modrego, F. (2007). *Dinámica de transmisión de precios y cambio estructural en el sector lácteo chileno*. Obtenido de http://www.aeachile.cl/docs/r11/Art2_Diaz.pdf
- Dutoit, L., Hernandez, K., & Urrutia, C. (Enero de 2009). *Transmisión de precios para los mercados del maíz y arroz en América Latina*. Obtenido de http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=laure_dutoit
- EMOL. (26 de Septiembre de 2013). *Productores se manifiestan contra decisión de Nestlé de bajar el precio de compra de la leche*. Obtenido de <http://www.emol.com/noticias/economia/2013/09/26/621632/productores-se-manifiestan-contra-decision-de-nestle-de-bajar-el-precio-de-compra-de-la-leche.html>

- Enders, W., & Siklos, P. (2001). Cointegration and Threshold Adjustment. *Journal of Business & Economic Statistics*, 166-176.
- Engler P. , A., & Nahuelhual M, L. (Octubre de 2003). *INFLUENCIA DEL MERCADO INTERNACIONAL DE LÁCTEOS SOBRE EL PRECIO NACIONAL DE LA LECHE: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN*. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0365-28072003000400010&script=sci_arttext
- Engler, A., & Nahuelhual, L. (2008). Implications of the structural change in dairy products trade on milk price paid to producers in Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 166-174.
- FEDELECHE. (Diciembre de 2013). *Infoleche N° 36*. Obtenido de https://dl.dropboxusercontent.com/u/275278360/infoleche/infoleche_n036.pdf
- FEDELECHE. (2013). *INFORME LÁCTEO CHILE AÑO 2013*. Recuperado el Noviembre de 2014, de https://dl.dropboxusercontent.com/u/275278360/estd_historico/informeLacteoChile2013.pdf
- FEDELECHE. (Junio de 2014). *3. Precios del sector lácteo en Chile* . Obtenido de <http://www.fedeleche.cl/estd/PDF/precios.pdf>
- FEDELECHE. (s.f.). *INFORME LÁCTEO CHILE AÑOS 2003-2013*. Recuperado el Noviembre de 2014, de https://dl.dropboxusercontent.com/u/275278360/estd_historico/InformeLacteoChile2003-2013.pdf
- FONTERRA. (Septiembre de 2014). *OUR COMPANIES*. Obtenido de <http://www.fonterra.com/global/en/About/Our+Companies>
- Goodwin, B., & Vavra, P. (2005). Analysis of price transmission along the food chain. *OECD*.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGrawHill.
- Gutiérrez Salcedo, M. (20 de Abril de 2012). La transmisión de precios en la cadena agroalimentaria : el mercado español de los aceites de oliva.

- Gutiérrez Salcedo, M. (20 de Abril de 2012). *La Transmisión de precios en la cadena agroalimentaria: el mercado español de los aceites de oliva*. Obtenido de <http://ruja.ujaen.es/bitstream/10953/362/1/9788484396628.pdf>
- Institut de Ciències de L'Educació Universitat Politècnica de Catalunya. (s.f.). *COMPOSICIÓN DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS*. Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/html/lacteo-3.html>
- Institut de Ciències de L'Educació Universitat Politècnica de Catalunya. (s.f.). *La Indústria Alimenaria - Lacteo - Introducció*. Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/html/lacteo.html>
- Institut de Ciències de L'Educació Universitat Politècnica de Catalunya. (s.f.). *La Indústria Alimenaria - Lacteo - Productores*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2014, de <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/html/lacteo-2.html>
- La discusión. (18 de Agosto de 2014). *La Discusión*. Obtenido de <http://www.diarioladiscusion.cl/index.php/opinion/opinion1561100476/editorial1376308275/38325-productores-lecheros>
- La Tercera. (2011). *Latercera.com*. Obtenido de http://www.asach.com/Mercados/La%20industria%20lactea%20se%20reordena%20y%20espera%20un%20favorable%202012_200112.htm
- McCorriston, S., Morgan, C., & Rayner, A. (2001). Price transmission: the interaction between market power and returns to scale. *European Review of Agricultural Economics*, 143-159.
- Montero Granados, R. (2013). Variables no estacionarias y cointegración. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España*.
- Montes, J. (6 de Diciembre de 2011). *Productores de Ñuble apuntan a una eventual colusión en la leche y el trigo*. Obtenido de LADISCUSION.CL: <http://www.ladiscusion.cl/web50/index.php/economia/243-archivos/5461-productores-de-nuble-apuntan-a-una-eventual-colusion-en-la-leche-y-el-trigo>
- Nahuelhual M. , L., & Engler P., A. (Octubre de 2004). *Efecto del precio internacional sobre el precio de la leche pagado a productor: transitorio o permanente?*

- Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0365-28072004000400007&script=sci_arttext
- NESTLE. (Septiembre de 2014). *Nestle.cl*. Obtenido de Nestle.cl/aboutus
- ODEPA. (s.f.). *Series de Tiempo - Precios a Productor - Leche total país productor \$/litro*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2014, de <http://www.odepa.cl/precios/series-de-tiempo/>
- Olivares, M. (Febrero de 2011). *Consortio Lechero*. Obtenido de <http://www.consortiolechero.cl/chile/documentos/informes-finales/24junio/asesoria-sobre-el-sector-lacteo.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Precios internacionales de los productos básicos - Láct. Leche Entera en Polvo*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2014, de <http://www.fao.org/economic/est/estadisticas/est-cpd/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Producción lechera*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2014, de <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es/#.VCQOIRaxj0z>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Leche y productos lácteos*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2014, de <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/es/#.VCOVpRaxj0z>
- Peltzman, S. (2000). Prices rise faster than they fall. *The Journal of political economy*, 466-502.
- Rossini, G., & Guiguet, E. (2008). Trasnmisión vertical de los precios en el sector de la carne vacuna en argentina. *Revista de análisis económico*, 3-19.
- SAG. (2011). *Sag.gob*. Obtenido de http://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_14_II_semestre_2011/PDF_articulos/mercado_productos_lacteos.pdf
- San Juan, P. (27 de Agosto de 2014). *Fedeleche presenta demanda ante el TDLC contra Soprole, Nestlé y Watt's*. Obtenido de LaTercera:

<http://www.latercera.com/noticia/negocios/2014/08/655-593220-9-fedeleche-presenta-demanda-ante-el-tdlc-contrasoprole-nestle-y-watts.shtml>

Secretaría de Economía - Dirección General de Industrias Básicas, México. (Marzo de 2012). *Análisis del Sector Lácteo en México*. Obtenido de http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf

Sun, C. (2011). Price dynamics in the import wooden bed market of the United States. *Forest Policy and Economics*, 479-487.

The Clinic. (1 de Septiembre de 2014). *The Clinic*. Obtenido de <http://www.theclinic.cl/poder/>

United States Department of Agriculture. (s.f.). *Dairy: World Markets and Trade*. Obtenido de Economics, Statistics, and Market Information System: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1861>

ValorFuturo. (05 de Abril de 2011). *Soprole y Nestlé finalmente descartan fusión "por no estar dadas las condiciones"*. Obtenido de EMOL: <http://www.emol.com/noticias/economia/2011/04/05/474319/soprole-y-nestle-finalmente-descartan-fusion-por-no-estar-dadas-las-condiciones.html>

Vial, B. (2011). *Microeconomía*. Santiago: Ediciones UC.

Watt's. (Septiembre de 2014). *Watts.cl*. Obtenido de http://www.watts.cl/opensite_det_20090407160139.aspx