



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

## **Análisis de algunos factores que han determinado la oferta agregada de leche para las regiones de Los Ríos y Los Lagos en el período 1984–2007.**

Memoria presentada como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo

**Andrés Alejandro Pantanalli Cadagán**

Valdivia – Chile

2009

PROFESOR PATROCINANTE:

---

Rodrigo Echeverría Pezoa  
Ing. Agr., M.Sc., M.B.A., Ph.D  
Instituto de Economía Agraria.

PROFESORES INFORMANTES:

---

Víctor Moreira López  
Ing. Agr. M.Sc., M.S., Ph.D.  
Instituto de Economía Agraria.

---

Luís Latrille Lanás.  
Ing. Agr., M.Sc., Ph.D  
Instituto de Producción Animal.

## **AGRADECIMIENTOS**

“A mis padres y hermano con mucho amor por su continuo apoyo, esfuerzo y dedicación”

“A todas aquellas personas que participaron en mi formación profesional a lo largo de mi carrera”

## ÍNDICE DE MATERIAS

<b>Capítulo</b>	<b>Página</b>
RESUMEN	1
SUMMARY	3
1 INTRODUCCIÓN	5
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 Oferta agregada	6
2.1.1 Función de oferta agregada	6
2.1.2 Factores que condicionan la oferta agregada	7
2.2 Oferta agregada o recepción de leche en Chile	7
2.3 La oferta agregada de leche en Chile y sus determinantes	9
2.3.1 Precio de la leche pagado a productor en Chile en el período 1984 – 2007	9
2.3.1.1 Oferta agregada de leche en Chile y el precio de la leche	11
2.3.1.2 Precio internacional y precio de leche en Chile	11
2.3.2 Alternativas productivas a la leche para un productor de las regiones de Los Ríos y Los Lagos.	11
2.3.2.1 Precio de la carne	12
2.3.2.2 Precio del trigo	12

2.3.3	Costos de producción en explotaciones lecheras	12
2.3.4	Efecto del clima sobre la oferta de leche	13
3	MATERIAL Y MÉTODO	14
3.1	Material	14
3.1.1	Datos	14
3.1.1.1	Volúmenes	14
3.1.1.2	Precios	14
3.1.1.2.1	Precio de la leche	14
3.1.1.2.2	Precio del trigo	14
3.1.1.2.3	Precio de fertilizantes	14
3.1.1.2.4	Precio de la carne	15
3.1.1.3	Tasa de interés bancaria	15
3.1.1.4	Precipitaciones	15
3.2	Método	16
3.2.1	Análisis de información secundaria	16
3.2.2	Análisis de gráficos	16
3.2.3	Análisis estadístico	17
4	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1	Análisis descriptivo de las variables	19
4.1.1	Precio de la leche	19

4.1.2	Precio de alternativas de producción	20
4.1.3	Costos de producción	21
4.1.4	Precipitaciones	23
4.2	Análisis econométrico	24
5	CONCLUSIONES	29
6	BIBLIOGRAFÍA	31
7	ANEXOS	36

**ÍNDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1	Resultados del análisis de regresión considerando los precios reales y nominales de las variables	25
2	Resultados de la regresión con desfase de un año en las variables	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Función de oferta agregada de un bien o servicio	6
2	Recepción de leche en plantas (litros anuales), tanto a nivel nacional como también de las regiones de Los Ríos y Los Lagos de Chile en el período comprendido entre los años 1984 – 2007	8
3	Evolución del precio real y nominal por litro de leche pagado a productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007.	19
4	Evolución del precio real y nominal por kilogramo de novillo en pie pagado a productor entre los años 1984 – 2007.	20
5	Evolución del precio promedio mayorista real y nominal por tonelada de trigo blanco y candeal entre los años 1984 – 2007.	21
6	Evolución del precio real de fertilizantes usados en Chile entre los años 1984 – 2007	22
7	Evolución del precio nominal y real del fertilizante urea en Chile entre los años 1984 – 2007	22
8	Evolución de la tasa de interés anual para créditos no reajustables sobre 90 días de plazo para montos que fluctúan entre las 200 y 5000 UF entre los años 1984 – 2007	23
9	Evolución de la sumatoria de precipitaciones en proporción a los días de lluvia de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, entre los años 1984 – 2007	24



**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo</b>		<b>Página</b>
1	Recepción de leche en plantas en litros anuales en las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007	36
2	Precio promedio real y nominal pagado por litro de leche a productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007	37
3	Precio promedio mayorista real y nominal por tonelada de trigo blanco y candeal entre los años 1984 – 2007	38
4	Precio promedio real y nominal por kilogramo de novillo pagado a productor entre los años 1984 – 2007	39
5	Precio promedio real y nominal por tonelada de urea en Chile entre los años 1984 – 2007	40
6	Tasa interés para créditos corrientes no reajustables, para operaciones mayores a 90 días de plazo y montos entre las 200 a 5.000 UF entre los años 1984 – 2007	41
7	Sumatoria de precipitaciones en proporción a los días de lluvia en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero en Valdivia entre los años 1984 – 2007	42

## RESUMEN

A nivel nacional, la recepción de leche en las plantas procesadoras ha aumentado sostenidamente en el tiempo. El porque de este fenómeno no está del todo claro. Por esta razón, este estudio pretende contribuir a explicar los factores que determinan la oferta agregada de este producto en las principales regiones productoras de leche (Los Ríos y Los Lagos).

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó un modelo econométrico de oferta agregada de leche (regresión múltiple), donde la variable dependiente fue la oferta agregada de leche y las variables independientes fueron el precio de la leche pagado a productor, el precio de carne bovina (ganado en pie), el precio del trigo, el precio de los fertilizantes (representado por el precio de la urea), la tasa de interés bancaria y finalmente la presencia o ausencia de precipitaciones estivales.

Los resultados indican que sólo el precio real de trigo y el precio real de la carne tuvieron un efecto estadísticamente significativo; ambos se relacionan de la misma manera: a medida que aumenta el precio real del trigo o de la carne, la oferta de leche disminuyó. Al realizar el mismo análisis, pero desfasando las variables explicativas en un año (a fin de capturar el efecto que éstas pueden tener sobre la oferta agregada de leche del año siguiente) se determinó que solo el precio real del trigo fue estadísticamente significativo. A medida que aumentó el precio real del trigo, disminuyó la oferta agregada de leche al siguiente año.

Al hacer el análisis con precios nominales, se encontró que el precio nominal de la leche tiene un efecto estadísticamente significativo para el caso de la regresión con desfase de un año. Determinándose que a medida que aumenta el precio nominal de la leche la oferta agregada también aumenta, pero en el siguiente año. La regresión, con desfase de un año, también mostró que el precio nominal de la urea y el precio

nominal del trigo tuvieron efectos estadísticamente significativos. Se concluyó que es poco probable que este resultado pueda tener una lógica asociada, ya que se esperaba que un aumento en el precio del trigo o de la urea llevaría a una disminución de la producción de leche en el año siguiente. Es por esto que estos resultados no se consideraron en la discusión.

Se observó que en general, el precio real por litro de leche presenta una caída sostenida entre los años 1989 al 2006 y por otro lado, que la oferta agregada de leche ha aumentado sostenidamente en igual período. Esto podría indicar que los productores, al incrementar su producción de leche desarrollan economías de escala, por lo tanto, al incrementar los volúmenes de producción reducen los costos unitarios y de esta manera, pueden competir en condiciones de precios inferiores. Por otro lado, es probable que aquellos productores que no desarrollan economías de escala, no puedan continuar con la producción de leche, ya que sus costos marginales de producción no les permitirían obtener una adecuada rentabilidad, lo cual traería como consecuencia una reducción del número de productores. De hecho, de acuerdo al Censo Agropecuario de 1997, el número de productores existentes en las regiones de Los Ríos y Los Lagos era de 17.746 y en el año 2007 disminuyeron a 9.428. Por otro lado, la comparación entre ambos censos indica que el número de vacas por productor se ha incrementado notablemente, pasando de un promedio de 21 vacas en el año 1997 a 38 vacas lecheras aproximadamente en promedio el año 2007.

## SUMMARY

Nationally, the reception of milk in processing plants has increased steadily over time. This phenomenon is not entirely clear. Therefore, this study aims to explain the factors that determine the aggregate supply of this product in major milk producing areas (Los Ríos y Los Lagos).

To carry out this investigation, we used an econometric model of aggregate supply of milk (multiple regression), where the dependent variable was the aggregate supply of milk and the independent variables were the milk price paid to producers, the price of meat cattle (livestock), the price of wheat, the price of fertilizers (represented by the price of urea), the bank interest rate and finally the presence or absence of summer rainfall.

The results suggest that the real price of wheat and the real price of beef has a statistically significant effect, both are related in the same way: increasing the real price of wheat or meat, the milk supply decreases. When performing the same analysis, but the explanatory variables outdated in one year (to capture the effect they can have on aggregate supply of milk for the next year) was found that only the real price of wheat is statistically significant. As the real price of wheat is increased the aggregate supply of milk is reduced to the next year.

When we do the analysis for nominal prices, we found that the nominal price of milk is statistically significant in the case of regression with an outdated in one year. Determined that the increase in the nominal price of milk also increases aggregate supply, but in the following year. Regression, with one year of outdated, also showed that the nominal price of urea and the nominal price of wheat were statistically significant, it was concluded that it is unlikely that this result may be logic because it was expected that an increase in the price of wheat or urea would lead to a decrease in

milk production in the next year. This is why these results were not considered in the discussion.

It was observed that in general, the actual price per liter of milk presents a sustained fall between years 1989 to 2006 and on the other hand, the aggregate supply of milk has risen steadily in the same period. This could indicate that the producers, to increase milk production develop economies of scale, thus increasing production volumes and reduce unit costs in this way, can compete in terms of lower prices. Furthermore, it is probably that producers who do not develop economies of scale, can not continue with the production of milk, because their marginal costs of production would not allow them to obtain an adequate return, which would result in a reduction of producers. In fact, according to Agricultural Census 1997, the number of producers in the regions of rivers and lakes was 17,746 and in 2007 dropped to 9,428. Furthermore, the comparison between the two censuses indicated that the number of cows per farmer has increased dramatically, from an average of 21 cows in 1997 to 38 cows at 2007.

## 1 INTRODUCCIÓN

Chile ha demostrado ser un país con aptitudes para la producción lechera, sin embargo, los volúmenes de producción nacionales son insignificantes en un contexto mundial. Esta situación hace que el mercado nacional sea susceptible a cualquier cambio que ocurra en el mercado internacional de lácteos, lo que lo convierte en un mercado con un cierto grado de incertidumbre para los productores lecheros. A pesar de esto, se puede observar que a largo plazo la oferta agregada de leche crece a nivel nacional, pero no se entiende bien a que responde este aumento. Es por esto que es interesante explicar el comportamiento y los factores que determinan la oferta agregada de leche en las principales regiones productivas (Los Ríos y Los Lagos), las que anualmente contribuyen con un 65 a 70% a la recepción de leche nacional.

Por lo anterior, se postula la hipótesis que en estas regiones la oferta agregada de leche es función directa del precio de la leche pagado a productor, como también función inversa de los precios de las alternativas de producción que tienen los productores de leche y función inversa de los precios de los insumos más importantes utilizados en la producción de leche.

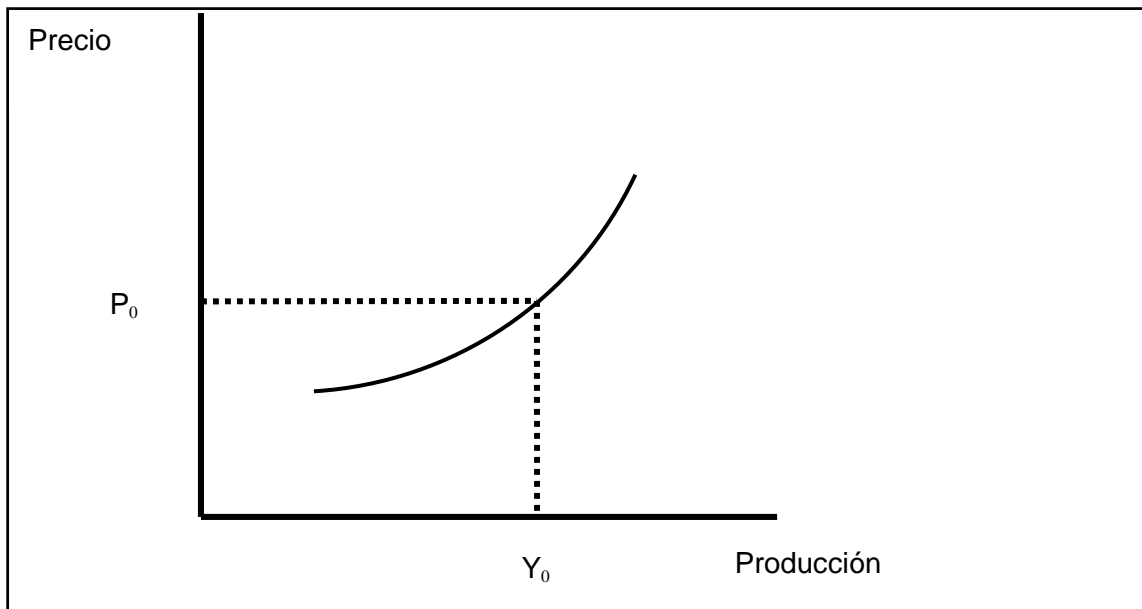
El objetivo de este estudio, es analizar los factores que determinan la oferta agregada de leche en Chile en las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007. Los objetivos específicos son: a) Estudiar la evolución de la producción de leche en las regiones Los Ríos y Los Lagos desde el año 1984 al año 2007, y b) identificar los factores más importantes que determinan la producción agregada de leche, a través de un análisis econométrico.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Oferta Agregada

La oferta agregada se puede definir como la cantidad de unidades de bienes o servicios que los productores estarían dispuestos a fabricar o vender en un determinado momento (PINDYCK y RUBINFELD, 2001). Basándose en esta definición, la oferta agregada de leche, correspondería a la cantidad de leche ofrecida por los productores en un momento determinado.

**2.1.1 Función de Oferta Agregada.** PINDYCK y RUBINFELD (2001) la definen como una curva que describe la relación entre un nivel de precios de un bien o servicio determinado y la cantidad de este bien o servicio que los productores estarían dispuestos a ofrecer.



**FIGURA 1** Función de oferta agregada de un bien o servicio.

FUENTE: CASTRILLÓN (2003).

En la Figura 1, se puede observar la función de oferta agregada de un bien o servicio, indicando que a un cierto nivel de precios  $P_0$  existe un nivel de producción  $Y_0$  que los productores estarían dispuestos a ofrecer. La pendiente positiva de la curva muestra que a medida en que aumentan los precios y si se mantienen constantes los costos de producción, la empresa obtiene mayores utilidades, lo que incentiva a aumentar su producción. Esta condición sólo se puede dar a corto y mediano plazo, ya que históricamente, los costos de producción no se mantienen constantes a largo plazo (MASSAD y PATILLO, 2000).

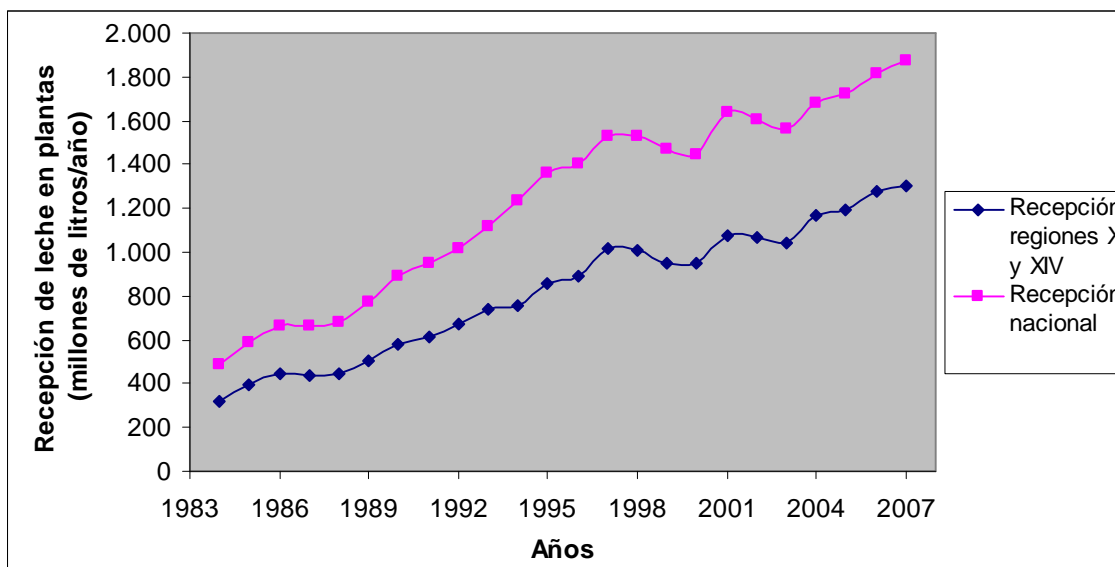
**2.1.2 Factores que condicionan la oferta agregada.** CASTRILLÓN (2003), indica que la oferta agregada de un bien o servicio depende de: a) el precio del bien, b) el precio de bienes alternativos, c) los costos de producción, d) la tecnología de producción, e) el riesgo empresarial, referido a la decisión de cuanto producir, en relación a los riesgos que esto involucra y f) las disposiciones del gobierno (impuestos, medidas de protección al medio ambiente, incentivos a la producción, entre otros.)

## **2.2 Oferta agregada o recepción de leche en Chile**

En este trabajo se considera que la oferta agregada de leche corresponde a la recepción en plantas lecheras. En la Figura 2, se observa que el comportamiento de la oferta nacional de leche es muy similar a la de las regiones de Los Ríos y Los Lagos.

Si se analiza el comportamiento histórico de la recepción de leche (Figura 2), se observa un aumento en la recepción de leche en el largo plazo con leves fluctuaciones a corto plazo.





**FIGURA 2** Recepción de leche en plantas (litros anuales), tanto a nivel nacional como también de las regiones de Los Ríos (XIV) y Los Lagos (X) de Chile en el período comprendido entre los años 1984 – 2007.

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de datos publicados por la OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA) (2008a) y ODEPA (2008b).

POBLETE (1995) señala que la recepción de leche entre los años 1982 a 1992 creció a una tasa cercana al 8%. Este acelerado crecimiento en la recepción se mantuvo hasta el año 1998 (ZEGERS, 1999). Esto se interpretó como resultado de un mejoramiento en los precios pagados a productor debido a una mayor demanda por parte de las plantas procesadoras (VARGAS, 2001). Estos últimos dos autores mencionan que en los años 1996 y 1998 disminuye la tasa de crecimiento de la recepción, en 3,6% y 2,2% respectivamente, variación atribuible a las severas condiciones de sequía imperantes en la zona sur del país.

Entre los años 1999 – 2000, el crecimiento de la recepción de leche nacional se detiene, lo que se atribuyó a una serie de eventos, como problemas climáticos y al estancamiento del consumo interno, producto de la crisis asiática (según el Banco Central, el año 2000 el índice de endeudamiento deuda total/ingreso disponible de los hogares fue del 34%). Otra causal posible concierne al aumento de las exigencias de

calidad por parte de las plantas (Recuento de Células Somáticas (RCS) y el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC)), que dejó fuera del negocio a muchos pequeños productores, lo que incidió significativamente en la reducción de la recepción lechera en este período (DIRVEN y ORTEGA, 1999; VARGAS, 2001 y RIOS, 2004).

Las mejores condiciones climáticas y la recuperación de los precios durante el año 2001 permitieron que la recepción de leche en plantas creciera casi un 14% (VARGAS, 2001). En los años 2002 y 2003 la recepción de leche disminuye en un 2% y 2,6% respectivamente, lo que se atribuyó a condiciones meteorológicas que afectaron las praderas y a la brusca caída observada en los precios pagados a los productores (ESNAOLA, 2004 y ESNAOLA, 2005a).

ESNAOLA (2005b) indica que la recepción en el año 2004 creció un 7,2%, lo que se atribuyó principalmente a factores meteorológicos favorables y al aumento del tamaño de las lecherías producto de la incorporación de vientres retenidos en temporadas pasadas. La FEDERACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE (FEDELECHE) (2005) indica que el crecimiento de la recepción en el año 2005, alcanzó un 2,8% y el año 2006 un 5,5% (ESNAOLA, 2007).

Finalmente, la recepción de leche en plantas en el año 2007 creció un 2,9% atribuido principalmente al aumento de la masa de vacas productivas, resultado probablemente de la considerable alza de los precios de la leche pagados a productor ese año (ESNAOLA, 2008).

### **2.3 La oferta agregada de leche en Chile y sus determinantes.**

A continuación se describirán las determinantes de la oferta agregada de leche.

**2.3.1 Precio de la leche pagado a productor en Chile en el período 1984 – 2007.** El precio pagado a productores presenta una caída ininterrumpida desde 1984 hasta el año 1986. DÍAZ *et al.* (2007) postulan que esto se debió a la fuerte incidencia que tuvo el bajo precio internacional del principal producto importado por el país hasta ese momento (leche en polvo). Otra razón fue el terremoto del año 1985, que afectó a la zona central de Chile, ya que el país recibió una donación de más de 15 mil toneladas

de leche en polvo, lo cual conllevó a la reducción de la demanda de leche nacional en la población (CONSULTORES GEMINES S.A., 2000).

Entre los años 1986 a 1989, se observa un aumento constante del precio, lo que se explicaría por el incremento sostenido en la demanda y la lenta respuesta de crecimiento de la oferta. Esta mayor demanda también se puede explicar como el efecto de que Chile, en el año 1986, comenzó a exportar productos lácteos de manera sostenida (ZEGERS, 1999).

VARGAS (2001), indica que entre los años 1990 a 1999, los precios cayeron a una tasa del 4% anual. Esto se explicaría por tres razones. En primer lugar, porque la oferta de leche creció sostenidamente y lo hizo más rápido que la demanda (ZEGERS, 1999). Segundo, los incipientes tratados de libre comercio que Chile firma con otros países, permitieron el ingreso de productos lácteos desde países más competitivos (RIOS, 2004). Por último, la menor demanda internacional, ocasionada por la recesión económica, afectó a destacados países importadores como México, Rusia, Brasil y algunas naciones Asiáticas (CONSULTORES GEMINES S.A., 2000).

VARGAS (2001) menciona que en el año 2000 el precio de la leche tuvo un incremento de un 4%, y en el año 2001 el aumento fue de un 12%. Posteriormente durante el año 2002 el precio pagado a productores registró una caída de un 12,9%. Esto se debió principalmente a la baja de los precios internacionales de los productos lácteos (ESNAOLA, 2004).

En el año 2003 el precio pagado a productor experimentó un aumento de un 10,4%, y en el año 2004 el aumento fue de un 3%, lo que se debió principalmente al alto precio internacional de lácteos y al incremento de la demanda interna de productos lácteos (ESNAOLA, 2005a y ESNAOLA, 2005b).

ESNAOLA (2006) indica que en el año 2005 y 2006 el precio de la leche registró una caída de 0,5% y 4% respectivamente. Esto se debió a los altos volúmenes de importación de lácteos desde Argentina y la reducción de las exportaciones nacionales en este período.

Finalmente el precio de la leche en el año 2007, registró un incremento de un 35,6%. Esto se explica por el alto precio internacional de los productos lácteos, que se explica por una serie de eventos como la caída en la producción de Europa; los problemas meteorológicos en Argentina y Uruguay; la sequía en Australia y Nueva Zelanda; el sostenido aumento del precio de los cereales, debido a su uso para la elaboración de biocombustibles y la creciente demanda de países como China, India y otras naciones asiáticas (ESNAOLA, 2008).

**2.3.1.1 Oferta agregada de leche en Chile y el precio de la leche.** Las plantas lecheras pagan bonificaciones sobre el precio base de la leche, siempre y cuando el volumen anual entregado, sea superior a cierta cantidad de litros. Esto se debe, entre otras cosas, a los costos operacionales de las plantas, ya que sus costos por litro de recolección y recepción de leche, son mayores para pequeños volúmenes (DIRVEN y ORTEGA, 1999).

ENGLER y NAHUELHUAL (2003), determinaron entre los años 1996 y 2001 que a medida que aumenta la recepción de leche se observa una baja en los precios pagados a productor. Esto se explicaría por una reacción de la industria hacia el exceso de oferta de leche.

**2.3.1.2 Precio internacional y precio de leche en Chile.** ENGLER y NAHUELHUAL (2004), determinaron que cambios de precios de la leche en el mercado internacional se reflejan en el precio pagado a productor en Chile. Se determinó que frente a un aumento del precio CIF de importación de leche en polvo entera y descremada, el precio nacional experimenta igualmente un aumento. El ajuste del precio nacional a cambios en el precio internacional no sería automático, estimándose un desfase aproximado de unos 5 meses.

**2.3.2 Alternativas productivas a la leche para un productor de las regiones de Los Ríos y Los Lagos.** ALAMOS (2004) realizó un estudio en la X región Sur, en las zonas de San Pablo, Osorno, Río Negro, Purránque, Río Bueno, Puyehue, Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue, Puerto Varas, Puerto Montt, Maullín y Los Muermos, que

aportaron el año 2004 un 50% de la recepción de leche nacional. Este autor determinó que los productores lecheros destinaron cerca de un 50% de la superficie total a producción de carne bovina y a cultivos anuales. El cultivo anual más importante en relación a la superficie de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, según el VI Censo del año 1997 fue el trigo, con un total de 29.390,1 hectáreas (ODEPA, 2002).

**2.3.2.1 Precio de la carne.** TARZIJAN y TAFRA (1988) mencionan que los productores de leche contribuyen a la producción de carne con el beneficio del ganado macho y hembras de desecho.

Un aumento del precio interno de la carne bovina en el año 2001 (por cierre de las fronteras a países aftósicos), incentivó la venta de vacas y engorda de vaquillas de lechería. Por otro lado, se observó que estos mejores precios de la carne incentivaron a los productores lecheros a criar sus terneros con leche, lo que finalmente provocó una disminución de la disponibilidad de este producto (FEDELECHE, 2002).

**2.3.2.2 Precio del trigo.** En un estudio que comprendió el período 1984 – 2005, se determinó que el precio del trigo en Chile es influenciado directamente por el precio internacional de importación, especialmente de Estados Unidos y Argentina. Este ajuste no es automático, y se estima que el precio nacional se ajusta totalmente al precio internacional en un plazo aproximado de 12 meses (ENGLER y NAHUELHUAL, 2006).

Es interesante resaltar que no se encontró literatura que describa algún posible efecto del precio del trigo sobre la producción agregada de leche en Chile.

**2.3.3 Costos de producción en explotaciones lecheras.** LERDON y ASPE (2000) estimaron que entre los costos totales de explotación (por hectárea) más relevantes en lecherías del sur de Chile, la alimentación contribuyó con un 31%; la reposición, con un 22%; los fertilizantes con un 11%; y los salarios con un 10%. Estos autores además señalan que entre los gastos de alimentación, un 56% correspondía a los recursos forrajeros (praderas y cultivos suplementarios).

Un costo relevante a considerar en la producción ganadera, es la tasa de interés bancaria, ya que ésta representa el costo del dinero invertido en stock de ganado. Al bajar la tasa de interés, aumenta el valor del capital del ganado, ya que éste tiene un menor costo, por lo cual, se hace más rentable la acumulación de existencias. Al contrario, al aumentar la tasa de interés, se incentiva la liquidación de existencias (EHIJOS y VILLANUEVA, 1993).

ENGLER y NAHUELHUAL (2003), usando datos del período comprendido entre los años 1996 a 2001, determinaron que frente a una depreciación del tipo de cambio, disminuye la recepción de leche en plantas lecheras, debido al aumento en los costos de producción. Un aumento en el precio del dólar se puede traducir en un aumento en el precio de los insumos, lo cual provoca una reducción en el margen de rentabilidad del negocio lechero, que trae como resultado una disminución en la producción y entrega de leche a largo plazo.

**2.3.4 Efecto del clima sobre la oferta de leche.** GONZÁLEZ y MAGOFKE (2004) en un estudio que llevaron a cabo en la estación experimental de Oromo (de la Universidad de Chile), ubicada en la localidad de Purranque, determinaron que en un sistema productivo de leche altamente dependiente de praderas puede llegar a existir una gran variabilidad entre años en la cantidad de leche producida por vaca, existiendo diferencias de hasta un 29%. Estos autores, analizaron los factores que explican estas diferencias y concluyeron que se deben a los cambios en la duración y persistencia de la lactancia, la que a su vez depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones registradas en el periodo estival, especialmente entre los meses de diciembre y enero. Esto último se explica por el impacto que puede tener el clima sobre el crecimiento de la pradera en estos meses, lo cual influye en la cantidad y calidad de forraje disponible para los animales.

### 3 MATERIAL Y MÉTODO

#### 3.1 Material

El material necesario para realizar esta investigación son datos de precios y volúmenes de leche así como datos de otras variables que determinan la oferta de leche.

**3.1.1 Datos.** A continuación se describen las variables que se utilizan en esta investigación. Los valores son tomados desde el año 1984 al año 2007.

**3.1.1.1 Volúmenes.** Volumen de recepción anual de leche en plantas lecheras para las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Esta información se obtuvo a través del Boletín de la leche que publica anualmente ODEPA. Los datos son entregados en litros totales anuales por región (ODEPA, 2008a y ODEPA, 2008b).

**3.1.1.2 Precios.** Se utilizan las siguientes series de precios. Los precios reales son expresados en moneda de agostos del año 2008.

**3.1.1.2.1 Precio de la leche.** Precio real y nominal por litro de leche pagado a productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Promedio anual sin IVA (ODEPA, 2008c).

**3.1.1.2.2 Precio del trigo.** Precio mayorista real y nominal por tonelada de trigo blanco y candeal en Chile, sin IVA. Publicado por ODEPA con información del INE (ODEPA, 2008d).

**3.1.1.2.3 Precios de fertilizantes.** Precio real y nominal por tonelada de fertilizante comercializado en el país. Estos fertilizantes son: urea, superfosfato triple, sulfato de potasio, salitre potásico, fosfato de amonio y salitre sódico, sin IVA, publicados por ODEPA con información de distribuidores (ODEPA, 2008e).

**3.1.1.2.4 Precio de la carne.** Precio real y nominal por kilogramo de novillo pagado a productor, sin IVA. Datos publicados por ODEPA a partir de información de la feria Tattersall Santiago (ODEPA, 2008f).

**3.1.1.3 Tasa de interés bancaria.** Se utilizó una tasa de interés para créditos bancarios. Esta se presenta como porcentaje anual del capital adeudado y se aplica a créditos corriente, no reajustables para operaciones mayores a 90 días de plazo, para montos que fluctúan entre las 200 a 5.000 Unidades de Fomento (BANCO CENTRAL DE CHILE, 2008).

**3.1.1.4 Precipitaciones.** Datos de precipitaciones de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero de cada año (Datos entregados por el Instituto de Climatología de la Universidad Austral de Chile y analizados con el Dr. Antón Huber<sup>1</sup>).

Dada la importancia que tienen las precipitaciones en la producción lechera del sur de Chile (sistemas altamente dependientes de las praderas), fue necesario discutir con el Dr Huber la manera de obtener una serie única de datos anuales, que considere los meses antes mencionados. Se concluyó que se debía realizar una sumatoria de las precipitaciones de estos cuatro meses, en proporción a los días de precipitaciones de cada mes, por ejemplo: En el mes de noviembre del año 2007 las precipitaciones totales fueron de 33,9 milímetros distribuidas en 11 días, de un total de 30 días, por lo tanto el cálculo fue:  $11/30 = 0,366$ , entonces  $33,9 \text{ milímetros} * 0,366 = 12,43 \text{ milímetros}$ . Para los meses de diciembre, enero y febrero se tienen los siguientes resultados: 16,7, 3,11 y 8,97 respectivamente. Finalmente se suman los 4 datos obtenidos para los meses considerados, dando como resultado final:  $12,43 + 16,7 + 3,11 + 8,97 = 41,21$  milímetros, este último dato es el que se utilizó en esta investigación y corresponde al año 2007. Este procedimiento se llevó a cabo para los 24 años que considera este estudio. Esto fue sugerido por el Dr. Antón Huber con el objetivo de representar adecuadamente la distribución de las precipitaciones de cada mes.

---

<sup>1</sup> Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias, Instituto de Climatología. 2008. Datos no publicados.



Este estudio idealmente debería haber contemplado el costo de alimentación y reposición, pero a pesar de que se consultaron varias empresas, fue imposible obtenerlos en el período que duró esta investigación.

Inicialmente, se valoró el costo de mano de obra a través del salario mínimo, pero éste finalmente no se consideró en la investigación porque es fijado anualmente según la Ley N° 20.279, lo que podría producir una distorsión en los análisis.

Otras variables que no se consideraron en esta investigación, ya que no se pudieron obtener datos en el período de duración de este trabajo, son a) la tecnología de producción, b) las disposiciones del gobierno y c) el riesgo empresario, asociado a la decisión del productor.

Finalmente se excluyó del análisis la variación del tipo de cambio, debido a que se consideró que este valor está incluido en los precios de los insumos (representado en este caso a través del precio de los fertilizantes).

### **3.2 Método**

El estudio contempla un análisis descriptivo de las variables y un análisis econométrico de la función de oferta agregada de leche. Para ello se utilizaron los siguientes métodos:

**3.2.1 Análisis de información secundaria.** Se desarrolló un análisis de la información disponible sobre la evolución de la oferta agregada de leche, identificando sus determinantes. Se analizó información que describe la evolución del precio de la leche; se determinaron posibles alternativas productivas a la leche; se identificaron los principales costos de producción en explotaciones lecheras y se analizó información que mencione el posible efecto del clima sobre la producción de leche.

**3.2.2 Análisis de gráficos.** A través de gráficos se describió el comportamiento, durante el período que considera este estudio, de la oferta agregada de leche, el precio de la leche, el precio de alternativas productivas (carne y trigo), los costos de

producción (tasa de interés bancaria y precio de la urea) y la evolución de las precipitaciones de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

**3.2.3 Análisis estadístico.** Se realizó una regresión múltiple donde la variable dependiente fue la oferta de leche de las regiones de Los Ríos y Los Lagos y las variables independientes fueron: a) el precio de la leche pagado a productor, b) el precio del trigo, c) el precio de la carne bovina, d) el precio de la urea, e) la tasa de interés bancaria y f) la sumatoria de precipitaciones en proporción a los días de lluvia de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. Económicamente, la oferta agregada de leche se representó con la siguiente ecuación:

$$O_t = a + b PY_t + v PA_t + d PI_t + j PP_t + e \quad (4.1)$$

Donde  $O$  representa la oferta agregada de leche en un año  $t$ ;  $PY$  representa el precio de la leche en un año determinado;  $PA$  representa el precio de otras alternativas de producción (precio de carne y trigo), que eventualmente tendría un productor, en un determinado año;  $PI$  representa los costos de producción en un año determinado (fertilizantes y tasa de interés bancaria);  $PP$  representa las precipitaciones;  $e$  representa el error estadístico y  $t$  representa el año de análisis (el análisis total consideró un período de 24 años).  $a$ ,  $b$ ,  $v$ ,  $d$  y  $j$  son los coeficientes a estimar.

Cabe mencionar que se analizaron dos regresiones (dos modelos) de acuerdo a los precios utilizados: una con precios reales y otra con precios nominales. Esto con el objetivo de determinar la significancia estadística individual de estas variables en la oferta agregada de leche. También se realizó una regresión, que al igual que el caso anterior, separó los precios nominales de los reales, pero en este caso se buscó determinar la significancia estadística de las variables sobre la oferta agregada de leche del siguiente año. Para lograrlo, se desfasaron en un año las variables mencionadas en la ecuación 4.1 exceptuándose las precipitaciones.

Económicamente la oferta agregada de leche con desfase de un año se representó como:

$$O_t = a + b PY_{t-1} + v PA_{t-1} + d PI_{t-1} + j PP_t + e \quad (4.2)$$

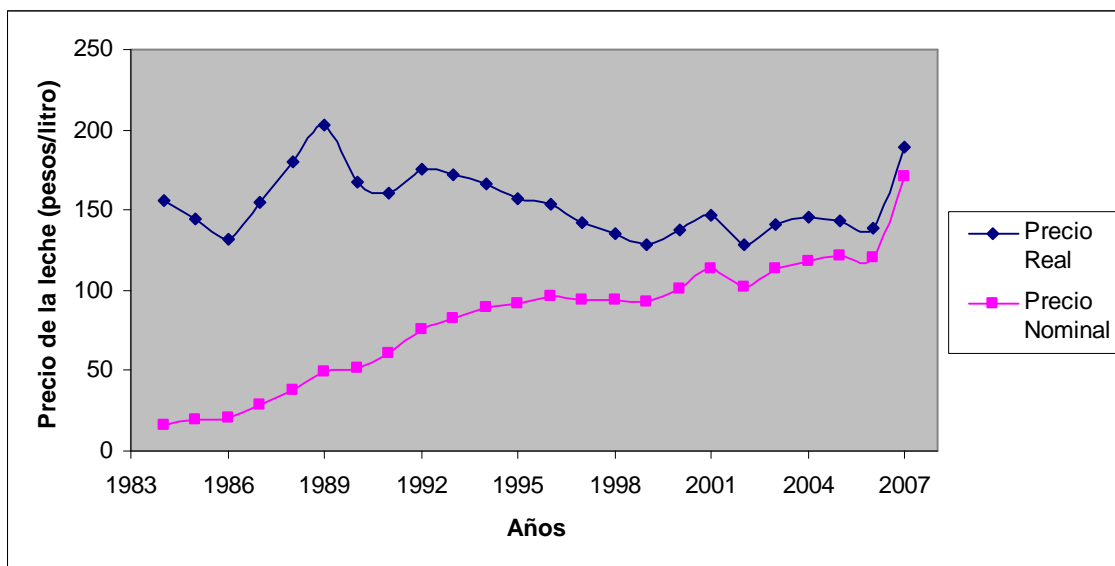
Las variables se describieron anteriormente en la ecuación 4.1, pero en este caso  $t - 1$  representa el año anterior a  $t$ .

## 4 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo de las variables.

El estudio se llevó cabo utilizando datos de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, siendo éstas las regiones más importantes en producción lechera del país.

**4.1.1 Precio de la leche.** En la Figura 3, se observa la evolución del precio real de la leche. Se observa una disminución constante desde el año 1984 al año 1986, y un aumento sostenido entre los años 1986 a 1989. Posteriormente, se observa que en general el precio real de la leche ha experimentado una disminución continua en el período 1989 a 2006 y finalmente entre los años 2006 a 2007 el precio real de la leche aumento aproximadamente un 27%.

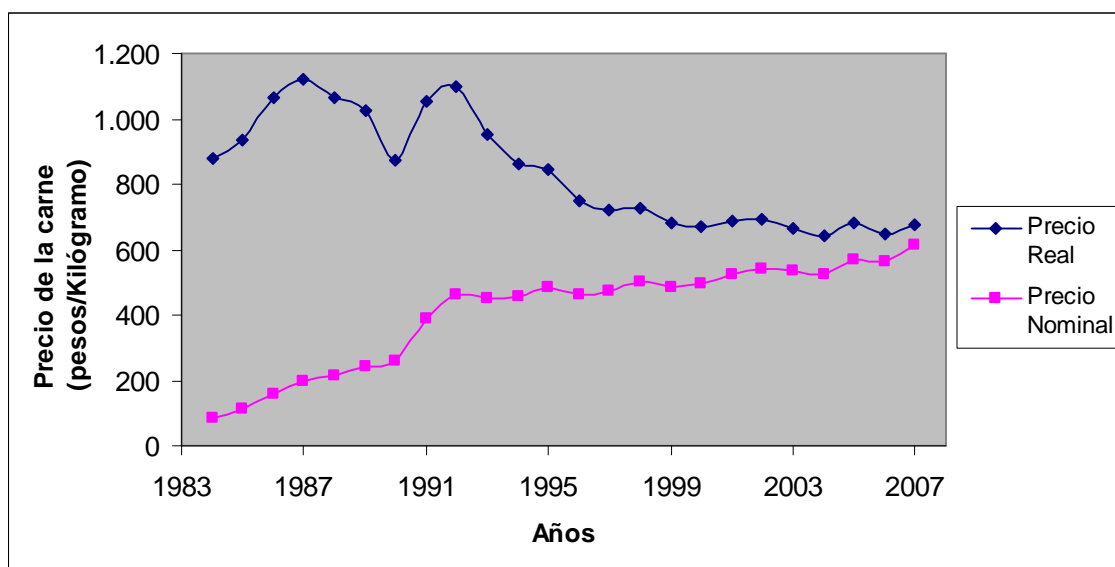


**FIGURA 3 Evolución del precio real y nominal por litro de leche pagado a productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de precios calculados por ODEPA (2008c).

Como el precio real es el precio nominal deflactado, es probable que no sea el precio que el productor considera o calcula al momento de tomar una decisión relacionada con la cantidad de leche que está dispuesto a ofrecer a ese nivel de precios. Es por esto, que es interesante analizar si los productores de alguna manera responden a los precios nominales. En la Figura 3, se puede observar que los precios nominales promedio por litro de leche pagado a los productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos, presentan un incremento bastante claro en el período de estudio. Al inicio del período el precio nominal era aproximadamente de \$16 pesos, mientras que en el último año, alcanzó aproximadamente los \$171 pesos.

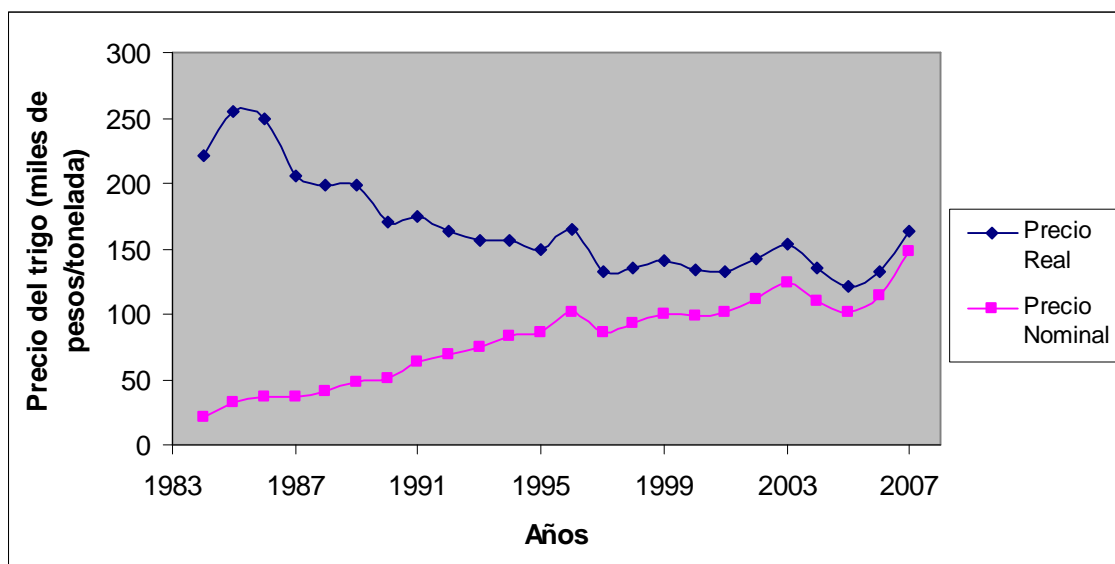
**4.1.2 Precios de alternativas de producción.** En la Figura 4, se observa que el precio real por Kilógramo de novillo, ha sido en general muy alto entre los años 1984 a 1992. A partir del año 1992, el precio experimentó una caída, que tiende a estabilizarse desde el año 1999, aproximadamente. En la misma figura, se observa que el precio nominal por kilogramo de novillo, ha presentado un aumento sostenido desde el año 1984 al año 2007.



**FIGURA 4 Evolución del precio real y nominal por Kilógramo de novillo en pie pagado a productor entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de precios calculados por ODEPA (2008f).

En la Figura 5, se observa que el precio real de trigo, en general, presenta variaciones en el periodo de análisis, presentándose en algunos años, una leve recuperación de los precios, pero con una tendencia general a la baja. Además se observa que el precio nominal de trigo ha experimentado un aumento en el período de análisis.

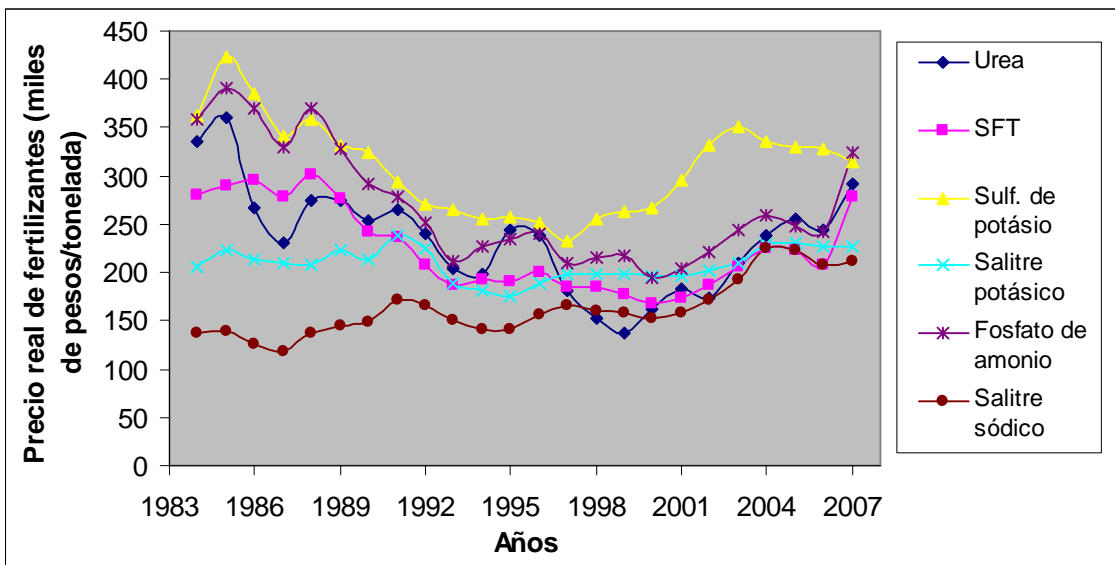


**FIGURA 5 Evolución del precio promedio mayorista real y nominal por tonelada de trigo blanco y candeal entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de precios calculados por ODEPA (2008d).

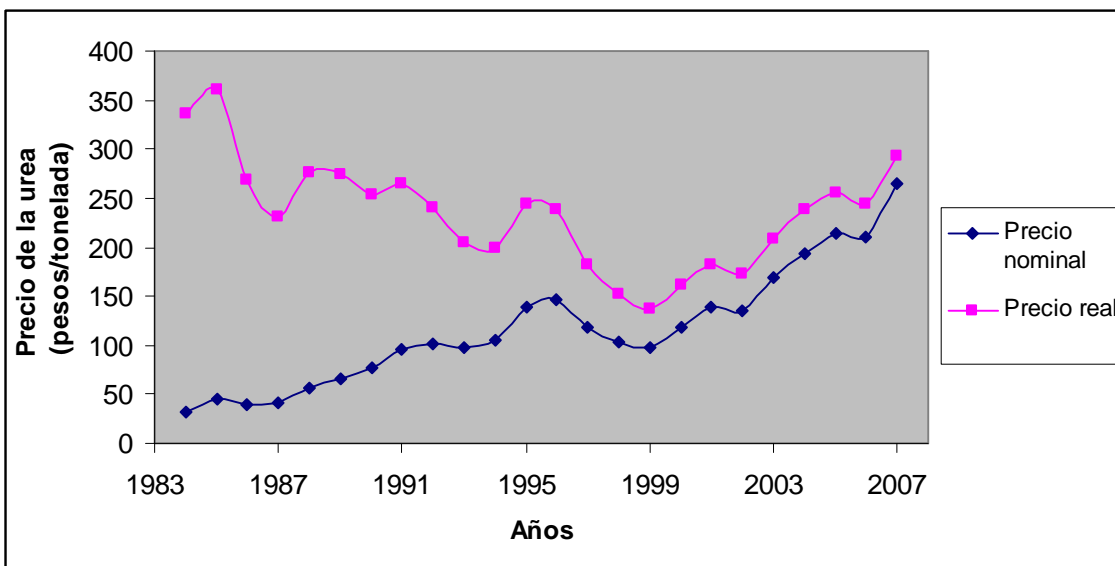
**4.1.3 Costos de producción.** En la Figura 6 se observa la tendencia de los precios reales de distintas fuentes de fertilizantes usados en el país. Los precios de la mayoría de los fertilizantes siguen las mismas tendencias. En general y con algunas fluctuaciones en el corto plazo, se observa una reducción de los precios reales de los fertilizantes, entre los años 1985 y 1999. Posteriormente se observa una recuperación de éstos hacia el final del período que considera este estudio.

Como se observó que los precios reales de los fertilizantes siguen las mismas tendencias, en este estudio sólo se utilizó el precio de la urea para representar el comportamiento de los precios de los otros fertilizantes. De esta forma se disminuye la posibilidad de incrementar el error final del modelo econométrico por el uso de variables altamente correlacionadas.



**FIGURA 6 Evolución del precio real de fertilizantes usados en Chile entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de datos calculados por ODEPA (2008e).

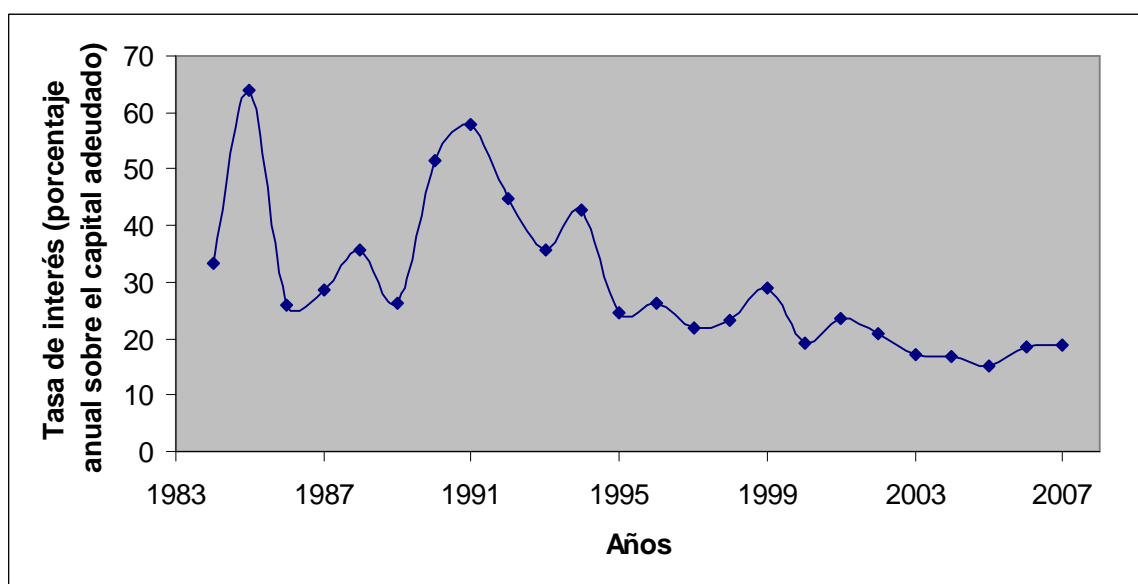


**FIGURA 7 Evolución del precio nominal y real del fertilizante urea en Chile entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de datos calculados por ODEPA (2008e).

En la Figura 7, se observa la evolución del precio nominal de la urea. Hasta el año 1996 se ve un crecimiento bastante estable en el precio nominal. Posteriormente, éste experimenta una caída constante hasta el año 1999. Finalmente, el precio nominal del fertilizante urea presenta un crecimiento constante entre los años 1999 y 2007.

En el caso de la tasa de interés, en la Figura 8, se aprecia la evolución de la tasa de interés bancaria considerada para este estudio. Se observa fluctuante en el comienzo del periodo, hasta el año 1991. Posteriormente, en general, muestra una leve disminución.

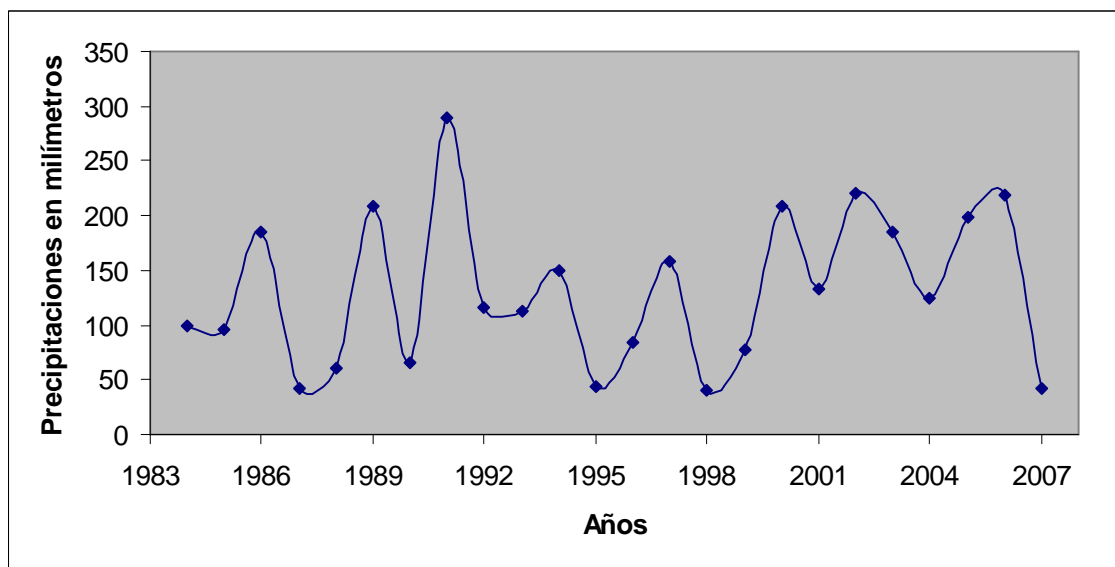


**FIGURA 8 Evolución de la tasa de interés anual para créditos no reajustables sobre 90 días de plazo para montos que fluctúan entre las 200 y 5.000 UF entre los años 1984 – 2007.**

FUENTE: Gráfico elaborado a partir de datos publicados por el BANCO CENTRAL DE CHILE (2008).

**4.1.4 Precipitaciones.** En la Figura 9, se muestra la evolución de las precipitaciones en la ciudad de Valdivia. Se observa, que no existe una tendencia definida; no obstante se considera en el análisis econométrico para determinar su significancia estadística en la oferta agregada de leche.





**FIGURA 9 Evolución de la sumatoria de precipitaciones en proporción a los días de lluvia de los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, entre los años 1984 - 2007.**

FUENTE: Elaborado a partir de datos del instituto de Climatología de la Universidad Austral de Chile.

#### 4.2 Análisis econométrico

Para analizar estadísticamente el efecto de las variables sobre la oferta agregada de leche, se utilizó el modelo de regresión indicado en la ecuación 4.1.

En el Cuadro 1, se presentan los resultados del análisis econométrico, en donde se observa, que sólo dos variables tienen efectos significativos sobre la oferta agregada de leche (estas son las que se considera como otras alternativas de producción). El precio real de trigo es estadísticamente significativo al 1%. Esto significa que a medida que aumenta el precio real de trigo, se reduce la cantidad de leche ofrecida. Esto podría deberse a que los productores lecheros frente a este escenario, optan por la producción de trigo, lo cual reduciría la superficie total destinada a la producción de leche.

La otra variable estadísticamente significativa al 5 %, es el precio real de la carne bovina. Éste se relaciona de manera similar al precio real del trigo, es decir, a medida que aumenta el precio real de la carne, la oferta agregada de leche disminuye.

En el análisis de regresión que considera los precios reales, no son estadísticamente significativos, el precio de la leche, el precio de la urea, la tasa de interés y las precipitaciones. Por otro lado, en la regresión que considera los precios nominales ninguna variable es estadísticamente significativa.

**CUADRO 1 Resultados del análisis de regresión considerando los precios reales y nominales de las variables.**

Variables	Efecto sobre la oferta agregada de leche	
	Precios Reales	Precios Nominales
Precio de la leche	- 35.906,9 (1.885.330)	151.263,9 (3.004.498)
Precio de la carne	- 742.443,8** (299.154,7)	612.227,1 (402.618,6)
Precio del trigo	- 4.608,5*** (1.518,0)	2.862,1 (2.293,8)
Precio de la urea	970,7 (828,2)	1.261,3 (878,8)
Tasa de interés	- 4.145.815 (2.479.091)	- 3.135.594 (1.507.095)
Precipitaciones	155.528,9 (378.555,2)	52.129,5 (252.099,8)
Constante	2,1 x10 <sup>9</sup> *** (2,5x10 <sup>8</sup> )	2,7 x10 <sup>8</sup> *** (9,0x10 <sup>7</sup> )
N	24	24

\*\*\* Significativo al 1%    \*\*Significativo al 5%

Los números en paréntesis corresponden al error estándar.

En general, el precio real por litro de leche presenta una caída sostenida entre los años 1989 al 2006 y por otro lado, la oferta agregada de leche ha aumentado

sostenidamente en igual período. Esto podría indicar que los productores, al incrementar la producción de leche desarrollan economías de escala, por lo tanto, al incrementar los volúmenes de producción reducen los costos unitarios y de esta manera, pueden competir en condiciones de precios inferiores. Por otro lado, es probable que aquellos productores que no desarrollan economías de escala, no pueden continuar con la producción de leche, ya que sus costos marginales no les permitirían una rentabilidad sustentable, lo cual traería como consecuencia una reducción del número de productores. De hecho, de acuerdo al Censo Agropecuario de 1997, el número de productores existentes en las regiones de Los Ríos y Los Lagos era de 17.746 y en el año 2007 disminuyeron a 9.428. Por otro lado, la comparación entre ambos censos indica que el número de vacas por productor se ha incrementado notablemente, pasando de un promedio de 21 vacas en el año 1997 a 38 vacas lecheras aproximadamente en promedio el año 2007.

Finalmente se consideró pertinente efectuar un análisis econométrico adicional con desfase de las variables en un año, en un intento de determinar si alguna de las variables consideradas adquiere significancia estadística en la oferta agregada de leche del siguiente año.

En el Cuadro 2, se observan los resultados del análisis de regresión con desfase de un año. Se observa que el precio real del trigo sigue siendo significativo a un 1%. A medida que aumenta el precio real del trigo, disminuye la oferta agregada de leche del año siguiente. Esto indica, que probablemente al menos algunos productores al observar un alto precio del trigo en un año, en el siguiente, optan por destinar parte de la superficie que normalmente utilizan en producción lechera, para producción de trigo, lo que conlleva a la reducción de la producción y oferta de leche a nivel de productor.

**CUADRO 2 Resultados del análisis de regresión con desfase de un año en las variables.**

Variables	Efecto sobre la oferta agregada de leche	
	Precios Reales	Precios Nominales
Precio de la leche	- 2.009.713 (1.768.994)	5.423.131** (2.103.648)
Precio de la carne	- 510.648,6 (281.349)	- 526.353,6 (332.288)
Precio del trigo	- 5.771,764*** (1.230,17)	3.068,672** (1.281,11)
Precio de la urea	1.310,304 (657,3)	1.516,613*** (472,5)
Tasa de interés	- 2.452.074 (2.186.769)	- 789.890,9 (994.199,6)
Precipitaciones	- 240.432,9 (332.971,2)	- 58.990,7 (144.124,6)
Constante	2,34x10 <sup>9</sup> *** (2,1x10 <sup>8</sup> )	2,58x10 <sup>8</sup> *** (5,0x10 <sup>7</sup> )
N	23	23

\*\*\* Significativo al 1% \*\*Significativo al 5%

Los números en paréntesis corresponden al error estándar.

Se observa en el Cuadro 2, que el precio nominal de la leche tuvo un efecto estadísticamente significativo al 5 %. A medida que aumenta el precio nominal de la leche, la oferta agregada de leche aumenta al año siguiente, lo que probablemente señala que el productor utiliza los precios nominales del año anterior como referencia para definir la cantidad de leche que está dispuesto a producir.

En los resultados de la regresión con desfase de un año fueron también estadísticamente significativos, el precio nominal del trigo al 5 % y el precio nominal de la urea al 1%, y ambos se relacionan de manera similar, es decir, a medida que aumenta el precio nominal del trigo o de la urea, aumenta la oferta agregada de leche

del siguiente año. Este resultado es difícil de explicar ya que se esperaba que un aumento del precio del trigo o de la urea llevaría a una disminución de la producción de leche del año siguiente.

Debido a los resultados obtenidos por esta investigación se sugiere realizar estudios futuros, que permitan confirmar las teorías planteadas de esta investigación. Entre otras posibilidades sería interesante determinar con más detalle la forma en la que los productores realizan economías de escalas, como también, analizar fronteras de producción para el rubro lechero y determinación de eficiencia técnica de los productores.

## 5 CONCLUSIONES

Del presente estudio se puede concluir que la oferta agregada de leche, entendida como el volumen de recepción de leche en plantas en el período 1984 – 2007, ha presentado un crecimiento sostenido en las regiones de Los Ríos y Los Lagos. El volumen pasó de los 322.538.885 de litros en el año 1984 a 1.298.753.701 litros en el año 2007. Dentro de este periodo, se observan leves fluctuaciones de la producción en algunos períodos.

A través de un análisis econométrico se estudio el posible efecto de varios factores sobre la oferta agregada de leche en las regiones de Los Ríos y Los Lagos. El modelo consideró el precio de la leche, el precio de la carne (ganado en pié), el precio del trigo, el precio de los fertilizantes (representado por la urea), la tasa de interés bancaria y las precipitaciones estivales.

Se determinó que el precio real del trigo y de la carne bovina influye en forma estadísticamente significativa en la oferta agregada de leche. Ambas se relacionan de manera similar, es decir, a medida que aumenta el precio real de trigo o carne, la oferta de leche disminuye. Adicionalmente, se concluyó que el precio real de la leche, el precio real de los fertilizantes, la tasa de interés bancaria, las precipitaciones estivales y los precios nominales de leche, carne, trigo y fertilizantes, no influyen sobre la oferta agregada de leche de un año dado.

El hecho de que la oferta agregada de leche haya experimentado un crecimiento sostenido en el período que considera este estudio, y que por otro lado, el precio real de la leche haya experimentado una caída en la mayoría de los años contemplados, podría sugerir que los productores lecheros más eficientes incrementan su producción y por lo tanto desarrollan economías de escala, lo que los hace más competitivos ante el escenario de reducción del precio de la leche, mientras que aquellos productores

que no pueden desarrollar economías de escala (lo que los hace menos eficientes y menos competitivos) al perder rentabilidad deciden abandonar el rubro lechero. Situación reflejada en los Censos Agropecuarios de 1997 y 2007, donde se observa una notable reducción en el número de productores y por otro lado, un sostenido incremento en el número de vacas lecheras por productor.

Además, se determinó que el precio real del trigo, influye sobre la oferta agregada de leche del siguiente año. A medida que aumenta el precio real del trigo, disminuye la oferta agregada de leche en el siguiente año. Por otro lado se pudo observar que el precio nominal de la leche, influye sobre la oferta agregada de leche del siguiente año. Este se relaciona de manera positiva, es decir, a medida que aumenta el precio nominal de la leche, la oferta agregada de leche también aumenta al siguiente año.

Aunque en la regresión con desfase de un año fue estadísticamente significativo el precio nominal de la urea y el precio nominal del trigo, se concluyó que es poco probable que este resultado pueda tener una lógica asociada, ya que es poco esperado que a medida que aumente el precio nominal de la urea y el precio nominal del trigo aumente también la oferta agregada de leche.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

ALAMOS, A. 2004. Evaluación de la producción estacional de leche en la décima región sur. Santiago, Chile. Departamento de Economía Agraria de la Pontificia Universidad Católica de Chile. 35 p.

CASTRILLÓN, J. 2003. Economía: aproximación al modelo de oferta y demanda. (On line). <<http://www.elprisma.com/apuntes/economia/ofertaydemanda/>> (20 jun. 2008).

CHILE, BANCO CENTRAL. 2008. Base de datos estadísticos. Dinero y banca. (On line). <[http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951\\_421.ASP?cap=020](http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951_421.ASP?cap=020)> (17 sep. 2008).

CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA). 2002. Agricultura chilena: rubros según tipo de productor y localización geográfica. Análisis a partir del VI Censo Nacional Agropecuario, 1997. Santiago. ODEPA. 176 p.

\_\_\_\_\_. 2008a. Publicaciones y estudios. Boletines de la leche desde el año 1999 – 2007. (On line). <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=FDA119ADFD581D7BCA5220EABC2D5751?idcla=4&idn=309>> (11 ago. 2008).

\_\_\_\_\_. 2008b. Boletín de la leche. (Consultados desde el año 1984 al año 1998). Santiago, Chile. ODEPA. 55 p.

\_\_\_\_\_. 2008c. Estadísticas y precios. Precios a productor de leche X y XIV región productor. (On line). 2008c.<<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.precios.tiempo.ServletTiempoTrx;jsessionid=FDA119ADFD581D7BCA5220EABC2D5751>> (12 ago. 2008).



---

\_\_\_\_\_. 2008d. Estadísticas y precios. Precios mayoristas de trigo blanco y candeal. (On line). <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.precios.tiempo.ServletTiempoTrx;jsessionid=FDA119ADFD581D7BCA5220EABC2D5751>> (12 ago. 2008).

---

\_\_\_\_\_. 2008e. Estadísticas y precios. Precios de insumos. (On line). < <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.precios.tiempo.ServletTiempoTrx;jsessionid=FDA119ADFD581D7BCA5220EABC2D5751>> (12 ago. 2008).

---

\_\_\_\_\_. 2008f. Estadísticas y precios. Precio a productor de novillo s/e. (On line). <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.precios.tiempo.ServletTiempoTrx;jsessionid=FDA119ADFD581D7BCA5220EABC2D5751>> (12 ago. 2008).

CONSULTORES GEMINES S.A. 2000. El sector lácteo Chileno. Santiago, Chile. 208 p.

DÍAZ, N.; MELO, O. y MODREGO, F. 2007. Dinámica de transmisión de precios y cambio estructural en el sector lácteo chileno. *Economía Agraria (Chile)* 11: 12-23.

DIRVEN, M. y ORTEGA, L. 1999. Apertura Económica y (des)encadenamientos productivos. El complejo productivo lácteo en Chile. Santiago, Chile. Comisión Económica para Latino América y el Caribe (CEPAL). pp: 143 – 208.

EHIJOS, M. y VILLANUEVA, J. 1993. Análisis del mercado de la carne bovina en Chile, periodo 1980 – 1990. Tesis ing. Comercial. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. 87 p.

ENGLER, A. y NAHUELHUAL, L. 2003. Influencia del mercado internacional de lácteos sobre el precio nacional de la leche: Un análisis de cointegración. Agricultura Técnica (Chile) 63 (4): 416- 427.

\_\_\_\_\_. 2004. Efecto del precio internacional sobre el precio de la leche pagado a productor: ¿transitorio o permanente?. Agricultura Técnica (Chile) 64 (4): 388-398.

\_\_\_\_\_. 2006. Respuesta del precio del trigo chileno a los cambios en el mercado internacional: Un análisis de cointegración. Ciencia e Investigación Agraria (Chile) 33 (3): 247-256.

ESNAOLA, V. 2004. Situación y perspectivas del sector lácteo. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=9891867EA3230ABF73F3AD77D9FA91FC?idcla=2&idcat=7&idclase=99&idn=1359>> (14 sep. 2008).

\_\_\_\_\_. 2005a. Leche y productos lácteos: temporada 2004. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr?idcla=2&idcat=7&idclase=99&idn=1532>> (12 sep. 2008).

\_\_\_\_\_. 2005b. Leche. Temporada 2004 y avance de 2005. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=1A5E729577D1FFCE4043139D74BE0793?idcla=2&idcat=7&idn=1604>> (12 sep. 2008).

\_\_\_\_\_. 2006. Industria láctea: avance de la temporada. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=4DEA3B9BCE4BA8C38860367EB924B9D6?idcla=2&idcat=7&idn=1783>> (15 ago. 2008).

\_\_\_\_\_. 2007. Lácteos: resultados de 2006 y perspectivas para 2007. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetalles>

Scr;jsessionid=1134059CC14CC33FA4C607178E38C21B?idcla=2&idcat=7&idn=1951> (12 ago. 2008).

\_\_\_\_\_. 2008. Lácteos. Resultados 2007 y perspectivas para 2008. (On line). ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=7B88EC922CA826B637ACDCEA44D6CB0B?idcla=2&idcat=7&idn=2088>> (13 ago. 2008).

FEDERACION NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE (FEDELECHE). 2002. Informe de coyuntura marzo 2002. (On line). Departamento Técnico de FEDELECHE. <<http://www.fedeleche.cl/estd/coyuntura/coyuntura200203.htm>> (15 jun. 2008).

\_\_\_\_\_. 2005. Informe de coyuntura temporada 2005. Santiago, Chile. Departamento de Estudios de FEDELECHE. 7 p.

GONZÁLEZ, H. y MAGOFKE, J. 2004. Hacia una producción más económica de leche en base a sistemas pastoriles. Experiencias desarrolladas en la estación experimental Oromo. Santiago, Chile. Departamento de Producción Animal, Universidad de Chile. 11 p.

LERDON, J. y ASPE, H. 2000. Análisis económico de 13 empresas lecheras de Panguipulli. Estudios de casos. Agro Sur (Chile) 28 (1): 1-12.

MASSAD, C. y PATTILLO, G. 2000. Macroeconomía: en un mundo independiente. Santiago, Chile. Mc Graw-Hill. 769 p.

PINDYCK, R. y RUBINFELD, D. 2001. Econometría: modelos y pronósticos. 4th. ed. México. Mc Graw-Hill. 661 p.

- POBLETE, C. 1995. La producción lechera nacional. (On line). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. <[http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D9134%2526ISID%253D428,00.html](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9134%2526ISID%253D428,00.html)> (15 Oct. 2008).
- RIOS, S. 2004. Los impactos del modelo económico chileno en el sector lácteo. El caso de los pequeños productores de la cuenca lechera de la región de Los Lagos. Osorno, Chile. Universidad de Los Lagos. 19 p.
- TARZIJAN, M. y TAFRA, D. 1988. Diagnóstico, evaluación y perspectivas del sector industrial de la carne bovina en la X Región. Tesis Ing. Comercial. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. 127 p.
- VARGAS, G. 2001. Cambio estructural en el sector lechero chileno: potencial exportador y desafíos. Santiago, Chile. Departamento de economía agraria Pontificia Universidad Católica de Chile. 14 p.
- ZEGERS, C. 1999. Expectativas del subsector lechero chileno de la próxima ronda de negociaciones de la OMC. TecnoVet (Chile) 5 (3): 22-27.

## ANEXOS

**ANEXO 1 Recepción de leche en plantas en litros anuales en las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007.**

<b>Años</b>	<b>Recepción (litros/año)</b>
1984	322.538.885
1985	395.874.021
1986	448.455.486
1987	439.645.638
1988	442.829.307
1989	500.349.275
1990	576.601.005
1991	614.399.456
1992	676.319.347
1993	737.611.183
1994	760.463.643
1995	856.203.413
1996	893.762.474
1997	1.014.142.330
1998	1.005.226.093
1999	951.313.152
2000	950.998.844
2001	1.076.357.377
2002	1.065.234.724
2003	1.044.076.823
2004	1.167.655.829
2005	1.192.213.935
2006	1.275.541.209
2007	1.298.753.701

FUENTE: ODEPA (2008a) y ODEPA (2008b).

**ANEXO 2 Precio promedio real y nominal pagado por litro de leche a productores de las regiones de Los Ríos y Los Lagos entre los años 1984 – 2007 (pesos reales a agosto del año 2008).**

<b>Años</b>	<b>\$ nominales/ litro</b>	<b>\$ real/ litro</b>
1984	15,65	156,19
1985	19,05	144,23
1986	20,57	132,29
1987	28,75	155,01
1988	37,5	180,05
1989	49,73	202,75
1990	51,93	167,25
1991	60,36	160,62
1992	75,41	175,54
1993	82,98	171,82
1994	89,73	166,51
1995	91,5	157,23
1996	96,58	154,2
1997	94,29	141,74
1998	94,37	135,3
1999	92,56	128,79
2000	101,02	138,03
2001	113,24	147,33
2002	101,58	128,73
2003	113,69	141,5
2004	118,57	145,53
2005	121,06	143,78
2006	120,46	138,34
2007	171,21	189,05

FUENTE: ODEPA (2008c).

**ANEXO 3 Precio promedio mayorista real y nominal por tonelada de trigo blanco y candeal entre los años 1984 – 2007 (pesos reales a agosto del año 2008).**

Año	Precio real del trigo	Precio nominal del trigo
1984	221.527	21.004
1985	255.502	31.746
1986	249.466	36.815
1987	205.070	36.254
1988	198.373	40.313
1989	199.021	47.224
1990	169.798	51.026
1991	175.150	63.898
1992	163.688	68.811
1993	155.890	74.021
1994	156.057	82.513
1995	149.290	85.572
1996	165.163	101.498
1997	131.709	85.888
1998	134.550	92.330
1999	140.313	99.432
2000	133.296	98.099
2001	132.535	101.033
2002	141.856	110.858
2003	153.544	123.304
2004	135.546	109.952
2005	120.770	101.023
2006	132.599	114.688
2007	163.289	147.375

FUENTE: ODEPA (2008d).

**ANEXO 4 Precio promedio real y nominal por kilogramo de novillo pagado a productor entre los años 1984 – 2007 (pesos reales a agosto del año 2008).**

<b>Años</b>	<b>\$ real / Kg. novillo</b>	<b>\$ nominal /Kg. novillo</b>
1984	878	83,4
1985	933	115,41
1986	1.067	158,16
1987	1.122	198,6
1988	1.066	216,83
1989	1.026	243,74
1990	873	260,82
1991	1.053	387,07
1992	1.100	462,23
1993	954	452,95
1994	861	455,49
1995	843	483,14
1996	748	459,38
1997	721	470,75
1998	729	499,73
1999	682	483,76
2000	673	495,05
2001	686	522,77
2002	691	540,16
2003	664	533,54
2004	643	521,85
2005	681	570,04
2006	649	561,83
2007	677	611,8

FUENTE: ODEPA (2008f).



**ANEXO 5 Precio promedio real y nominal por tonelada de urea en Chile entre los años 1984 – 2007 (pesos reales a agosto del año 2008).**

<b>Años</b>	<b>\$ real/ tonelada de urea</b>	<b>\$ nominal/ tonelada de urea</b>
1984	336.009	32.065
1985	361.239	44.586
1986	267.631	39.312
1987	230.315	40.880
1988	275.454	56.055
1989	275.028	64.987
1990	253.443	76.065
1991	264.636	96.278
1992	240.357	100.948
1993	204.401	96.789
1994	198.682	105.266
1995	243.439	139.347
1996	238.349	146.312
1997	181.800	118.415
1998	152.078	104.220
1999	137.199	97.228
2000	161.567	119.023
2001	182.381	138.993
2002	173.580	135.585
2003	209.276	168.083
2004	238.757	193.911
2005	255.881	213.886
2006	244.049	211.000
2007	292.397	264.207

FUENTE: ODEPA (2008e).

**ANEXO 6 Tasa interés para créditos corrientes no reajustables, para operaciones mayores a 90 días de plazo y montos entre las 200 a 5000 UF entre los años 1984 – 2007.**

<b>Años</b>	<b>Tasas Interés anual % capital</b>
1984	33,48
1985	64,08
1986	25,92
1987	28,68
1988	35,64
1989	26,16
1990	51,36
1991	57,72
1992	44,64
1993	35,76
1994	42,6
1995	24,72
1996	26,28
1997	21,72
1998	23,28
1999	29,04
2000	19,14
2001	23,62
2002	21,01
2003	17,24
2004	16,88
2005	15,04
2006	18,64
2007	18,86

FUENTE: BANCO CENTRAL DE CHILE (2008).

**ANEXO 7 Sumatoria de precipitaciones en proporción a los días de lluvia en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero en Valdivia entre los años 1984 – 2007.**

<b>Años</b>	<b>Precipitaciones mm equivalentes a los días de lluvia</b>
1984	99,12
1985	96,62
1986	184,69
1987	41,96
1988	60,36
1989	208,49
1990	66,02
1991	290,14
1992	116,93
1993	113,25
1994	150,50
1995	44,56
1996	84,22
1997	157,35
1998	40,38
1999	77,67
2000	208,21
2001	133,75
2002	221,11
2003	184,66
2004	124,65
2005	199,32
2006	218,43
2007	41,21

FUENTE: Instituto de Climatología de la Universidad Austral de Chile.