

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL Y TECNOLOGÍA DE CARNES**

**ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE OVEJAS EN  
CONTROL LECHERO EN CHILE.  
TEMPORADAS 2000-2001 A 2002-2003**

Memoria de Título presentada como parte  
de los requisitos para optar al TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO.

**JUAN JOSÉ MAUREIRA RIEDEMANN**

**VALDIVIA – CHILE**

**2005**

PROFESOR PATROCINANTE \_\_\_\_\_

Ricardo Vidal M. M. V.; M. Sc.

PROFESOR COPATROCINANTE \_\_\_\_\_

Héctor Uribe M.V.; M. Sc.; Ph.D.

PROFESORES CALIFICADORES \_\_\_\_\_

Marcelo Hervé A.

\_\_\_\_\_  
Pedro Contreras B.

FECHA DE APROBACIÓN: \_\_\_\_\_ 31 de Agosto de 2005

A mi madre, por su amor, comprensión y apoyo,  
por creer en mi y dejar todo por acompañarme en  
esta aventura.

## ÍNDICE

1. RESUMEN	.....	1
2. SUMMARY	.....	2
3. INTRODUCCIÓN	.....	3
4. MATERIAL Y METODO	.....	21
5. RESULTADOS	.....	27
6. DISCUSIÓN	.....	51
7. BIBLIOGRAFÍA	.....	58
8. ANEXOS	.....	65
9. AGRADECIMIENTOS	.....	73

## 1. RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es describir y analizar la producción de leche de ovejas en control lechero de la Universidad Austral de Chile. Se analizó la información de 20 predios comprendidos entre las Regiones Metropolitana y XII<sup>a</sup>, consistente en 424, 467 y 1314 ovejas en ordeña, las que totalizan 1298, 1900 y 4265 controles lecheros, respectivamente, en las temporadas 2001-2, 2002-3 y 2003-4.

Se calculó en forma individual el lapso parto destete, días de lactancia y días de ordeño. Adicionalmente, en las ovejas que presentaron un mínimo de tres controles por temporada se calculó Lactancia Real (LR), Lactancia Ordeñada (LO) y Lactancia Tipo (LT), estandarizada a 120 días, para lo cual se utilizó el método de Fleishmann. Para el análisis estadístico se utilizaron procedimientos de modelos lineales generales (GLM) de SAS, donde las variables dependientes fueron LO, LR y LT. Los efectos fijos que no fueron estadísticamente significativos ( $P>0,05$ ) fueron removidos del modelo, siendo significativos los efectos: predio, genotipo, temporada, número, edad y mes de parto.

Se observó un aumento sostenido de la producción media de leche por temporada para LO, LR y LT, y del porcentaje de genotipos especializados en producción de leche en los animales estudiados, el que fue de 80,77 %, 94,21 % y 98,23 % en las temporadas 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> respectivamente, siendo Milchscharf la raza predominante (75,5 %), concentrándose la mayor parte de ella en dos predios. En 2<sup>do</sup> lugar se ubicó la raza Latxa cara rubia con 11,13%.

Las ovejas con 75 % o más de genotipo Milchscharf o Latxa cara rubia tienen las mayores producciones en las tres lactancias calculadas, no existiendo diferencia entre ellos ( $P>0,05$ ). Las ovejas con genotipo 75 % o más de Latxa cara negra muestran una baja producción, la que es inferior ( $P<0,05$ ) a la de ovejas 75 % o más Latxa cara rubia para las tres lactancias, y solo para Lactancia Ordeñada y Tipo en las ovejas de 75 % o más de Milchscharf. Las ovejas Latxa cara rubia presentan producciones similares a las de su país de origen, no observándose lo mismo en las ovejas Milchscharf y Latxa cara negra.

Se encontró un aumento y diferencia significativa ( $P<0,05$ ) en la producción de leche (LO, LR y LT) desde el primer al tercer parto, alcanzando la más alta producción las ovejas de 5 partos, no encontrándose diferencias ( $P<0,05$ ) entre el 3 al 5 parto. Al analizar el efecto de edad al parto, se observó una tendencia similar, encontrándose la mayor producción de leche en ovejas con 4 años, las que sin embargo no presentan diferencias en LR y LT con las ovejas de 3 y 5 años. En el caso de LO, las ovejas de dos años tampoco presentaron diferencias. Con relación al mes de parto, las ovejas paridas en el período agosto a noviembre presentan una mayor producción que las paridas en el período junio y julio ( $P<0,05$ ), no encontrándose diferencias ( $P>0,05$ ) dentro de cada período.

Palabras claves: ovejas, leche, producción, control lechero ovino.

## 2. SUMMARY.

### **Analysis and description of milk production of sheep under a milk recording scheme in Chile. Milking seasons 2000-2001 to 2002-2003.**

The objective of this work is to describe and analyze milk production of sheep under a milk recording scheme performed by Universidad Austral de Chile. Data was obtained from 20 farms located between the Metropolitan and XII<sup>th</sup> Regions of Chile, consisting on records of 424, 467, 1314 milking ewes, with 1298, 1900 and 4265 milk recordings respectively, in seasons 2001, 2002 and 2003.

Individual information was used to estimate the overall lambing-weaning lapse, lactation length and milking days. Fleischman's method was used to calculate for each ewe, real milk yield (LR), milked yield (LO) and type yield (LT) which standardizes production to a 120 days period. Only ewes that had a minimum of three recordings per milking season were considered for yield calculations. General linear models (GLM) of SAS was used for statistical analysis of data, defining LR, LO and LT as the dependent variables. Significant effects considered were farm, genotype, milking season, number, age, and month of lambing. Fixed effects that were not statistically significant ( $P>0,05$ ) were removed from the model.

An increase on the average milk yield was observed on each season for LO, LR and LT, and on the percentage of genotypes specialized on milk production on the animals studied, showing 80,77 %, 94,21 % and 98,23 % in the first, second and third seasons respectively. The predominant genotype in the study was Milchscaf (75,5%), most of it concentrated in two farms, followed by Blond Face Latxa with 11,13 %.

Ewes with 75 % or more of Milchscaf or Blond Face Latxa genotype registered the highest yields (LO, LR, LT), not existing differences among them ( $P>0,05$ ). Ewes with 75 % or more of Black Face Latxa genotype showed a low yield, which is inferior ( $P<0,05$ ) to 75% or more of Blond Face Latxa ewes for LO, LR and LT, and only for LO and LT in ewes with 75 % or more Milchscaf. Blond Face Latxa ewes presented similar yields to those registered on their country of origin. However this does not occur in Milchscaf and Black Face Latxa ewes, who showed a lower yield.

Milk yield increased significantly ( $P<0,05$ ) from the first to the third lambing (LO, LR, LT), reaching the highest production on the fifth lambing. However, third to the fifth lambing didn't show differences ( $P<0,05$ ). Similar tendency is observed when analysed effect of age at lambing, showing the 4 years old ewes the highest yield. These ewes didn't present differences ( $P>0,05$ ) with 3 and 5 year old ewes in LR and LT. In LO, 2 year old ewes showed no difference as well. With respect to month of lambing, ewes that lambed on a period starting from August to November presented a higher production than those lambing in the June and July period ( $P<0,05$ ). Differences within those periods were not significant ( $P>0,05$ ).

Key words: sheep milk, milk, yield, sheep milk recording.

### 3. INTRODUCCIÓN.

La evolución del ovino ha estado asociada a la propia historia del hombre, siendo uno de los primeros animales en ser domesticados en un esfuerzo por tener un modo de vida sedentario y agrícola.

Los pequeños rumiantes desempeñaron un rol de importancia en la utilización de pasturas marginales de zonas de valles, montañas y desiertos, en estas condiciones aseguraban la continuidad de las actividades rurales en dichas zonas, proporcionando alimentación y abrigo para el primitivo hombre rural. Esta actividad, aún hoy, ha sobrevivido sin alteraciones a los avances tecnológicos, con utilización casi exclusiva de pasturas naturales y en consecuencia con variaciones muy pronunciadas entre años en los niveles de producción, dependiendo del crecimiento del forraje y por lo tanto de la ocurrencia de precipitaciones más o menos frecuentes. Sin embargo, han habido áreas donde más recientemente se ha modernizado la actividad y en donde además, el ingreso de programas de mejoramiento y de la máquina de ordeña ha generado abundante información en cuanto a manejo, alimentación y sanidad (Boyazoglu 1989).

El aprovechamiento de la leche ovina es una de las actividades más antiguas de la humanidad (Hepp 1998), constituyendo parte de la dieta protéica de los antiguos pueblos que practicaban el nomadismo y la trashumancia (García 1965), describiéndose incluso, que la utilización de la leche de oveja por el hombre fue mucho antes de que el vacuno fuese convertido en productor y la sustituyese en forma más eficiente (Helman 1965).

La leche de oveja y los productos derivados de ella son importantes para una adecuada nutrición humana, ya que los nutrientes proporcionados por ella son valiosos para combatir la desnutrición en áreas y países pobres, donde la leche de vaca no es fácilmente disponible ni adquirible (Haenlein 2001), siendo muy poco lo que se destina a consumo directo natural, exceptuando algunas situaciones de economías de subsistencia en que la leche ordeñada de ovinos es consumida en el mismo predio (Treacher 1987).

Además, la leche de oveja es una sustancia de alto valor biológico, cuya composición química, en especial el contenido de proteína, es de gran importancia tecnológica y económica para la industria lechera (Omprej y col 1999). En este sentido, la mayor parte de la producción de leche es transformada en productos como queso y en menor escala yogurt, helados, leche fresca, mantequilla, queso fresco, ricotta, entre otros (Treacher 1987 y FIA 2000). Estos productos encuentran su nicho de comercialización especialmente en personas alérgicas a la leche de vaca. Asimismo, el alto contenido de calcio y zinc, de vitaminas del grupo B y la materia grasa fácilmente digestible, hacen que estos productos tengan buena demanda (Avendaño 2001).

### 3.1 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE OVINA.

El origen, las vías de difusión de los antiguos rebaños y los factores socioeconómicos, han marcado la localización geográfica actual de la producción de leche de oveja en el mundo, que presenta, sobre todo en los países del Mediterráneo, una especial valoración y tradición productiva (Treacher 1989, Caja 1990, Caja y col 2000). Estos países aportan prácticamente el 50% de la producción total mundial, con 4 millones de toneladas al año (Rovai 2001). Es por lo tanto, la zona del mundo en donde se ha acumulado la mayor parte de la experiencia y donde actualmente se ha generado en buena medida la información científica relacionada al rubro.

El ovino se sitúa en cuarto lugar entre las especies productoras de leche en el mundo y cuenta con un censo de aproximadamente 1058 millones de cabezas, de las cuales, aproximadamente 196 millones son ovejas productoras de leche (Rovai 2001). Caja y col (2000) estiman, por tanto, que a nivel mundial, como mínimo una de cada cinco ovejas existentes es ordeñada total o parcialmente durante la lactancia y en algunos países más de la mitad o al menos la tercera parte de la leche es producida por pequeños rumiantes, de ahí su importancia como fuente de calcio y proteína (Haenlein 2001).

De acuerdo con los datos y estimaciones obtenidas por la FAO (2004)<sup>1</sup>, la producción mundial de leche ovina fue de 8.173.026 toneladas (Tabla 1), lo que en términos absolutos es baja si se la compara con la producción láctea de otras especies. De acuerdo a Buxadé (1998) la producción de leche de oveja corresponde apenas al 1,3% de la producción de leche total, al 1,5% de la producción de leche de vaca y a un 65% de la leche de cabra.

Tabla 1: Producción mundial de leche de oveja desde el año 2000 (miles de toneladas)

<i>Leche de Oveja Producción</i>	<b>Mundial</b>	<b>Asia</b>	<b>Europa</b>	<b>África</b>	<b>América del Sur</b>
<b>2000</b>	8010,9	3547,7	2859,2	1568,9	35,1
<b>2001</b>	8257,2	3652,6	2953,1	1616,3	35,3
<b>2002</b>	8018,0	3413,8	2936,6	1632,3	35,3
<b>2003</b>	8127,8	3611,0	2838,9	1642,1	35,7
<b>2004</b>	8173,0	3638,8	2848,2	1650,3	35,8

Fuente: FAO 2004<sup>1</sup>

La importancia del sector ovino lechero varía entre continentes (Tabla 1), siendo el continente asiático el principal productor, con el 44,52%, seguido por Europa y África, con el 34,85% y

<sup>1</sup> FAO. 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Database: (Disponible en: <http://apps1.fao.org/>. consultado en febrero del 2005).



el 20,19% respectivamente (FAO 2004). En este mismo contexto, Vasquez (2003) menciona que dentro de los 2,8 millones de toneladas de leche de oveja producida en Europa, el 77,6% es producido en 6 de los 15 países que componen la Unión Europea (España, Grecia, Italia, Francia, Portugal y Austria) y el 22,4% restante es producido en la Europa no comunitaria.

Según Buxade (1998), la producción de leche ovina en América es muy modesta y en general estaría vinculada a pequeñas explotaciones familiares, lo que ha dificultado la obtención de estadísticas productivas, estimando Suárez y Buseti (1999), una producción de aproximadamente 50.000 toneladas anuales, las que en su mayor parte son aportadas por Sudamérica, con 35.280 toneladas, siendo Bolivia y Ecuador los principales países productores, registrando 29.100 y 6.180 toneladas de leche ovina respectivamente.

Con respecto a otros países, cabe señalar la ausencia de datos relativos a la producción de leche, como es el caso de la India, un país de elevado censo ovino pero que posee una actividad de ordeño destinada al autoconsumo familiar y no figura en las estadísticas oficiales (Caja y col 2000). En general, es difícil estimar la producción y el consumo real de leche en estos países, debido a que la mayoría de los productores son pequeños y, aparte del autoconsumo, hacen sus ventas directamente al consumidor.

El interés por la producción de leche de oveja ha aumentado recientemente en países que están fuera del área tradicional de producción, como es el caso del Reino Unido (Bell 1989), de los Estados Unidos (Boylan 1989, McKusic y col 1999 y Thomas y col 1998) y Oceanía (Bencini y Pulina 1997). No se debe desconocer, sin embargo, que existen otros países principalmente del norte de Europa como, Holanda y Alemania, que han sido cuna de importantes razas ovinas de leche, y en los cuales esta actividad ha tenido en algún momento de su historia o esta teniendo en el presente real importancia como rubro productivo (Ganzábal y Montossi 1991).

### **3.2 PRODUCCIÓN DE LECHE OVINA EN CHILE.**

La permanente división de la propiedad y la disminución en la rentabilidad de las producciones agrícolas tradicionales, entre otros factores, ha llevado a muchas empresas dedicadas al rubro ovino a no ser rentables. Tal situación ha hecho que los empresarios agrícolas busquen nuevas alternativas de desarrollo de actividades intensivas y/o no tradicionales, entre las que se encuentra la producción de leche ovina, la que ha despertado el interés de numerosos productores a nivel mundial, por la inversión relativamente baja que implica formar un plantel ovino, y por la posibilidad de obtener diversos productos derivados, con un potencial económicamente importante (Avendaño 2001).

En este sentido, Vidal (1994), destaca que Chile cuenta con ventajas comparativas dado el menor costo relativo de los factores de producción involucrados en el proceso productivo, respecto de países que producen y exportan queso de oveja. Por lo tanto, se estima que la producción de leche ovina podría ser una alternativa innovadora para mejorar la rentabilidad de los actuales sistemas productivos. No obstante lo anterior, la consolidación y

fortalecimiento de este sector como una alternativa productiva real, requiere de un mayor conocimiento e información de los sistemas productivos y de manejo (FIA 2000).

A nivel nacional, uno de los principales inconvenientes para el funcionamiento de sistemas de producción de leche ovina, ha sido la poca experiencia en este tipo de producción, por lo cual, organismos gubernamentales representados por el FIA, CORFO e INDAP ayudaron a implementar sistemas de explotación de leche ovina en diferentes zonas del país, dando énfasis al desarrollo e implementación de tecnología que hiciera factible la producción de leche de oveja a nivel nacional (Vidal 2003). Es así que a partir del año 1994-1995 se originan las primeras iniciativas productivas (Vidal 1994), para cuyos efectos se trajeron razas ovinas especializadas, ingresándose en la zona austral (XI y XII Regiones), la raza Alemana Frisona del Este o Milchschaaf y en la zona centro – sur (VII y X Regiones), la raza Latxa de origen Vasco.

En el país, no existen estadísticas oficiales sobre la producción total de leche de oveja. Algunas estimaciones entregadas por el FIA (2000), postulan un total de 22.000 lt/año. Actualmente, la producción láctea registrada para 20 explotaciones ovinas existentes entre la VIII y la XII Región, durante la temporada 2002-03 produjeron un total aproximado de 98.500 litros, siendo la X Región la que hace el mayor aporte de leche con 48.244 litros, equivalentes al 48,9% de la producción registrada en esa zona geográfica y periodo (Vidal 2003).

Durante la temporada 2002-03, la producción comercial de leche fue de 46.367 litros, lo que determinó un incremento del 32% con respecto del periodo anterior, manteniendo así la tendencia creciente experimentada durante la temporada 2000-01. Este incremento total de leche se ha acompañado de una mayor eficiencia productiva de las ovejas ordeñadas, existiendo una tendencia sostenida de aumento en la producción de leche ordeñada por oveja, la que creció en 29,5 litros/oveja, de 53,8 litros/oveja en la temporada de ordeña 2000-01 a 83,3 litros/oveja en la temporada 2002/2003. Este crecimiento individual explica, para el caso del año 2001-02, solo un 46% del aumento experimentado en la producción total de leche, obedeciendo la mayor parte de este aumento (54%) al mayor número de ovejas en ordeña, mientras que para la temporada 2002-03 la mayor producción individual se debió al incremento de leche durante ese periodo, habiéndose mantenido constante el número de ovejas promedio en ordeña (Vidal 2003)

Dada la importancia que presenta la Xª Región dentro del total de leche de oveja producida, es importante señalar la caracterización dada para esta región por Martínez y col (2001), donde señala, dentro del sistema de producción, la utilización de pradera natural mejorada como base de la alimentación, la que se complementa con suplementación de concentrado en cantidad variable según el sistema, nivel de producción y genotipo. Además, la utilización del suelo es prácticamente la mitad de la superficie destinada a pradera, con utilización de pastoreo rotacional principalmente y con uso de cerco eléctrico en un porcentaje mínimo, además, la mayoría de los productores fertiliza sus praderas. El tipo de ordeño es mayoritariamente manual y la superficie predial varía ampliamente en sus dimensiones, tratándose principalmente de explotaciones pequeñas.

El principal destino de la leche ovina es la elaboración de quesos de un alto valor comercial, por lo que los componentes de la leche producida son un elemento fundamental, tanto en el rendimiento como en la calidad del producto final. Los productos lácteos derivados de la leche de oveja ofrecen una gama de productos altamente valorados, aceptados y con demanda creciente en los mercados internacionales debido a su alta calidad sensorial (FIA, 2000).

Es necesario señalar que la totalidad de las explotaciones que presentan una orientación comercial, vende o entrega su producción de leche a alguna planta lechera para la posterior elaboración de queso (Vidal y col 2001).

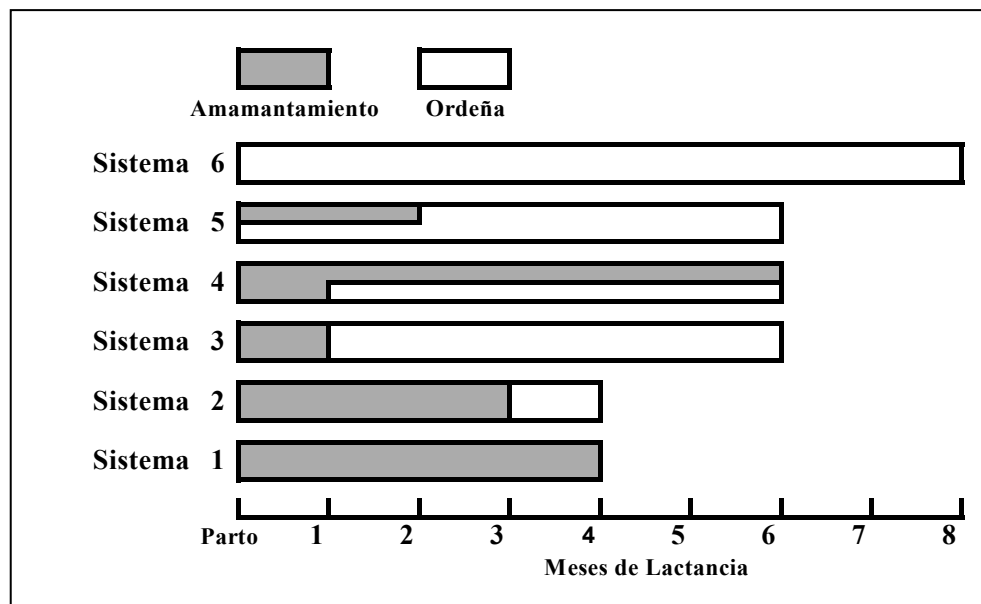
En Chile, el consumo de queso de oveja ha respondido históricamente a una demanda focalizada principalmente en consumidores de colonias extranjeras y nichos de mercado altamente específicos, como tiendas especializadas en delicatessen, restaurantes y hoteles con alta afluencia de turistas extranjeros. Junto a la demanda del mercado internacional, también representa una oportunidad para el rubro, la tendencia creciente que registra en Chile la demanda de derivados lácteos de origen ovino de alta calidad y la existencia, aún incipiente, de un nicho de mercado en nuestro medio (FIA, 2000).

### **3.3 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL GANADO OVINO LECHERO.**

Por medio de la trashumancia y el nomadismo, los rebaños ovinos llegaron a los núcleos de población y a los campos de cultivo, donde intensificaron su sistema de explotación con la utilización de complementos alimenticios. Debido a lo anterior, los rebaños de ovinos presentan una gran diversidad de sistemas de producción, originada en las relaciones socioeconómicas y en los antecedentes históricos, siendo por ejemplo más especializados en los países desarrollados y con condiciones climáticas templadas (Rovai 2001).

Torres y col (1994), indican que los sistemas de explotación se vienen clasificando por el grado de dependencia y conexión del animal con el medio ambiente. Así, se puede establecer una escala creciente de intensificación con un amplio abanico de sistemas, desde los extensivos imbricados en su medio natural, y afectados por los problemas y características del entorno ecológico: clima, suelo y recursos alimenticios, hasta los más intensivos, prácticamente independientes de las condiciones físicas del medio y de los recursos naturales. Entre ambos extremos coexisten múltiples sistemas intermedios cuyas diferencias son en muchos casos difusas. No existe un límite claro entre los sistemas de producción en los cuales el objetivo fundamental es la obtención de leche y aquellos en los cuales la prioridad se encuentra establecida en la producción de corderos.

Flammant y Casu (1978) proponen una clasificación de sistemas de producción ovina aceptada por la mayoría de los especialistas que divide los diferentes esquemas productivos según sus características en seis categorías (Figura 1).



Fuente: Flammant y Casu (1978).

Figura 1: Clasificación de sistemas de producción ovina propuesta por Flammant y Casu, en 1978, donde se representan algunos de los sistemas más típicos del amplio rango de posibilidades de modelos de producción de leche de oveja.

**Sistema 1:** Es el sistema desarrollado en todo el mundo para producción de corderos pesados y de lana. En él, los corderos permanecen lactando durante tres o cuatro meses y la oveja se seca cuando el cordero es destetado.

**Sistema 2:** Los corderos son destetados tres o cuatro meses después del parto y las ovejas se siguen ordeñando durante un mes luego del destete. Característico del centro y este de Europa y en rebaños Merino de Portugal e Italia.

**Sistema 3:** El destete de los corderos se realiza de cuatro a seis semanas después del parto y las ovejas son ordeñadas por aproximadamente cinco meses, inicialmente dos veces y posteriormente una vez al día sobre el fin de la lactancia. Se obtienen muy buenos precios por los corderos y se tiende a engordar en base de concentrados, para que luego del destete puedan venderse a mayores precios. Es el esquema típico del sur de Europa, en países mediterráneos.

**Sistema 4:** Es un esquema típico de los rebaños de áreas semi-desérticas, estepas asiáticas y norte de África, los corderos permanecen con su madre, a toda leche, hasta el primer mes de edad. Posteriormente se encierran durante el día, mientras sus madres pastorean y se ordeñan una vez al día antes de juntarlas con las crías.

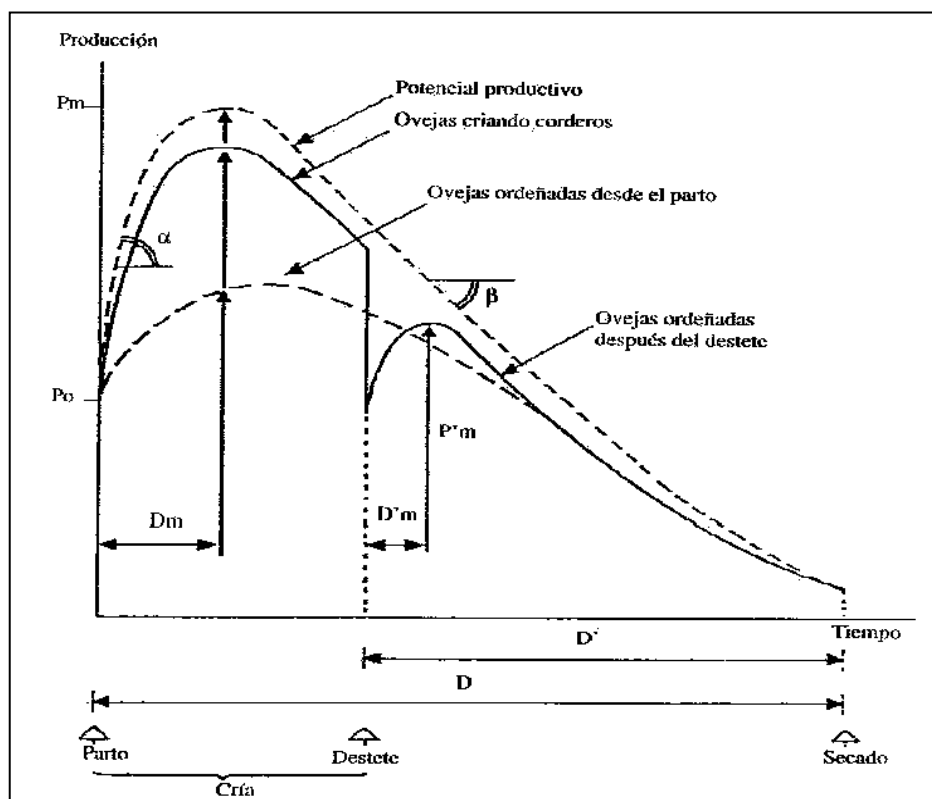
**Sistema 5:** Sistemas intensivos con buen nivel de alimentación y manejo así como el uso de razas con muy buen potencial lechero. Al inicio de la lactancia se ordeña una vez al día, luego que el cordero ha sido apartado de las ovejas por algunas horas. Luego del destete, que ocurre

aproximadamente a las 8 semanas del parto, las ovejas son ordeñadas dos veces diarias. Es común en países como Israel y Chipre, en los cuales el comienzo de la ordeña se produce dos a tres días después de la parición y en unidades intensivas en España, donde comienza la ordeña dos semanas después del parto.

Sistema 6: Es similar a los sistemas de producción de leche de vaca. Los corderos son destetados con 24 horas de vida y criados artificialmente. Las ovejas son ordeñadas durante 10 meses. Es utilizado con rebaños Milchschaaf en el norte de Alemania y ha sido adoptado en los sistemas modernos de Holanda e Inglaterra.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN OVINOS.

La cantidad de leche que produce una oveja a lo largo de la lactancia es el resultado de la actuación de un conjunto de factores, que tienen influencia a lo largo de todo el ciclo productivo del animal, desde la cubierta hasta el secado (Molina y col 1996), aquí el factor principal que va a condicionar en gran medida la producción de leche es el largo de la lactancia (Flamant y Morand-fehr 1982).



Fuente: Gallego y col 1994.

Figura 2: Curva de lactancia en el ganado ovino.

La ordeña del ganado ovino presenta, en relación con otras especies, la particularidad de incluir, en algunos casos, la lactancia natural del cordero, diferenciando así la curva de lactancia en dos periodos, lactancia con cordero y ordeño, separados por el destete, que a su vez tiene una gran influencia en la leche obtenida por ordeño (Gallego y col 1994). En la figura 2 se observa que la leche que se obtiene de la ordeña, ya sea desde el parto o después del destete, dista bastante del potencial productivo de la oveja.

Como ya es sabido, la leche de oveja se consume básicamente en forma de productos derivados, fundamentalmente queso, por ello es importante conocer que los componentes más interesantes en el rendimiento quesero (kg queso/leche) son la grasa y las materias nitrogenadas (Molina y col 1996, Bocquier y Caja 2001). Inicialmente en la lactancia los contenidos de grasa y proteína son elevados, en el pico de la lactancia disminuyen y luego se incrementan en el resto de ella a medida que la producción disminuye. Esta disminución de sólidos totales para Bencini y Pulina (1997), se traduce en leche de pobre calidad para la manufactura de productos lácteos.

Para Fernández y Rodríguez (1994), la cantidad y composición de la leche obtenida del ganado ovino se ve afectada por numerosos factores, que habitualmente son clasificados en dos tipos: factores intrínsecos y factores extrínsecos. Los intrínsecos son aquellos atribuibles al propio animal, y por lo tanto su modificación es difícil, y los factores extrínsecos, los que dependen de circunstancias externas a él, también llamados del medio ambiente, sobre estos se puede actuar en forma sencilla a través de prácticas de manejo.

### **3.4.1 Factores de variación en la producción de leche: Factores intrínsecos.**

**3.4.1.1 Raza.** En la mayoría de los sistemas de producción del ganado ovino lechero, la posibilidad de intensificación tiene como uno de los factores limitantes las características del material animal. La organización de diversos programas de selección partió del interés por aumentar la eficiencia productiva de razas locales de ovejas de ordeño (Caja 1990).

Hay grandes diferencias entre razas para todas las características productivas. De acuerdo a González y Vizcaya (1993), el desarrollo de las razas especializadas en producción de leche, es en general, el resultado de cientos de años de selección y cruzamientos dirigidos, como por ejemplo las razas Milchschaf, del norte de Alemania; Awassi, de Israel; British Milkshoop, de origen inglés; Sarda, proveniente de Italia; Lacaune, de Francia; Latxa y Manchega, de España, entre otras (Tabla 2).

Tabla 2: Producción total de leche (Kg), duración de lactancia (días) y producción diaria (g/día), de las principales razas ovinas lecheras.

<b>Raza</b>	<b>Producción total por lactancia (Kg./Lact.)</b>	<b>Periodo de lactancia (días)</b>	<b>Producción diaria (g/día)</b>
Milchschaf	550	260	2120
British Milkshoop	450	210	2140
Awassi	400	200	2000
Assaf	400	160	2500
Lacaune	211	172	1230
Sarda	150	220	682
Manchega	135	150	900
Latxa	134	182	740
Churra	128	144	890
Basco-Béarnaise	96	132	727
Manech	96	132	727

Fuente: Ganzábal y Montossi (1991), Hervé y Smulders (2001).

Para Owen (1976), parte de las diferencias productivas observadas entre razas y dentro de una misma raza lechera, se deberían a la relación existente entre el peso corporal y la producción láctea. Sin embargo, la cuantificación real de estas diferencias es complicada debido a que gran parte de ellas son atribuibles a los efectos del medio ambiente y al número limitado de comparaciones de razas sometidas al mismo manejo (Treacher 1983).

Tabla 3: Producción total de leche (litros) y duración de la lactancia (días), en razas ovinas no especializadas en producción de leche.

<b>Raza</b>	<b>Producción láctea (litros)</b>	<b>Duración lactancia (días)</b>	<b>Producción diaria (ml/día)</b>
Romney Marsh	134	84	1595
Suffolk	81,3	120	678
Dorset	69,7	120	581
Merino	78	84	929
Border Leicester	59,4	150	396
Corriedale	58,3	100	583

Fuente: Vásquez (2003).

Existen razas ovinas cuya aptitud productiva está dirigida hacia productos distintos a la obtención de leche. Esto, no impide que estas puedan ser ordeñadas en determinadas circunstancias, o ser usadas como base para cruces con otras razas de mayor potencial lechero (Acevedo 1999). En este sentido, Smulders y col (2002), indican que la variación encontrada en la producción de leche de este tipo de animales (Tabla 3) evidencia un potencial para el mejoramiento genético dentro de estas razas, haciendo justificable su incorporación en sistemas de producción lecheros.

**3.4.1.2. Estado de lactancia.** La producción diaria de leche en la oveja evoluciona a medida que avanza la lactación de manera muy similar a la de otras especies ganaderas, es decir, sigue una curva que alcanza su máximo en las primeras semanas después del parto, para a continuación, disminuir de una forma más o menos acusada hasta el secado, de tal manera que la curva descrita adquiere una forma marcadamente asimétrica.

De acuerdo a Azzarini y Ponzoni (1971), el nivel máximo de producción se alcanza a la tercera semana de lactancia, posteriormente la producción comienza a decrecer lentamente, alcanzando valores relativamente bajos a partir de la octava semana de lactancia. Además, Owen (1976) indica que durante la 10ª y la 12ª semana post parto, la producción de leche alcanzada es de alrededor del 50-60% del peak producido entre la 2ª y la 3ª semana de lactancia.

**3.4.1.3. Edad y número de lactancia.** La edad de la oveja expresada habitualmente por el número de parto o de lactancia, influye de forma notable en la producción de leche (Gallego 1994). En general se considera que el número de lactancia afecta a la cantidad de leche producida durante los primeros años de la vida del animal, presentándose una estabilización o incluso descenso de la respuesta a partir de la 3ª - 4ª lactancia según las razas. (Gallego 1994, Flamant y Morand-fehr 1982).

Otro aspecto que debe destacarse, es la influencia que la edad al primer parto tiene sobre la cantidad de leche ordeñada, que según Ricordeau y Flamant (1969) puede representar una reducción del 40% en las ovejas que paren al año de edad, en relación con las que lo hacen a los dos años. Por ello, la cubierta precoz de corderas que puede ser conveniente para reducir el periodo improductivo, debe realizarse con la condición de suministrar una correcta alimentación que permita completar el crecimiento del animal. En este sentido, Tovar y col (1982) han observado en ovejas manchegas que la edad al primer parto explica el 18% de la variación en la producción lechera.

Por último, Gallego y col (1994), también han establecido, que la cantidad de leche obtenida a máquina sin manipulación alguna, es decir, la extraída con menos esfuerzo, aumenta con la edad de las ovejas, al mismo tiempo que disminuye la importancia de la fracción de leche que requiere la contribución del ordeñador. Por otro lado, también parece clara la disminución de la fracción de leche que queda en la ubre después del ordeño con el número de lactancia. Todo ello permite sugerir que con la edad las ovejas manchegas mejoran su adaptación al ordeño mecánico, lo que permite aumentar el valor relativo de las fracciones de leche que se extraen con menos esfuerzo.



**3.4.1.4. Anatomía y morfología de la ubre.** La anatomía y morfología de la ubre se consideran generalmente como factores que condicionan en gran medida la producción de leche en el ganado ovino, y sobre todo, la aptitud al ordeño mecánico de las ovejas lecheras. Para Gallego (1994), los factores anatómicos que más influencia pueden tener sobre la producción de leche de las ovejas son: tamaño de la ubre, tamaño de las cisternas, inserción y tamaño de los pezones, y tipología de la ubre. De estos, la profundidad de la ubre y el volumen, presentan una mayor correlación con respecto a la producción de leche, sin embargo, se ha indicado que este volumen debe corresponder en mayor proporción a tejido glandular activo (Molina y col 1996). En efecto, un elevado contenido de tejido conjuntivo en la ubre disminuye los volúmenes de tejido secretor y las cavidades glandulares, comprimiendo los canales galactóforos y reduciendo por tanto la cantidad de la leche que puede ser almacenada sin inhibir la síntesis (Gallego 1994).

**3.4.1.5. Cinética de la emisión de leche.** Se ha determinado la existencia de dos tipos de ovejas, según el proceso de emisión del flujo de leche durante el ordeño mecánico, las ovejas “fáciles de ordeñar”, que suministran sucesivamente primero su leche cisternal (1ª emisión) y a continuación su leche alveolar (2ª emisión), y las “difíciles de ordeñar”, que liberan únicamente la fracción cisternal de la leche (1ª y única emisión), reteniendo una cantidad importante de leche y de materias grasas (Gallego 1994).

Las ovejas que presentan dos picos de emisión tienen mayor volumen de producción y lactancias más largas, por lo que en un programa de selección eficiente, se elegirán los animales que presentan dos picos en detrimento de las de uno solo. De hecho, se ha constatado que en razas que han sido seleccionadas y ordeñadas a máquina durante muchas generaciones como la Sarda y la Lacaune, el porcentaje de ovejas con dos picos es muy elevado presentando un 97,7% y 70,96% respectivamente, lo que no ocurre en razas tradicionalmente ordeñadas a mano y que solo recientemente han comenzado a utilizar el ordeño mecánico (Purroy y col 1981).

Ojeda (1990) sugiere que se trata de un comportamiento ante el ordeño mecánico y que esta constitución en la emisión de las ovejas cuando son ordeñadas a máquina, no deriva necesariamente en que existan solo dos tipos de ovejas. Cuando comienza el ordeño no hay ovejas de dos picos, sino que empiezan a aparecer después de varios días y hacia el final de la lactación todas las ovejas pasan a ser de un pico.

### **3.4.2. Factores de variación en la producción de leche: Factores extrínsecos.**

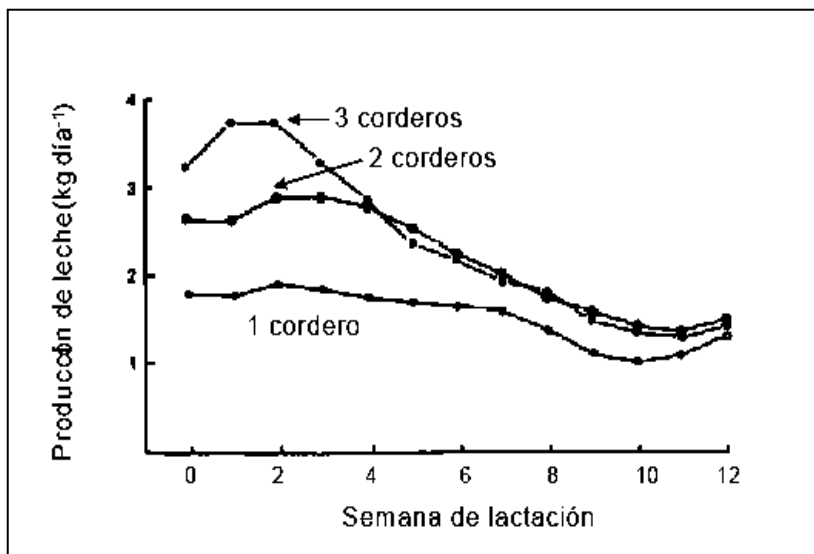
**3.4.2.1. Nutrición.** El nivel nutricional es el principal factor que afecta a la producción y composición de la leche en los rumiantes. La producción de leche aumenta con el aumento en el nivel nutricional y viceversa, pero efectos en la composición son menos claros (Bocquier y Caja 2001). Se acepta así que, además de ser la lactancia el periodo productivo de mayores necesidades nutritivas en todas las especies animales, la alimentación es uno de los principales factores responsables de la variación observada en la expresión del potencial de producción de leche de un rumiante, siempre que se mantenga un adecuado equilibrio del estado sanitario (Caja 1994).

Treacher (2003), indica que la mayor parte del tejido secretor de la ubre de la oveja se desarrolla en el último tercio de preñez, y sólo el 5% se produce en el primer mes de lactancia. Una subnutrición severa en las últimas semanas de gestación resulta en una ubre pequeña, la que tiene poco calostro al parto y una demora de varias horas en el inicio de la lactancia, lo que tendría un efecto importante en la sobrevivencia del cordero. La subnutrición severa resulta en un peso al nacimiento de mellizos un 17-32% menor y puede reducir la producción de leche en la lactancia total entre 7 y 35%.

También debe tenerse en cuenta que la alimentación y manejo están íntimamente relacionados en el caso del ganado ovino, lo que condiciona el aprovechamiento de los alimentos utilizados a las cantidades y forma en que son distribuidos (Caja 1994). En estas condiciones, dado que resulta muy difícil ajustar los aportes de alimentos a las necesidades, la estrategia alimenticia más conveniente a emplear en la práctica, deberá ser la que contemple y optimice la utilización de las reservas corporales de los animales, sin que por ello deba verse limitada o afectada negativamente la producciones de leche. A pesar de que numerosos ensayos han puesto en evidencia la importancia de la nutrición durante la lactancia, para Pulido (2002), no resulta fácil precisar si una oveja que dispone de más alimento durante la lactancia va a responder produciendo más leche o perdiendo menos peso.

**3.4.2.2. Número de corderos criados.** El número de corderos criados es sin duda uno de los factores de mayor influencia sobre la producción de leche de las ovejas en la fase de cría. En este sentido Gallego (1994), indica, para un amplio conjunto de razas, incrementos de producción al pasar de criar uno o dos corderos comprendidos en el intervalo 6-72%. Este mismo autor, estima en un 71% el incremento de producción, consecuencia de la cría de tres corderos frente a uno, y del 23% respecto a dos corderos. Peart (1982) afirma algo similar, indicando que ovejas que amamantan mellizos dan alrededor de un 40% más de leche que aquellas que amamantan un solo cordero.

Observando lo expuesto por Treacher (2003), en la Figura 4, se aprecia que las ovejas que crían mellizos tienen un pico de lactancia superior, que se alcanza en la segunda a tercera semana de lactancia, comparada con la 3ª a 5ª semana en las que crían únicos. La producción decrece algo más rápido en las ovejas con mellizos y en la semana 12 de lactancia, la diferencia entre ovejas con únicos y mellizos es casi nula. Las ovejas que crían 3 o 4 corderos pueden producir 30% más de leche que las que crían mellizos. Este aumento ocurre casi completamente durante el primer mes de lactancia seguido de escasas diferencias de producción.



Fuente: (Treacher 2003).

Figura 4: Efecto del número de corderos sobre las curvas de lactancia.

La explicación de este hecho se encuentra en que la succión simultánea de dos o más corderos induce un mayor reflejo nervioso y descarga hormonal, lo que provoca un vaciado más completo de la glándula mamaria, que a su vez se traduce en una mayor síntesis de leche y, por tanto, en una mayor producción. En este sentido se ha llegado a precisar que para provocar un vaciado completo de la ubre son necesarios entre 1,5 y 2 corderos durante los tres primeros días de lactancia (Labussiere y col 1974).

**3.4.2.3. Lactancia artificial y edad al destete.** La cría artificial de los corderos y ordeño exclusivo de las ovejas desde el parto tiene un efecto negativo sobre la producción de leche ordeñada, debido a la incapacidad del ordeñador o de la máquina, respecto al cordero, para producir el mismo número de vaciados de la ubre al día y en consecuencia mantener la síntesis de leche (Labussiere y col 1974).

La producción de leche en ovejas Manchegas, comparando las ovejas ordeñadas desde el parto, respecto de ovejas ordeñadas después de 35 días de criar a sus corderos, permite señalar un incremento del 47,7% en la producción de leche, observándose también una disminución (5,6%) de la duración de la lactancia, probablemente como consecuencia del efecto negativo de la ausencia del cordero sobre la síntesis de leche (Gallego y col 1994).

En general se admite que el destete del cordero provoca un descenso en la producción de leche como consecuencia del estrés producido por la separación del cordero de su madre, así como la escasa adaptación de la oveja a la máquina de ordeño (Molina y col 1996). Es por eso que sin la estimulación por parte del cordero, la producción de leche durante el ordeño no alcanzaría nunca el nivel productivo que la oveja tenía durante el periodo de amamantamiento.

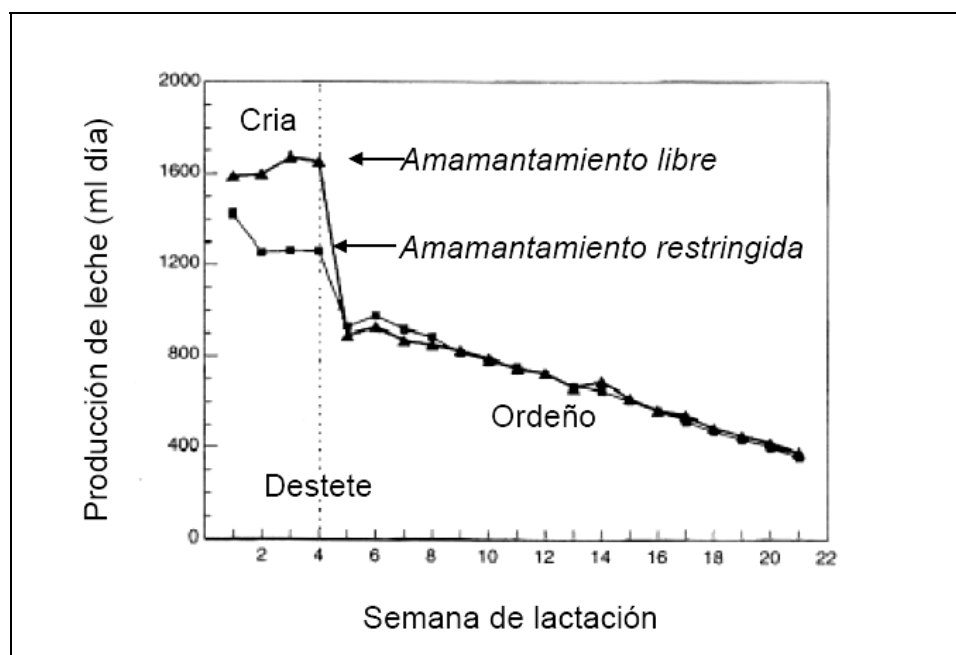
Gallego y col (1994), señalan que para la raza manchega, la edad de los corderos a la que se realiza el destete puede ejercer una cierta influencia sobre la producción de leche, así, los destetes más precoces (30 días) en relación con los más tardíos (60 días) representan un incremento en la producción lechera de 10,1 l obtenidos en 8 días menos de lactancia.

**3.4.2.4. El ordeño.** Uno de los factores que más condiciona la producción y composición de la leche es el ordeño, al mismo tiempo que es un factor sobre el cual el hombre puede introducir diversas variaciones. La primera de ellas ha sido la sustitución del ordeño manual por el mecánico, lo que ha producido una intensificación de los sistemas de producción y, al mismo tiempo, la aparición de un problema nuevo, basado en la adaptación de las distintas razas a la máquina (Gallego y col 1994).

Uno de los parámetros que limita el número de ovejas que se pueden manejar en un rebaño ovino lechero es la capacidad para realizar el ordeño. En el ordeño a mano, el tiempo necesario para ordeñar el rebaño es el resultante de la suma de los tiempos individuales. Sin embargo, la enorme ventaja del ordeño mecánico es la posibilidad de ordeñar en forma simultánea a varios animales, lo que conduce, a obtener mejores rendimientos que el ordeño manual (Fernández y Peris 1994). Calcedo (1973) indica, en la raza Manchega, una disminución del 40-50% del número de horas de trabajo por oveja y año al pasar a ordeño mecánico.

En ocasiones se ha indicado que el ordeño mecánico, en relación con el ordeño manual, no produce un vaciado completo de la ubre y, por tanto, disminuye la cantidad y calidad de la leche ordeñada. Los resultados de trabajos de comparación entre ambos métodos de ordeño realizados en la raza Manchega, permiten observar que al pasar a ordeño mecánico la cantidad de leche obtenida aumenta ligeramente, disminuyendo solamente la composición en grasa de la leche. No obstante, las pérdidas a esperar son reducidas si se utilizan máquinas de ordeño y rutinas de trabajo adecuadas (Gallego y col 1994).

El comienzo del ordeño, generalmente 30 días después del parto, presenta una reducción de la producción láctea que persiste por el resto de la lactancia. La Figura 5 muestra reducciones de 55% y 29% entre la cuarta semana de amamantamiento y la primera semana de ordeño, en ovejas sin y con acceso restringido de los corderos a mamar respectivamente. En el periodo de ordeño mecánico, los rendimientos lecheros en los dos grupos fueron casi idénticos (Treacher 2003).



Fuente: Treacher (2003).

Figura 5: Curvas de producción de leche durante amamantamiento y ordeño.

### 3.5 CONTROL LECHERO OVINO.

La mejora de la producción de leche a través de selección se dificulta sin conocer la producción individual de cada oveja, incluso en pequeños rebaños, donde el productor tiene un íntimo conocimiento de sus animales, la estimación de la producción de leche es con frecuencia imprecisa. La única manera de tener una buena estimación de la producción de leche, es registrar la producción de leche de las ovejas a lo largo del periodo de ordeño y el uso de estos registros para calcular la producción total (Berger y Thomas 2004).

El control lechero ovino surge como una herramienta fundamental para la recolección de información productiva de las ovejas en ordeña, permitiendo una mejor toma de decisiones por parte del productor, conduciendo a incrementar la eficiencia y competitividad a nivel predial o del sector productivo. Los requerimientos generales de un sistema de control lechero son: identificación permanente de los animales, instrumentos de medición apropiados y sistemas de registros. (Hervé y Smulders 2001).

#### 3.5.1 Pautas generales de control lechero y método para el cálculo de las lactancias propuestas por el ICAR (Internacional Committee for Animal Recording).

Las pautas generales para el control lechero ovino son descritas por el ICAR (2002), donde se designan las reglas y normas obligatorias para el registro de la producción láctea en ovinos.

**3.5.1.1. Registro de la producción.** Las operaciones de registro, deberían presentar controles realizados por empleados estatales o empleados de una organización registrada oficialmente, así también los animales deberían estar identificados con un único número para cada oveja dentro o entre rebaños, mediante tatuajes o algún sistema de identificación seguro, recopilándose la información en una base de datos. Además, se debe registrar la información de las montas (en el caso de registrar las montas), de la inseminación artificial, parto, y registro de la producción de leche (de la oveja y del rebaño), manteniendo inventarios de ovejas y carneros en el rebaño. Así también, se realizan visitas periódicas a los predios, donde se comprueban estos registros.

**3.5.1.2. Ovejas a ser controladas.** Se debe mantener un inventario de las ovejas pertenecientes al productor, durante toda la operación de control lechero, desde el comienzo hasta el final del periodo de ordeño. Así también, deben ser registradas todas las ovejas que están siendo ordeñadas en el rebaño. Ovejas amamantando y ovejas que amamantan y que están ordeñándose parcialmente, no deberían incluirse en el control lechero, porque es imposible medir con precisión la producción individual de leche en estas ovejas. Consecuentemente, el registro lechero se realizará solamente cuando la oveja se separe definitivamente de su(s) cordero(s). Solo cuando este siendo ordeñada exclusivamente debe ser tomada en consideración para controlar su producción. Además, esta prohibido mezclar ovejas de rebaños que no están bajo control con ovejas que si lo están.

**3.5.1.3. Primer día de control.** El primer control lechero de una oveja debe ocurrir dentro de los 35 días seguidos a la separación completa de los corderos, con una tolerancia de 17 días, tomando en consideración el comienzo del ordeño por grupos y las fluctuaciones en la periodicidad de las visitas de control lechero. Consecuentemente, la diferencia entre el parto y el primer control lechero de una oveja es igual al promedio del largo del periodo de amamantamiento más 52 días (35 + 17). Si esta diferencia es más grande que el nivel descrito anteriormente, no debería calcularse la lactancia para la oveja en cuestión. Por ejemplo, para ovejas que en el periodo de amamantamiento anterior, cuyo promedio fue de 0 días (solo fase calostrual), 25 días o 45 días, el primer control lechero debería ocurrir para estas ovejas a los 52, 77 o 97 días respectivamente después del parto.

**3.5.1.4. Frecuencia y número de visitas de control lechero.** En el caso de registrar 2 ordeñas diarias, el intervalo promedio, en días, entre 2 controles lecheros sucesivos en un rebaño es de 30 días, con un rango de 28 a 34 días. No hay un número fijo de controles mensuales por rebaño y por periodo de ordeño, por lo tanto esto debe ser decidido por cada organización oficial. El máximo intervalo entre 2 controles sucesivos en la misma oveja es de 70 días (2 x 35 días). Por lo tanto, existe una tolerancia de perder un control, tomando como base un control mensual. Si el intervalo entre dos controles es mayor que el intervalo máximo, el cálculo de la lactancia para la oveja que esta siendo controlada se detiene.

**3.5.1.5. Tipo y expresión de control lechero.** El principal dato obligatorio que debe presentar el control lechero es la cantidad de leche suministrada por la oveja bajo condiciones normales de ordeña, manual o mecánica, además, son opcionales pruebas cualitativas o pruebas sobre la composición química de la leche. En el caso de realizarse ordeña mecánica,

se recomienda no tomar en consideración el volumen de leche individual recolectada en la etapa de repaso, para efectuar una selección indirecta en cuanto a la habilidad de la oveja para el ordeño mecánico. Sin embargo, si se registra la leche obtenida en la etapa de repaso, esta debería ser mencionada en la presentación de los resultados.

La leche puede medirse por peso (gramos) o volumen (mililitros), en este aspecto, se acepta de mejor manera tomar medidas volumétricas, ya que ellas son usualmente más rápidas y precisas. En el caso de medir por peso se utilizara un factor de corrección para traspasar los valores de peso (gramos) a volumen (mililitros), este corresponde a 1.036 (densidad normal de la leche de oveja). Además, se establece la cantidad mínima diaria a controlar en 200 gramos o 200 mililitros.

**3.5.1.6. Sistemas de control.** ICAR (2002) propone alternativas básicas de control lechero, las que se diferencian en el número de ordeños a controlar y los ordeños que se controlan.

El método A4 es el de referencia, en cada control diario se registran las producciones de ambas ordeñas (AM y PM) y partir de la suma de ellas se obtiene la producción diaria, otra característica de este procedimiento es que las muestras de leche para análisis cualitativo se toman generalmente en la mañana, además es el método que consume más tiempo.

Otro método es el alternado (AT), en el cual se controla una sola ordeña en cada control, alternando la de la mañana o de la tarde entre controles, multiplicándose por dos el control realizado para obtener la producción del día o bien registrando la producción total de la mañana y tarde del día anterior, para así estimar un factor que permita calcular la producción del día, evitando cálculos engorrosos.

El método AC consiste en el registro individual de la producción de leche en un ordeño solamente (AM o PM), y el total de la producción del rebaño es determinada por la cantidad de leche en el estanque después de 2 ordeños. La cantidad total de leche en el estanque se divide por la suma de las producciones individuales de cualquiera de las dos ordeñas mañana o tarde. El factor resultante se usa para determinar la producción individual de leche por el día del control. Este procedimiento elimina la necesidad de registrar a las ovejas individualmente dos veces en cada control diario. Por lo tanto, este método permite reducir costos y tiempo. También, se debe tener presente que la leche en el estanque solo debe provenir de ovejas que fueron registradas.

**3.5.1.7. Finalización del control lechero.** Según ICAR (2002), cuando la oveja presente una producción de leche menor a la cantidad mínima estándar determinada, es decir, menos de 200 ml/día o 200 g/día, en esta situación finalizara el control lechero. Así también, los animales pueden ser registrados como ausentes o enfermos durante el día de control, sin que tales eventos determinen la finalización de su periodo de lactancia.

**3.5.1.8. Normas para el cálculo de las lactancias.** ICAR (2002) propone para el cálculo de las lactancias, la utilización del método de Fleischmann como medida básica de medición concerniente a la producción y composición de la leche.

El método de Fleischmann se utilizará para calcular la producción total por lactancia o lactancia real, la producción total ordeñada o lactancia ordeñada, en estos dos casos se necesitarán los datos reales de fecha de parto, fecha de destete, fecha de control, fecha de secado y producción. También, se usará para calcular la lactancia tipo, donde el cálculo se basa en datos de longitud estándar de periodos de amamantamiento e intervalos entre el último control lechero y el secado. En todos los casos, las ovejas deben contar con un número mínimo de 3 controles para poder calcular su producción.

Vega y col (1999) mencionan cuatro adaptaciones del método de Fleischmann, donde las diferencias de la producción media de leche se deben principalmente al cálculo de la producción de leche del parto al primer control (primer tramo) y del último control al secado (último tramo).

La adaptación 1, en el primer tramo, multiplica la producción del primer control por el número de días al parto y en el último tramo la producción del último control por los días al secado. En la adaptación 2, la producción en el último tramo se calcula multiplicando la media de los dos últimos controles por los días al secado, mientras que en la adaptación 3, en el último tramo se asigna un valor fijo de 15 días que es multiplicado por la producción en el último control. Finalmente, en la adaptación 4, en el primer tramo, se considera la mitad de la producción del primer control y se multiplica por los días al parto y el último control coincide con el secado.

Se recomienda la utilización de la adaptación 1 cuando se tienen las fechas de control y secado. Si no se tienen las fechas de control específicas y se tiene la fecha de secado se puede utilizar la adaptación 2. Se usa la adaptación 3 cuando se tienen las fechas de los controles y no la del secado, y el cálculo de la producción de leche total, se realiza estimando en 15 días el tramo del último control al secado, por no conocer su fecha, lo que es frecuente. La adaptación 4 subestima la producción de leche en el primer tramo y además hace coincidir la fecha de secado con el último control, lo que es normal en explotaciones ovinas.

### **3.6 OBJETIVOS.**

#### **3.6.1 Objetivo General.**

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y describir la producción de leche de las ovejas bajo control lechero, en las zonas centro, sur y austral de Chile en las temporadas 2001-02, 2002-03, 2003-04.

#### **3.6.2 Objetivos específicos.**

Describir la producción de leche de las ovejas bajo control lechero de los predios ubicados entre la región metropolitana y la XII región, en las temporadas 2001-02, 2002-03 y 2003-04.

Analizar los factores de variación que afectan a la producción de leche de la oveja en control lechero, en las temporadas 2001-02, 2002-03 y 2003-2004.



## 4. MATERIAL Y MÉTODO.

### 4.1 MATERIAL.

En el presente estudio se utilizó información obtenida de la base de datos generada en el proyecto Control Lechero Ovino de la Universidad Austral de Chile, en donde se registraron los datos de producción y composición de ovejas en ordeña de 20 predios, comprendidos entre la Región Metropolitana y la XII Región del país, correspondiente a 424, 467 y 1314 ovejas en ordeño de las temporadas 2001-02, 2002-03 y 2003-04 respectivamente, totalizando 7463 controles en las tres temporadas (Tabla 4).

Tabla 4: Número total de ovejas en control lechero, indicándose el número de predios y animales presentes en cada periodo. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

<b>Temporada</b>	<b>Nº predios</b>	<b>Nº animales</b>	<b>Nº controles</b>
2001-2002	14	424	1298
2002-2003	15	467	1900
2003-2004	9	1314	4265

La información de cada control lechero fue registrada mediante pautas, predial e individual, donde se anotó: los datos del productor, la fecha del control, la hora (AM o PM), el nombre del controlador, arete oficial de la oveja y la producción expresada en mililitros (ml) (Anexo 1). Además se registraron las fechas de parto, destete y secado de las ovejas.

Para el análisis de la información, se importaron los datos desde la base de datos del Software Control Lechero Ovino (2005), mediante el uso de Microsoft Access® a una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Los datos utilizados corresponden a: temporada en la que se efectuó el control, número de identificación del predio, fecha del control, arete oficial de la oveja, genotipo, número ordinal de parto, edad de la oveja al parto, fecha de parto, fecha de destete, fecha de secado, días en lactancia, días en ordeño y producciones por lactancias ordeñada, real y tipo (Anexo 2). Asimismo, se integró la columna de zona a los datos antes descritos, asociando de esta manera los predios con la zona geográfica correspondiente, la que se clasificó en Centro, Sur y Austral (Tabla 5). La zona centro corresponde a los predios comprendidos entre la Región Metropolitana y la VII Región, la zona sur entre la VIII Región a la X Región y la zona Austral entre la XI y la XII Regiones.

Tabla 5: Número y porcentaje de animales con 3 o más controles, de acuerdo a la región geográfica donde se ubican. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

<b>Zona</b>	<b>N° animales</b>	<b>%</b>
Centro	30	2,0
Sur	1121	73,2
Austral	380	24,8

Para este estudio se seleccionaron las ovejas que tuvieron un mínimo de 3 controles en cada temporada, disminuyendo el número de predios estudiados respecto de los existentes que no cumplían con este criterio (Tablas 4 y 6).

Tabla 6: Número de predios y número y porcentaje de animales con tres o más controles. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

<b>Temporada</b>	<b>N° predios</b>	<b>N° animales</b>	<b>%</b>
2001-2002	11	338	22,1
2002-2003	10	397	26,0
2003-2004	7	793	51,9

Para el análisis de los genotipos, las ovejas se agruparon de acuerdo al porcentaje de genes que presentaron. Dando origen a 8 genotipos diferentes (Tabla 7).

Tabla 7. Nomenclatura de los genotipos propuestos para el estudio.

<b>Genotipo</b>	<b>Características</b>
100 % Rom	Ovejas que poseen 100 % de genotipo Romney Marsh
75 % más Lcn	Ovejas que poseen 75 % y más de genotipo Latxa cara negra
75 % más Lcr	Ovejas que poseen 75 % y más de genotipo Latxa cara rubia
75 % más Milch	Ovejas que poseen 75 % y más de genotipo Milchscaf
75 % menos Lcr	Ovejas que poseen menos de 75 % de genotipo Latxa cara rubia
75 % menos Milch	Ovejas que poseen menos de 75 % de genotipo Milchscaf
Criollas	Ovejas que poseen 100 % de genotipo criolla cara blanca y cara negra
Otras	Ovejas con genotipos presentes en menor número: Suffolk Down, Merino, Corriedale, y ovejas sin genotipo

A las zonas centro, sur y austral se les asignó los números 1, 2 y 3 respectivamente (Tabla 8), además, en esta tabla se observan los predios que presentaron ordeña manual o mecánica y si estuvieron presentes en alguna de las tres o en las tres temporadas.

Tabla 8: Número de identificación de los predios presentes en el estudio, indicando el número y porcentaje de animales con tres o más controles que entran en el estudio, zona, región y localidad a la que pertenecen, además incluye, las temporadas en que participaron y tipo de ordeña que utilizaron.

Nº Predio	Nº animales	%	Zona	Región	Localidad	Temporada	Ordeña
4	8	0,5	2	X <sup>a</sup>	Ancud	1 <sup>a</sup>	Manual
5	18	1,2	2	X <sup>a</sup>	Ancud	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup>	Manual
6	22	1,4	2	X <sup>a</sup>	Ancud	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup>	Manual
7	8	0,5	2	X <sup>a</sup>	Ancud	2 <sup>a</sup>	Manual
8	5	0,3	2	X <sup>a</sup>	Chonchi	1 <sup>a</sup>	Manual
10	9	0,6	2	X <sup>a</sup>	Chonchi	1 <sup>a</sup>	Manual
11	29	1,9	2	X <sup>a</sup>	Chonchi	1 <sup>a</sup>	Manual
12	63	4,1	2	X <sup>a</sup>	Chonchi	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup>	Manual
13	63	4,1	2	X <sup>a</sup>	Valdivia	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup>	Manual
15	761	49,8	2	X <sup>a</sup>	Futroneo	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup>	Mecánica
16	10	0,7	2	X <sup>a</sup>	Ancud	1 <sup>a</sup>	Manual
19	21	1,4	2	X <sup>a</sup>	Ancud	3 <sup>a</sup>	Manual
21	82	5,4	2	VIII <sup>a</sup>	Angeles	2 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup>	Manual
22	12	0,8	2	X <sup>a</sup>	Futroneo	2 <sup>a</sup>	Manual
23	7	0,5	2	X <sup>a</sup>	Futroneo	2 <sup>a</sup>	Manual
25	61	4,0	3	XII <sup>a</sup>	Pto Natales	2 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup>	Mecánica
28	30	2,0	1	Metropolitana	Melipilla	3 <sup>a</sup>	Mecánica
31	72	4,7	3	XI <sup>a</sup>	Coyhaique	3 <sup>a</sup>	Mecánica
33	247	16,2	3	XI <sup>a</sup>	Coyhaique	3 <sup>a</sup>	Mecánica

## 4.2 MÉTODOS.

### 4.2.1. Control lechero.

Se registraron las producciones individuales de las ovejas en las ordeñas de la mañana y de la tarde, según el método A4 sugerido por ICAR (2002).

#### 4.2.2. Estimación de la producción de leche.

Mediante la utilización del Software Control Lechero Ovino (2005), desarrollado en el contexto del proyecto del mismo nombre, se calculó a las ovejas seleccionadas lactancia real (LR), lactancia ordeñada (LO) y lactancia tipo (LT), para lo cual se utilizó el método de Fleischmann, aprobado por el Internacional Committee for Animal Recording (ICAR 2002).

A continuación se describen los tres tipos de lactancias calculadas y la formula utilizada para este cálculo:

Lactancia Real (LR): es la leche total producida entre el parto y el secado.

Lactancia Ordeñada (LO): es la leche total ordeñada, es decir, la producción de leche entre el destete de la cría y el secado

Lactancia Tipo (LT): es la producción de leche ajustada a 120 días de lactancia, es decir, es la leche producida entre el parto y el día 120.

Para estos tres casos, se debe asumir que el primer control lechero de cada oveja representa el promedio productivo diario del periodo entre el parto y el primer control, para LR y LT, o del periodo entre el destete y el primer control, para LO. Entre el primer y segundo control se utilizará el promedio de ambos controles como promedio diario, lo cual se extenderá a los tramos posteriores. En el último tramo se considera al periodo entre el último control y el secado para LR y LO, o entre el último control y los 120 días para LT, asumiendo como promedio diario el último control realizado, si es que este se realizó antes de los 120 días. Si el último control es posterior a los 120 días de lactancia, se deberá utilizar el promedio entre los dos controles, dentro de los cuales se cumplan los 120 días de lactancia (Hervé y Smulders 2001).

Fórmula:

$$MY = I_0 M_1 + I_1 \frac{(M_1 + M_2)}{2} + I_2 \frac{(M_2 + M_3)}{2} + I_{N-1} \frac{(M_{N-1} + M_N)}{2} + I_N M_N$$

Donde:

$MY$  : Producción total de leche por lactancia.

$M_1, M_2, \dots, M_{N-1}, M_N$  : Son las producciones de leche de cada día de control, expresadas en mililitros y sin decimales.

$I_1, I_2, \dots, I_{N-1}$  : Son los intervalos, en días, entre cada control lechero.

$I_0$  : Es el intervalo, en días, entre el comienzo de la lactancia o día posterior al destete total de la cría para LO, o parto para LT y LR, y el primer control lechero.

$I_N$  : Es el intervalo, en días, entre el último control y el final de la lactancia (secado), para LO y LR, o 120 días para LT.

### 4.2.3 Análisis estadístico.

Para el análisis estadístico se estudiaron las variables que podrían influir en la producción de las ovejas en cada lactancia (LR, LO, LT) tales como: temporada en la que se efectuó el control, zona geográfica, genotipo, predio, número ordinal de parto, edad de la oveja al parto, mes de parto, días en lactancia y días en ordeño.

Los datos fueron analizados usando procedimientos de modelos lineales generales (GLM), utilizando regresión lineal múltiple, donde las variables dependientes fueron LR, LO y LT.

Los datos se editaron y analizaron utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System). También se utilizó estadística descriptiva para indicar el promedio y la frecuencia de las variables observadas.

El modelo general utilizado para cuantificar el efecto de las variables independientes sobre LR, LO y LT fue el siguiente:

$$y_{ijklmno} = \mu + b_1 Ldo_{ijklmn} + b_2 Dpd_{ijklmn} + G_i + T_j + P_k + NOP_l + EP_m + M_n + e_{ijklmno}$$

Donde:

$y$  = es una observación de LR, LO o LT

$Ldo_{ijklmn}$  = días de ordeño.

$b_1$  = coeficiente de regresión de días de ordeño en LR, LO o LT.

$Dpd_{ijklmn}$  = días desde el parto al destete.

$b_2$  = coeficiente de regresión de días desde el parto al destete LR, LO o LT.

$\mu$  = intercepto general

$G_i$  = es el efecto fijo del i-ésimo genotipo ovino

$T_j$  = es el efecto fijo del j-ésima temporada de control lechero

$P_k$  = es el efecto fijo del k-ésimo predio.

$NOP_l$  = es el efecto fijo del l-ésimo número ordinal de parto de la oveja.

$EP_m$  = es el efecto fijo de la m-ésima edad al parto (en años) de la oveja.

$M_n$  = es el efecto fijo de la n-ésimo mes de parto.

$e_{ijklmno}$  = es el efector residual aleatorio no explicado por los factores antes descritos.

El vector de residuales sigue una distribución normal con un media igual a cero y una varianza representada por  $(\sigma_e^2)$ .

Los efectos fijos que no fueron estadísticamente significativos ( $P > 0,05$ ) fueron removidos del modelo; se probaron interacciones entre los efectos fijos y se incluyeron solo aquellas que fueron significativas ( $P < 0,05$ ). Las diferencias entre niveles de cada efecto fijo fueron probadas mediante comparación de medias mínimo cuadráticas (MMC).

## 5. RESULTADOS.

### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OVEJAS EN ESTUDIO.

De acuerdo a lo observado en las Tablas 9, 10 y 11, al comparar los parámetros productivos de las ovejas en las tres temporadas en estudio, se puede determinar, en lo referente a lapso parto-destete, días en ordeña, ovejas ordeñadas, LO, LR, LT, que las mayores variaciones se presentan entre la primera temporada y la segunda, no existiendo variaciones marcadas entre la segunda y la tercera temporada. Además, se observa principalmente, que los partos ocurrieron en un amplio rango de tiempo. El destete, se adelantó en la segunda temporada, retrocediendo ligeramente en la tercera, manteniéndose invariable la longitud de las lactancias. Respecto a los días de ordeño, se evidencia un incremento de 108,7 a 139,8 días entre la primera y segunda temporada, disminuyendo levemente en la tercera temporada a 135,8 días. En relación con la LO, LR y LT, calculadas para las ovejas con tres o más controles lecheros, se observa entre la primera y segunda temporada un aumento de 41,0 l, 21,7 l y de 15,4 l, respectivamente, así mismo entre la segunda y tercera temporada existe un aumento de 2,7 l, 5,6 l y 2,8 l, detectándose adicionalmente un incremento en la relación de la LO/LR de 0,59, 0,81, 0,79 en la primera, segunda y tercera temporada respectivamente, evidenciando una tendencia a incrementar la leche producida en la lactancia. Asimismo se evidencia una mayor dispersión en la producción dada por la amplitud de las desviaciones estándar, siendo mayor la diferencia entre la primera y segunda temporada, manteniéndose similar entre la segunda y tercera temporada.

Tabla 9: Parámetros productivos de ovejas con lactancias completas y con un mínimo de tres controles lecheros. Temporada (2001-2002).

		Temporada 2001-2002			
		Media	Mínimo	Máximo	DE
Fecha Parto		05-09-01	07-07-01	10-11-01	
Fecha Destete		30-10-01	27-08-01	23-12-01	
Fecha Secado		18-02-02	17-11-01	28-02-02	
Lapso Parto-Destete		54,9	0	143	20,2
días Lactancia		163,3	83	229	21,6
días ordeña		108,7	30	175	22,2
Ovejas Ordeñadas		338			
Edad al parto	años	3,4	1	9	1,6
Número de partos		1,20	1	8	0,86
Lact. Ordeñada	litros	64,6	14,9	200,3	28,7
Lact. Real	litros	109,1	23,4	252,7	45,3
Lact. Tipo	litros	90,7	15,3	219,4	39,6

Tabla 10: Parámetros productivos de ovejas con lactancias completas y con un mínimo de tres controles lecheros. Temporada (2002-2003).

		<b>Temporada 2002-2003</b>			
		Media	Mínimo	Máximo	DE
Fecha Parto		09/09/2002	11/06/2002	08/12/2002	
Fecha Destete		03/10/2002	11/07/2002	26/12/2002	
Fecha Secado		19/02/2003	14/12/2002	31/03/2003	
Lapso Parto-Destete		23,4	0	103	23,3
Días Lactancia		163,8	101	241	23,6
Días ordeña		139,8	71	211	31,6
Ovejas Ordeñadas		398			
Edad al parto	años	3,1	1	8	1,4
Número de partos		1,9	1	5	0,8
Lact. Ordeñada	litros	105,7	16,8	259	46
Lact. Real	litros	130,8	18,2	280,9	54,3
Lact. Tipo	litros	106,1	6,2	265,9	44,1

Tabla 11: Parámetros productivos de ovejas con lactancias completas y con un mínimo de tres controles lecheros. Temporada (2003-2004).

		<b>Temporada 2003-2004</b>			
		Media	Mínimo	Máximo	DE
Fecha Parto		17-09-03	07-06-03	24-11-03	
Fecha Destete		16-10-03	30-06-03	08-01-04	
Fecha Secado		29-02-04	23-10-03	05-04-04	
Lapso Parto-Destete		29,0	0	73	21,8
días Lactancia		164,8	104	239	16,2
días ordeña		135,8	82	223	25,6
Ovejas Ordeñadas		795			
Edad al parto	años	3,5	1	9	1,3
Número de partos		2,6	1	7	1,2
Lact. Ordeñada	litros	108,3	15,1	306,6	49,2
Lact. Real	litros	136,4	16,6	411,3	55,1
Lact. Tipo	litros	108,9	16,8	301,4	44,7

### 5.1.1. Genotipo.

El genotipo presente en mayor número en las tres temporadas fue el Milchscaf con un 76 % del total (1162 ovejas), dentro de este genotipo se presentan las ovejas con menos de 75 % de genes Milchscaf y con más de 75 % de genes Milchscaf, con un 59,2 % y 16,8 % respectivamente. Le siguen las ovejas Latxa con un 15,2 % (232 ovejas), entre ovejas Lcr



(11,1 %) y Lcn (4,1 %). A continuación aparecen los genotipos: “Criollas” con un 3,3 % , “Otras” con 2,8 % y “Romney” con 2,6 % (Tabla 12),.

Tabla 12: Cantidad y porcentaje de ovejas con tres o más controles, según genotipo. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

Ovejas en Control Lechero								
Genotipo	Primera Temporada	%	Segunda Temporada	%	Tercera Temporada	%	Total tres Temporadas	%
100 % Rom	24	7,1	9	2,3	7	0,9	40	2.6
75 % más Lcn	22	6,5	29	7,3	11	1,4	62	4.1
75 % más Lcr	72	21,3	41	10,3	12	1,5	125	8.2
75 % más Milch	0	0,0	65	16,4	192	24,2	257	16.8
75 % menos Lcr	17	5,0	18	4,5	10	1,3	45	2.9
75 % menos Milch	162	47,9	217	54,7	526	66,3	905	59.2
Criollas	38	11,2	13	3,3	0	0,0	51	3.3
Otras	3	0,9	5	1,3	35	4,4	43	2.8
<b>Total</b>	<b>338</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>	<b>793</b>	<b>100</b>	<b>1528</b>	<b>100</b>

Además, a partir de la segunda temporada se distingue un notorio aumento en el número de ovejas con genotipo Milchschaaf y una disminución marcada de los genotipos Latxa, Criollas y Romney (Gráfico 1).

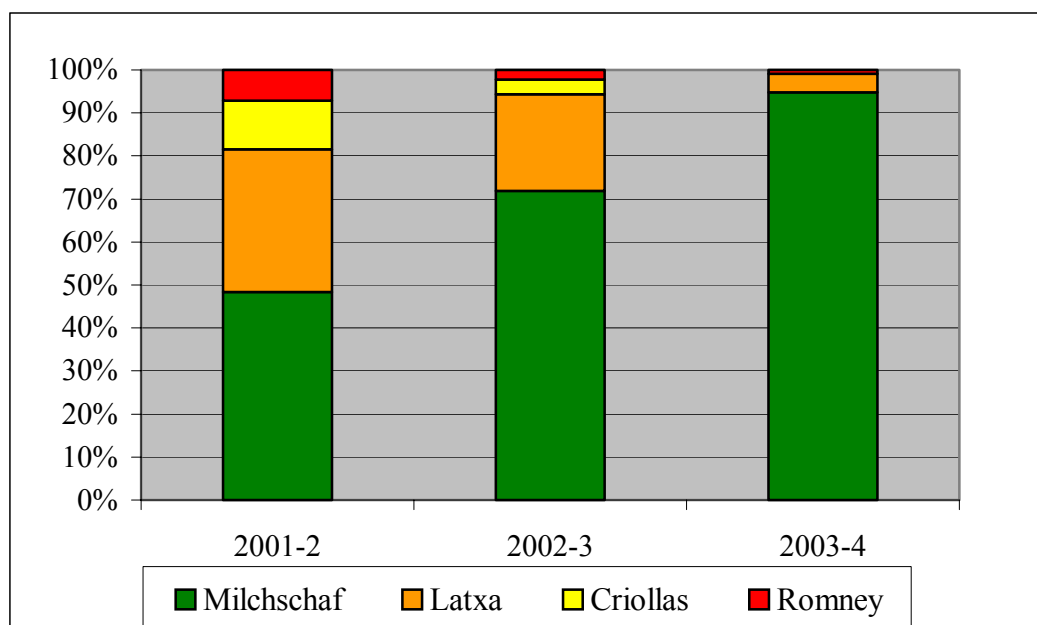


Gráfico 1: Porcentaje de ovejas presentes en control lechero, según genotipo. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

También se calcularon los promedios generales por genotipo, donde se presenta: la media, la desviación estándar, el valor mínimo y el máximo para cada lactancia (Ordeñada, Real y Tipo), y para, días de lactancia, días de ordeño y días entre parto-destete, estos datos se pueden observar en el anexo 3.

### 5.1.2. Predio.

La tabla 8 muestra los predios que participaron en el control lechero ovino durante las tres temporadas, con animales que tuvieron tres controles como mínimo. Los mayores porcentajes corresponden al predio N° 15 con un 49,8 % y al predio N° 33 con un 16,1 % (75,5 % del total de ovejas). Los predios restantes no aportan, individualmente, más de un 5,5 % de la presencia de ovejas en el estudio, siendo el promedio de ellos un 2 % o 30 ovejas.

### 5.1.3. Temporada.

El porcentaje de animales por cada temporada que presenta la tabla 14, aumentó entre la primera y la segunda temporada, hasta prácticamente duplicarse el porcentaje de la segunda temporada en la tercera temporada. Esta tendencia se contrapone con la disminución del número de predios en cada temporada expuesta en las tablas 4 y 6.

Tabla 13: Cantidad y porcentaje de ovejas con tres o más controles, según temporada (2001-02, 2002-03, 2003-04).

Temporada	Ovejas en control	%
1	338	22,1
2	397	26,0
3	793	51,9
Total	1528	100

### 5.1.4. Número ordinal de parto.

En la tabla 14 se observa la mayor presencia de ovejas de primer parto sobre las ovejas con más partos y asimismo, se demuestra una disminución en orden decreciente en la frecuencia, mientras aumenta el número de partos.

Tabla 14: Cantidad y porcentaje de ovejas con tres o más controles, según el número de partos. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

Número ordinal de parto	Ovejas en control	%
1	615	40,3
2	402	26,3
3	313	20,5
4	136	8,9
5	62	4,0
<b>Total</b>	<b>1528</b>	<b>100</b>

#### 5.1.5. Edad al parto.

Para la variable edad al parto (Tabla 15) se observa que las ovejas de 2, 3 y 4 años presentan mayor frecuencia y porcentaje, alcanzando estas un 74,67 %, siendo la de 2 años la que predomina, con el 27,23 % del total.

Tabla 15: Cantidad y porcentaje de ovejas con tres o más controles, según la edad al parto. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

Edad al parto	Ovejas en control	%
1	74	4,9
2	416	27,2
3	388	25,4
4	337	22,0
5	212	13,9
6	101	6,6
<b>Total</b>	<b>1528</b>	<b>100</b>

#### 5.1.6. Mes de parto.

La tabla 16 presenta la distribución de los partos de acuerdo a los meses de ocurrencia, donde se evidencia que los partos ocurrieron en un amplio rango de tiempo, mostrando un mayor porcentaje el mes de Septiembre con un 51,37%.

Tabla 16: Cantidad y porcentaje de ovejas con tres o más controles, según el mes de parto. Temporadas (2001-02, 2002-03, 2003-04).

Mes de parto	Ovejas en control	%
6	33	2,2
7	75	4,9
8	208	13,6
9	785	51,4
10	403	26,4
11	24	1,5
<b>Total</b>	<b>1528</b>	<b>100</b>

## 5.2 PRODUCCIÓN DE LECHE.

A continuación se presentan los resultados obtenidos usando procedimientos de modelos lineales generales, donde las variables que presentaron interacciones estadísticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ), sobre la lactancia ordeñada, real y tipo, fueron los efectos de: predio, genotipo, temporada, número ordinal de parto, edad al parto y mes de parto. Los análisis de varianza para las tres lactancias en estudio, se pueden observar en el Anexo 4.

### 5.2.1. Estimación de medias mínimo cuadráticas (MMC) para las variables en estudio en Lactancia Ordeñada.

**5.2.1.1. Efecto del genotipo sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.** La mayor producción por genotipo para lactancia Ordeñada lo presentan las ovejas 75 % mas Milch, no existiendo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) con los genotipos 75 % mas Lcr, 75 % menos Lcr y Otras. Si se registraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los genotipos 100 % Rom, 75 % mas Lcn, 75 % menos Milch y Criollas (Tabla 17).

Las ovejas 75 % más Lcn, es el genotipo con menor producción, y posee diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los genotipos anteriormente descritos y que poseen las producciones más altas, siendo su producción similar a los genotipos 75 % menos Lcr, 75 % menos Milch y Criollas. Además se puede observar que las ovejas con 75 % menos Lcr es el único genotipo que no presenta diferencias estadísticas con los otros genotipos ( $P > 0,05$ ). Una situación semejante presentan las ovejas 100 % Rom, siendo su producción similar a la de todos los genotipos, excepto por el genotipo 75 % más Milch.

Tabla 17: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según genotipos, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada								
Genotipo	MMC	Significancia estadística						
100 % Rom	96,8	a						
75 % más Len	86,1	a	b					
75 % más Lcr	112,2	a		c				
75 % más Milch	118,8			c	d			
75 % menos Lcr	103,1	a	b	c	d	e		
75 % menos Milch	110,2	a	b	c		e	f	
Criollas	92,7	a	b			e	f	g
Otras	115,0	a		c	d	e	f	g h

Genotipos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.1.2. Efecto del predio sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.** Se observa en general (Tabla 18), que los predios 19, 22 y 23 presentan una mayor producción, con 141,7 l, 183,0 l y 149,4 l respectivamente. Dentro de ellos se destaca el predio 22, presentando solo éste, una diferencia significativa sobre los otros 18 predios. La producción del predio 23 también tiene diferencias significativas con los demás predios a excepción del predio 19. El predio 19 presenta diferencias significativas con los demás predios a excepción de los predios 8 y 21.

Además, se observa que los predios de pequeños productores, en especial los de Chiloe, son los que no presentaron diferencias significativas con los demás predios, a excepción del predio 19. También se puede determinar que los predios que aportan un mayor número de ovejas al estudio (15 y 33), fueron los que estuvieron dentro del grupo de menor producción, con 78,0 l y 58,2 l respectivamente, siendo significativa la diferencia con los predios de mayor producción.

Tabla 18: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según predio, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada																	
Predio	MMC	Significancia estadística															
4	108,2	a															
5	85,3	a	b														
6	107,9	a		c													
7	97,2	a	b	c	d												
8	106,1	a	b	c	d	e											
10	105,4	a	b	c	d	e	f										
11	91,6	a	b	c	d	e	f	g									
12	112,8	a		c	d	e	f		h								
13	108,0	a		c	d	e	f	g	h	i							
15	78,0	a	b		d	e	f	g			j						
16	72,7		b		d	e	f	g			j	k					
19	141,7					e							l				
21	111,7	a	b	c	d	e	f	g	h	i			l	m			
22	183,1														n		
23	149,5												l			o	
25	97,9	a	b	c	d	e	f	g	h	i		k		m		p	
28	70,5		b		d	e		g			j	k				q	
31	97,1	a	b	c	d	e	f	g	h	i		k		m		p	r
33	58,3											k				q	s

Predios con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.1.3. Efecto de la temporada sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.** Al comparar las medias mínimo cuadráticas (MMC) de la producción de leche según temporada para la lactancia ordeñada en (Tabla 19), se puede observar que la temporada 2003-2004 presentó una mayor producción de leche en comparación a las otras dos temporadas. También se observa que no hay diferencias significativas entre la 1ª y la 2ª temporada ( $P>0,05$ ), mientras que la diferencia entre las dos primeras temporadas y la tercera si lo fueron ( $P<0,05$ ).

Tabla 19: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según temporada, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada				
Temporada	MMC	Significancia estadística		
2001-2002	99,9	a		
2002-2003	101,0	a	b	
2003-2004	112,2			c

Temporadas con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.1.4. Efecto del número de partos sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.** La mayor producción para Lactancia Real la presentan las ovejas de 5 partos (Tabla 20), mientras que la menor producción la tiene la oveja de primer parto. Al comparar las MMC se observa que no existe diferencia productiva entre las ovejas de 2, 3, 4 y 5 partos ( $P>0,05$ ). Sin embargo, solo se observa una superioridad productiva del grupo de ovejas descritas anteriormente sobre las ovejas de primer parto, debido a la diferencia estadística que presentan ( $P<0,05$ ). Otra diferencia significativa que se puede observar es la que existe entre las ovejas de 2 y 3 partos. Estos datos muestran la tendencia a un aumento sostenido en la producción según aumenta el número de partos, a excepción de la oveja de 4 partos la que posee una producción menor a la de 3 y a la de 5 partos (Gráfico 2).

Tabla 20: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según número ordinal de parto de las ovejas, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada					
Número ordinal de parto	MMC	Significancia estadística			
1	90,9	a			
2	100,7		b		
3	109,7			c	
4	107,9		b	c	d
5	112,6		b	c	d e

Número de partos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

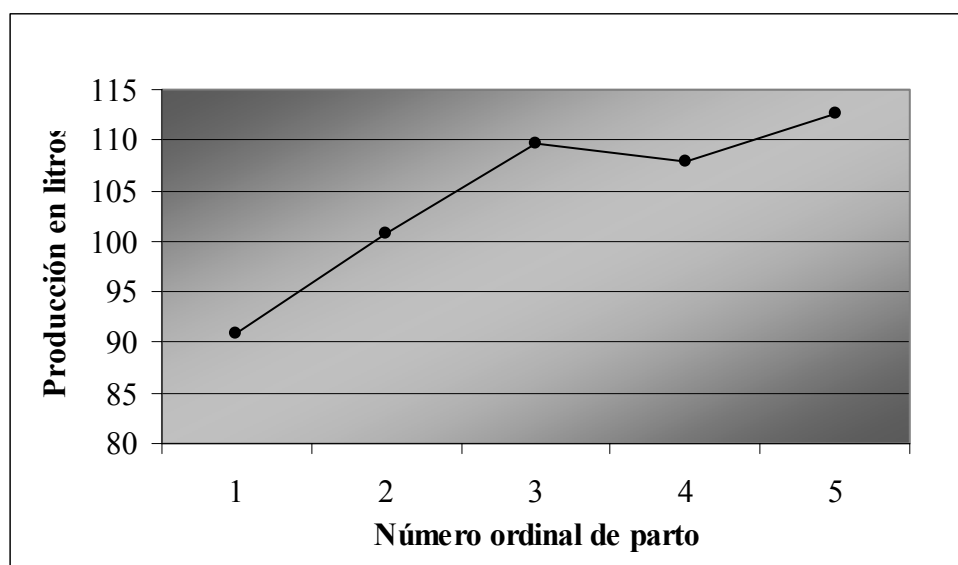


Gráfico 2: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto número ordinal de parto en Lactancia Ordeñada.

#### 5.2.1.5. Efecto de la edad al parto sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.

Al comparar las medias mínimo cuadráticas (MMC) para el efecto edad al parto (Tabla 21), se puede observar la mayor producción para la Lactancia Ordeñada que presentan las ovejas de tres y cuatro años, con 111,11 l y 111,65 l respectivamente ( $P > 0,05$ ), al igual que con las ovejas de dos y cinco años. Las ovejas de 3 y 4 años presentan diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con las ovejas de 1 y 6 años, que corresponden a las ovejas de menor producción. Estos datos permiten apreciar la distribución parabólica que presentan las producciones de las ovejas conforme aumenta la edad al parto (Gráfico 3).



Tabla 21: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según la edad al parto de las ovejas, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada						
Edad al parto	MMC	Significancia estadística				
1	92,8	a				
2	105,1		b			
3	111,1		b	c		
4	111,7		b	c	d	
5	107,5		b	c	d	e
6	98,1	a	b		e	f

Edades al parto con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

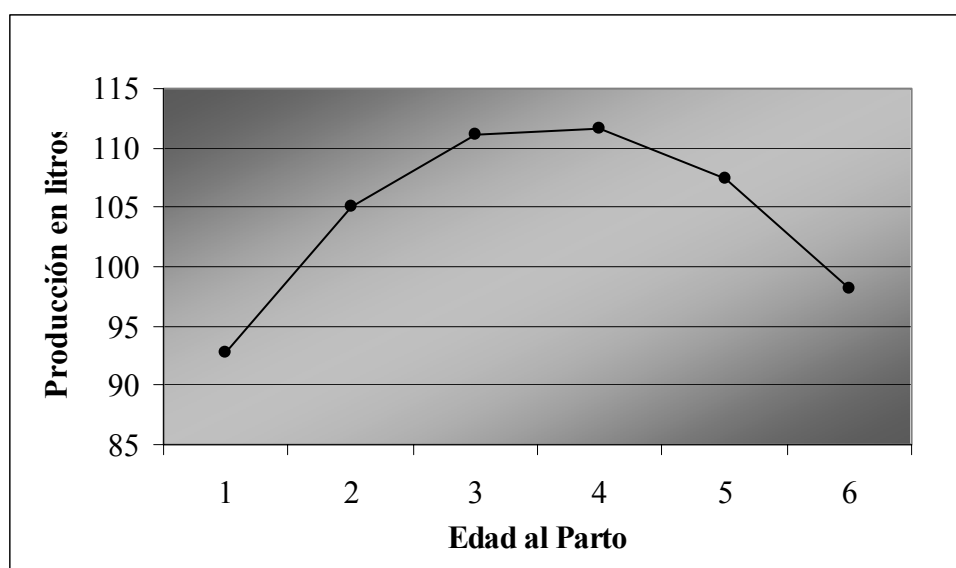


Gráfico 3: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto edad al parto de las ovejas en Lactancia Ordeñada.

**5.2.1.6. Efecto del mes de parto sobre la producción de leche en Lactancia Ordeñada.** Al comparar las MMC del efecto mes de parto (Tabla 22) sobre la producción de leche en lactancia ordeñada, se puede observar en general, que la mayor producción la tienen los meses entre agosto a noviembre, y los meses de junio y julio poseen la menor producción. Entre los meses de mayor producción no existen diferencias significativas ( $P>0,05$ ). Donde si se presentan diferencias significativas ( $P<0,05$ ) es con los meses de Junio y Julio.

Tabla 22: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según mes de parto de las ovejas, para Lactancia Ordeñada.

Lactancia Ordeñada						
Mes de parto	MMC	Significancia estadística				
6	84,1	a				
7	89,1	a	b			
8	108,7			c		
9	114,9			c	d	
10	115,5			c	d	e
11	114,0			c	d	e f

Meses de parto con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

## 5.2.2 Estimación de medias mínimo cuadráticas (MMC) para las variables en estudio sobre la producción de leche en Lactancia Real.

**5.2.2.1 Efecto de la del genotipo sobre la producción de leche en Lactancia Real.** La mayor producción para Lactancia Real que se observa en la tabla 23, la presenta el genotipo 75 % más Lcr, no existiendo diferencias significativas ( $P>0,05$ ) con los genotipos 75 % más Milch, 75 % menos Milch y Otras. Donde si se demuestra esta diferencia ( $P<0,05$ ) es con los genotipos 100 % Rom, 75 % más Lcn, 75 % menos Lcr y Criollas.

Además se observa que las ovejas 100 % Rom y Criollas presentan una baja producción, siendo esta última diferente ( $P<0,05$ ) a los genotipos 75 % más Lcr y 75 % más Milch, ovejas que exhiben la mayor producción.

Tabla 23: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según genotipos, para Lactancia Real.

Lactancia Real								
Genotipo	MMC	Significancia estadística						
100 % Rom	114,4	a						
75 % más Len	118,6	a	b					
75 % más Lcr	149,9			c				
75 % más Milch	149,1		b	c	d			
75 % menos Lcr	131,0	a	b		d	e		
75 % menos Milch	139,0		b	c		e	f	
Criollas	114,9	a	b			e	f	g
Otras	145,0		b	c	d	e	f	g h

Genotipos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P > 0,05$ ).

**5.2.2.2 Efecto del predio sobre la producción de leche en Lactancia Real.** En general, se observa en la tabla 24 que la mayor producción para la lactancia Real se presenta en el predio 22 con 215,78 l, presentando este productor una diferencia significativa sobre 17 predios ( $P < 0,05$ ), No presentando diferencia significativa ( $P > 0,05$ ), solo con el predio 23 con 183,07 l. Además, se puede establecer que los predios que aportan un mayor número de ovejas al estudio (15 y 33), fueron los que estuvieron dentro del grupo de menor producción, con 99,32 l y 82,5 l respectivamente, presentando una diferencia significativa con los predios que presentaron una mayor producción.

Tabla 24: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según predio, para Lactancia Real.

Lactancia Real																			
Predio	MMC	Significancia estadística																	
4	125,0	a																	
5	99,2	a	b																
6	130,5	a		c															
7	116,8	a	b	c	d														
8	131,5	a	b	c	d	e													
10	139,7	a		c	d	e	f												
11	117,4	a		c	d	e	f	g											
12	153,0	a		c		e	f		h										
13	128,5	a		c	d	e	f	g		i									
15	99,3	a	b	c	d	e	f	g		i	j								
16	77,6				d						j	k							
19	174,9					e	f		h				l						
21	142,4	a	b	c	d	e	f	g	h	i			l	m					
22	215,8															n			
23	183,1					e	f		h				l	m	n	o			
25	163,2	a	b	c		e	f		h	i			l	m		o	p		
28	93,2	a	b		d	e		g			j	k						q	
31	148,3	a	b	c	d	e	f	g	h	i			l	m		o	p		r
33	82,5	a	b		d	e		g			j	k						q	s

Predios con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.2.3 Efecto de la Temporada sobre la producción de leche en Lactancia Real.** En la tabla 25, se indica que para la Lactancia Real, la temporada 2003-2004 presentó una mayor producción de leche en comparación a las otras dos temporadas, no obstante, al comparar las MMC se observa que no hay diferencias significativas entre la primera y la segunda temporada ( $P>0,05$ ), pero si entre la segunda y la tercera temporada ( $P<0,05$ ).

Tabla 25: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según temporada, para Lactancia Real.

Lactancia Ordeñada				
Temporada	MMC	Significancia estadística		
2001-2002	129,0	a		
2002-2003	129,2	a	b	
2003-2004	140,0	a		c

Temporadas con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.2.4 Efecto del número de partos sobre la producción de leche en Lactancia Real.** La tabla 26 muestra la mayor producción para Lactancia Real que presentan las ovejas que poseen 5 partos, mientras que la menor producción la tiene la oveja de primer parto. Al comparar las MMC se observa que no existe diferencia productiva entre las ovejas de 2, 3, 4 y 5 partos ( $P>0,05$ ). Sin embargo, solo se observa una superioridad productiva del grupo de ovejas descritas anteriormente sobre las ovejas de primer parto, debido a la diferencia estadística que presentan ( $P<0,05$ ). Otra diferencia significativa que se puede observar es la que existe entre las ovejas de 2 y 3 partos. Estos datos muestran la tendencia a un aumento sostenido en la producción según aumenta el número de partos, a excepción de la oveja de 4 partos la que posee una producción menor a la de 3 y a la de 5 partos (Gráfico 4).

Tabla 26: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según número ordinal de parto de las ovejas, para Lactancia Real.

Lactancia Real					
Número ordinal de parto	MMC	Significancia estadística			
1	117,7	a			
2	127,8		b		
3	138,7			c	
4	137,7		b	c	d
5	141,9		b	c	d e

Números de partos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

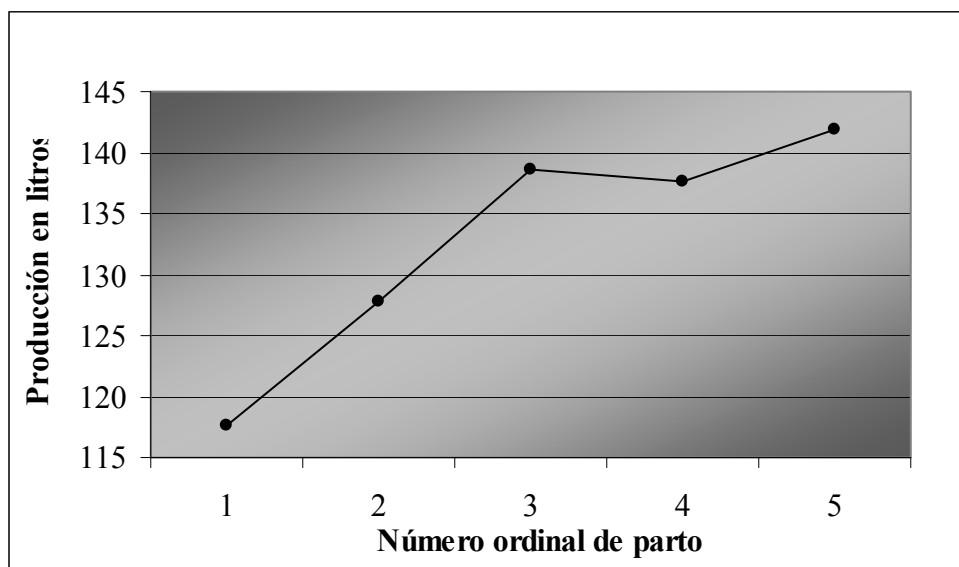


Gráfico 4: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto número ordinal de parto en la producción total de leche en Lactancia Real

**5.2.2.5 Efecto de la edad al parto sobre la producción de leche en Lactancia Real.** Al comparar las MMC, se puede observar la mayor producción que presentan para la Lactancia Real las ovejas de cuatro años, con 142,37 l. No presentando diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) con las ovejas de 3 y 5 años. Las diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) se observan entre las ovejas de mayor producción antes mencionadas y las ovejas de menor producción que corresponden a los extremos, ovejas de uno y seis años (Tabla 27). Estos datos permiten apreciar la distribución parabólica que presentan las producciones de las ovejas conforme aumenta la edad al parto (Gráfico 5).

Tabla 27: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según edad al parto de las ovejas, para Lactancia Real.

Lactancia Real					
Edad al parto	MMC	Significancia estadística			
1	115,9	a			
2	131,4		b		
3	141,1			c	
4	142,4			c	d
5	137,8		b	c	d e
6	127,8	a	b	c	e f

Edades al parto con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

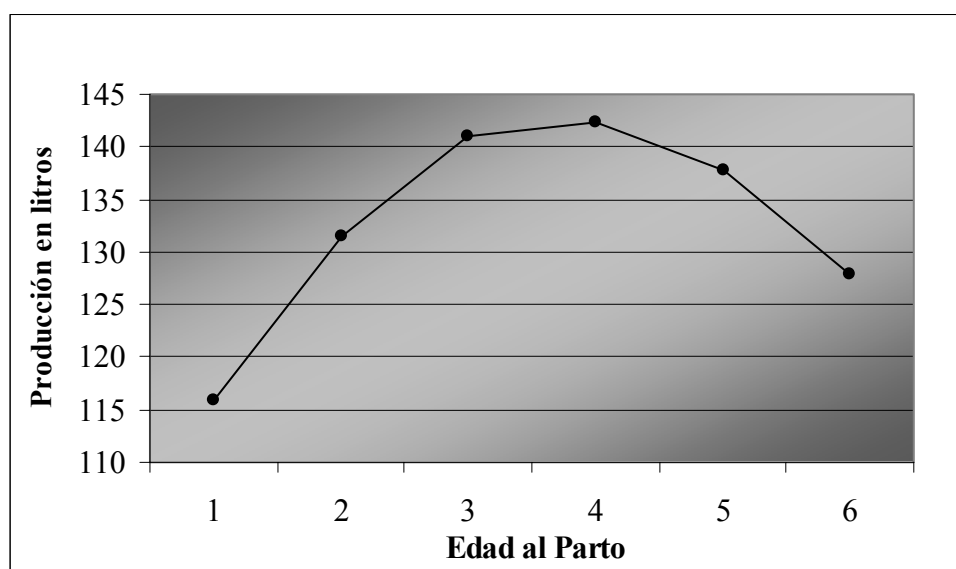


Gráfico 5: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto edad al parto de las ovejas en Lactancia Real.

**5.2.2.6 Efecto del mes de parto sobre la producción de leche en Lactancia Real.** Se presenta en la tabla 28, la influencia del mes de parto sobre la producción de leche en la Lactancia Real, donde el mes de parto que presentó mayor producción fue Septiembre con 150,26 l. Al comparar las MMC podemos inferir que en general las fechas de parto de las ovejas que no presentaron diferencias significativas ( $P>0,05$ ) en comparación con el mes de mayor producción fueron los meses de Octubre y Noviembre. Los meses que si presentan

diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en comparación a Septiembre, son los meses de Junio, Julio y Agosto.

Tabla 28: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según mes de parto de las ovejas, para Lactancia Real.

Lactancia Real						
Mes de parto	MMC	Significancia estadística				
6	114,3	a				
7	115,5	a	b			
8	140,2			c		
9	150,3				d	
10	143,6	a		c	d	e
11	132,5	a	b	c	d	e

Mes de parto con letras distintas señala diferencia no significativa ( $P > 0,05$ ).

### 5.2.3 Estimación de medias mínimo cuadráticas (MMC) para las variables en estudio sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.

**5.2.3.1. Efecto del genotipo sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** La mayor producción para Lactancia Tipo (Tabla 29), la presenta el genotipo 75% mas Lcr con 120,39 l, no existiendo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) con los genotipos 100 % Rom, 75 % mas Milch, 75 % menos Milch y Otras. Si se registraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los genotipos 75 % mas Lcn, 75 % menos Lcr y Criollas

Las ovejas 75 % más Lcn, es el genotipo con menor producción, y posee diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los genotipos anteriormente descritos y que poseen las producciones más altas, siendo su producción similar a los genotipos 100 % Rom, 75 % menos Lcr, 75 % menos Milch, Criollas y Otras. Además se puede observar que las ovejas con 75 % menos Milch es el único genotipo que no presenta diferencias estadísticas con los otros genotipos ( $P > 0,05$ ).



Tabla 29: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según genotipos, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo									
Genotipo	MMC	Significancia estadística							
100 % Rom	95,4	a							
75 % más Len	90,8	a	b						
75 % más Lcr	120,4	a		c					
75 % más Milch	119,4			c	d				
75 % menos Lcr	104,4	a	b		d	e			
75 % menos Milch	112,2	a	b	c	d	e	f		
Criollas	94,5	a	b		d	e	f	g	
Otras	117,3		b	c	d	e	f	g	h

Genotipos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.3.2. Efecto del predio sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** En la tabla 30 se observa que la mayor producción para la Lactancia Tipo se presenta en el predio 22 con 188,63 l, presentando este productor una diferencia significativa sobre 17 predios ( $P<0,05$ ). No presentando diferencia significativa ( $P>0,05$ ) solo con el predio 23, que tiene una producción de 157,47 l. Además, se puede determinar que los predios que aportan un mayor número de ovejas al estudio (15 y 33), fueron los que estuvieron dentro del grupo de menor producción, con 79,25 l y 64,84 l respectivamente, presentando una diferencia significativa con los predios que presentaron una mayor producción.

Tabla 30: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según predio, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo																			
Predio	MMC	Significancia estadística																	
4	95,4	a																	
5	77,9	a	b																
6	102,3	a		c															
7	86,3	a	b	c	d														
8	105,4	a	b	c	d	e													
10	116,5	a		c	d	e	f												
11	97,2	a	b	c	d	e	f	g											
12	124,6					e	f		h										
13	103,4	a		c	d	e	f	g		i									
15	79,3	a	b	c	d	e		g		i	j								
16	54,5		b		d						j	k							
19	151,2													l					
21	103,9	a	b	c	d	e	f	g	h	i				m					
22	188,6														n				
23	157,5												l	n	o				
25	137,4					e	f		h				l		o	p			
28	62,5	a	b		d						j	k						q	
31	120,6	a		c	d	e	f	g	h	i			l	m		o		r	
33	64,8	a	b		d	e							k					q	s

Predios con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.3.3 Efecto de la temporada sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** La tabla 31 indica que para la Lactancia Tipo, la temporada 2003-2004 presentó una mayor producción de leche en comparación a las otras dos temporadas. Al comparar las MMC se observa que no hay diferencias significativas entre la primera y las otras dos temporadas ( $P>0,05$ ), mientras que la diferencia entre la segunda temporada y la tercera si fue significativa ( $P<0,05$ ).

Tabla 31: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según temporada, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo				
Temporada	MMC	Significancia estadística		
2001-2002	105,9	a		
2002-2003	102,3	a	b	
2003-2004	112,2	a		c

Temporadas con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

**5.2.3.4 Efecto del número de partos sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** La mayor producción para Lactancia Tipo se registró en las ovejas que poseen 5 partos, con 115,83 l, mientras que la menor producción la tiene la oveja de primer parto, con 93,57 l. Al comparar las MMC se observa que la única diferencia significativa ( $P<0,05$ ) que presenta la oveja con 5 partos, es con la oveja con 1 parto, o sea la diferencia de producción entre la oveja con 1 parto y la oveja con 5 partos se explica por el efecto del número de partos que posee la oveja (Tabla 32). Estos datos muestran la tendencia a un aumento sostenido en la producción según aumenta el número de partos, a excepción de la oveja de 4 partos la que posee una producción menor a la de 3 y a la de 5 partos (Gráfico 6).

Tabla 32: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según número ordinal de parto de las ovejas, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo					
Número ordinal de parto	MMC	Significancia estadística			
1	93,6	a			
2	102,6		b		
3	111,5			c	
4	110,5		b	c	d
5	115,8		b	c	d e

Números de partos con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

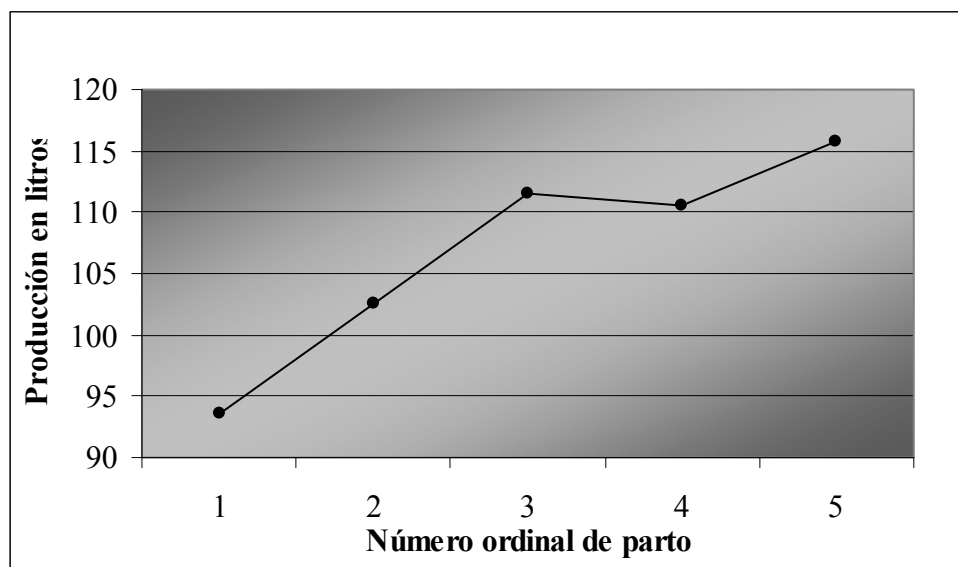


Gráfico 6: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto número ordinal de parto en la producción total de leche en Lactancia Tipo.

**5.2.3.5 Efecto de la edad al parto sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** La tabla 33 muestra la mayor producción para el efecto edad al parto en la Lactancia Tipo que presentan las ovejas de tres y cuatro años, mientras que la menor producción la tienen las ovejas de 1 año. Al comparar las MMC se observa que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre las ovejas de 3, 4 y 5 años. Si existieron diferencias ( $P < 0,05$ ) al comparar las producciones de las ovejas de mayor producción antes mencionadas (ovejas de 3, 4 y 5 años) y las ovejas de menor producción que corresponden a los extremos, ovejas con uno y seis años. Estos datos permiten apreciar la distribución parabólica que presentan las producciones de las ovejas conforme aumenta la edad al parto (Gráfico 7).

Tabla 33: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según edad al parto de las ovejas, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo						
Edad al parto	MMC	Significancia estadística				
1	89,3	a				
2	106,5		b			
3	114,9			c		
4	116,4			c	d	
5	111,9		b	c	d	e
6	101,8	a	b		e	f

Edades al parto con letras distintas señalan diferencia no significativa ( $P>0,05$ ).

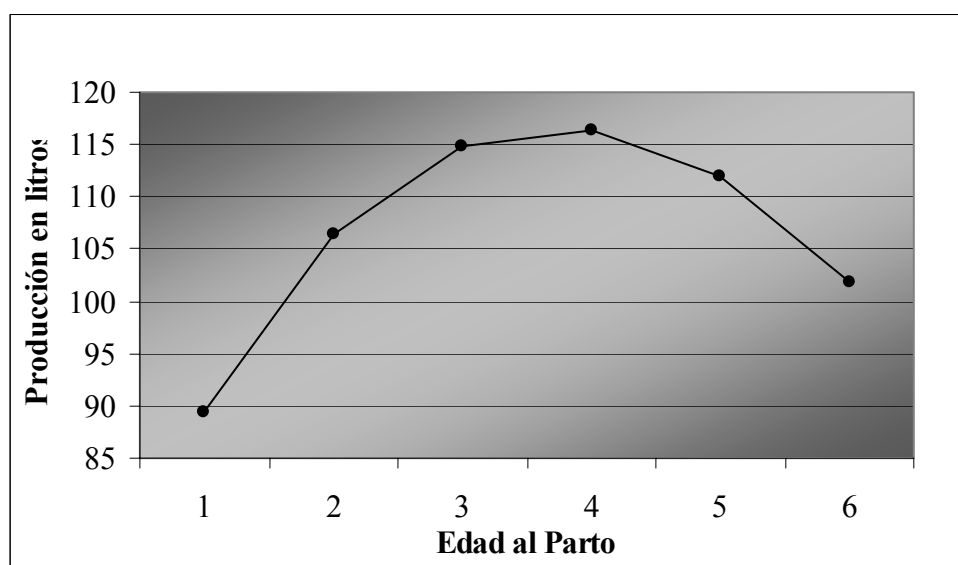


Gráfico 7: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche, del efecto edad al parto de las ovejas en Lactancia Tipo.

**5.2.3.6. Efecto del mes de parto sobre la producción de leche en Lactancia Tipo.** Se presenta en la tabla 34 la influencia del mes de parto sobre la producción de leche en la Lactancia Tipo, donde el mes que presentó mayor producción fue Septiembre con 122,49 l. Al comparar las MMC podemos inferir que en general las fechas de parto de las ovejas con mayor producción no tuvieron diferencias significativas entre ellas ( $P>0,05$ ) (Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre), pero si presentan diferencias significativas ( $P<0,05$ ) con los meses de Junio y Julio.

Tabla 34: Medias mínimo cuadráticas (MMC) de producción en litros de leche según mes de parto de las ovejas, para Lactancia Tipo.

Lactancia Tipo						
Mes de parto	MMC	Significancia estadística				
6	87,7	a				
7	90,9	a	b			
8	116,9			c		
9	122,5			c	d	
10	115,1			c	d	e
11	107,8	a	b	c	d	e f

Mes de parto con letras distintas señala diferencia no significativa ( $P > 0,05$ ).

## 6. DISCUSIÓN

El presente trabajo contribuye con información relevante de las características de producción de leche de ovejas bajo control lechero, en predios que corresponden a casi el 100 % de las explotaciones ovinas lecheras desde la V<sup>a</sup> a la XII<sup>a</sup> Regiones, en las temporadas correspondientes a los años 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004.

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OVEJAS EN ESTUDIO.

De acuerdo a la información generada en este trabajo, se puede constatar un aumento en la producción media de leche por oveja a través del tiempo en las tres lactancias calculadas, lo que concuerda con la tendencia expresada por Vidal y col (2002), quienes demuestran un aumento del 47 % en la producción de leche entre las temporadas 2000-01 y 2001-02. Las razones del incremento, podrían ser las mismas explicadas por estos autores y que se refieren a cambios en el manejo del sistema de destete y crianza, que llevaron a disminuir el período entre parto y destete, y a aumentar los días de ordeña, situación que se evidencia en los cuadros 10, 11 y 12. Esto permitió aprovechar la fase inicial de la lactancia y la aplicación de métodos objetivos de selección y eliminación de animales, como el aplicado a partir del programa de control lechero ovino que ejecuta la Universidad Austral de Chile (Vidal 2003)

Otro aspecto que puede explicar el incremento en la producción media de leche, es la proporción de ovejas con genotipo especializado en producción de leche a través de los años. Datos expuestos por Vidal y col (2001), sobre ordeñas en las temporadas 2000-2001 en la X<sup>a</sup> Región, demuestran la presencia de un 53,5 % de ovejas con genotipo especializado en producción de leche o cruza de estos. En un estudio posterior, Vidal y col (2003) indican un incremento en estos genotipos, aumentando de un 77 % en la 1<sup>a</sup> temporada, a un 90 % en la 2<sup>a</sup>. El actual trabajo evidencia un aumento por temporada, registrándose un 80,77 % de animales con genotipo especializado en producción de leche en la primera temporada, el que se incrementa a 94,21 % y 98,23 % en las temporadas dos y tres respectivamente.

El genotipo Milchschaft especializado en producción de leche, es el que se encuentra en mayor número en las ovejas en control lechero, con 1162 ovejas (76 %). Esto se debe, principalmente, a la utilización de esta raza por parte 2 predios que presentan el 66% de la población total estudiada, ubicándose en la X y XI Regiones. Esta estructura sigue la misma tendencia demostrada por Vidal y col (2001), quienes observaron una concentración en las existencias ovinas de los predios en la décima región, en que 4 de 11 predios contaban con el 72,6 % de los animales. Asimismo, hubo un aumento por temporada de este genotipo, registrándose un 47,9 % en la primera temporada, incrementándose a 71,0 % y 90,5 % en las temporadas dos y tres respectivamente.

La raza Latxa, especializada en producción de leche, se presenta en cambio en un número reducido, encontrándose este genotipo solo en un 15,2 % (232 ovejas) de los animales en el periodo estudiado. Además, es interesante destacar la disminución por temporada que presenta este genotipo registrándose en la primera temporada un 32,8 %, reduciéndose a 22,2 % y 4,2 % en las temporadas dos y tres respectivamente. Según Vidal (2003) esto se debe a que productores con este tipo de ovejas produjeron en base a media leche, no controlándose oficialmente. Estos pequeños productores, especialmente los de la provincia de Chiloé, constituyeron el 87,1 % del total de ovejas Latxa.

La fluctuación en el número de predios en cada temporada de control lechero ovino, se asocia de igual manera al retiro de varios de estos pequeños productores, debido a la producción en base a media leche y a la incertidumbre en la comercialización de su producción (Vidal 2003). La reducción paulatina de los predios presentes por temporada en este estudio, no disminuyó la cantidad general de ovejas, por el contrario, aumentaron debido al ingreso al sistema de predios con un alto número de animales, y con genotipo Milchscharf principalmente.

Las ovejas con 2, 3 y 4 años al parto fueron las más numerosas en este estudio (74,7%), siendo las de 2 años las que se presentan en mayor porcentaje 27,2%, y que coincide con lo expuesto en un estudio previo por Vidal y col (2001), además Vidal y col (2000), en el periodo de ordeña 1999-2000 en la XI Región, mostraron que las ovejas cruce 50% Milchscharf x 50% Corriedale (Milco) de 2 dientes, también se exhibieron en mayor número, donde presentaron un 57%. Esta conducta indica la intención de aumentar la masa de ovejas en ordeño, introduciendo hembras jóvenes al sistema productivo. Estos antecedentes mantienen lo expuesto por (Ricordeau y Flamant 1969), quienes observaron la tendencia a introducir hembras jóvenes al ordeño, posibilitando así la obtención de una mayor producción acumulada de leche en la vida de la oveja.

Además, se determinó que la distribución de los partos ocurrió en un amplio rango de tiempo (Junio – Noviembre), evidenciando en parte, la extensa dispersión en latitud de los predios bajo control lechero (Vidal 2003). Es así como en la Región Metropolitana se concentran los partos en julio, en la X Región en septiembre y en la XI y XII Regiones en octubre (Vidal y col 2000). El mayor porcentaje lo muestra el mes de Septiembre, esto podría deberse a que la mayoría de las ovejas en control lechero pertenecen a la zona sur, específicamente a la Xª Región, mostrando un 73,2 % del total de ovejas (Tabla 7).

## **6.2 PRODUCCIÓN DE LECHE.**

Al analizar el impacto sobre la producción de leche que tienen los efectos de predio, genotipo, temporada, número de parto, edad al parto y mes de parto en LO, LR y LT se pudo constatar que la mayor producción para lactancia Ordeñada según genotipo la presentan las ovejas con 75 % más de genes Milchscharf con 118,78 litros, no teniendo diferencias significativas con los genotipos 75 % más Lcr, 75 % menos Lcr y Otras. Si se registraron diferencias significativas con los genotipos 100 % Rom, 75 % más Lcn, 75 % menos Milch y criollas. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Berger y Thomas (1997) y Thomas y col (2001), quienes



postulan que ovejas cruza que poseen un porcentaje mayor a 50 % del genotipo Milchscharf, tienen un mayor rendimiento productivo. Esto, a su vez, se contrapone con lo expuesto por Kalaisakis y col (1977), quienes exponen que ovejas con 3/4 y 7/8 genes Milchscharf poseen una menor producción que las de 50 % genes Milchscharf, además, Thomas y col (1998) muestran una mayor producción de las ovejas con 1/4 y menos de genes Milchscharf en comparación a las de 1/2 y mas genes Milchscharf, no siendo esta diferencia significativa.

La producción observada para animales con genotipo Milchscharf dista mucho de lo registrado en Alemania con 540-650 kg, en Suecia con 250 – 350 kg y en el Reino Unido con 450 litros (Farid y Fahmy 1996). Las producciones observadas en este estudio son similares a las registradas en Estados Unidos, donde es muy común encontrar ovejas cruza Milchscharf con producciones de 105 kilos para ovejas que poseen 1/2 - 3/8 genes Milchscharf (Thomas y col 1998). Posteriormente Thomas (2001) señala una mejora en la producción indicando 108,9 kilos.

La baja producción registrada en animales con genotipo Milchscharf puede deberse a condiciones climáticas adversas y también a problemas de manejo. Estos motivos concuerdan con lo expresado por Omprej y col (1999) quienes intentaron introducir sin éxito el genotipo Milchscharf en Eslovenia, tratando de mejorar la producción de la raza local Bovska, que resultó en producciones iguales e incluso menores a las de la raza local pura. Asimismo, Ugarte y col (2001) señalan que la superioridad productiva de estas razas foráneas no son compatibles con un tradicional sistema de manejo del ganado bajo condiciones extensivas. Frecuentemente este aspecto no es considerado por los productores, quienes tratan de manejar razas lecheras puras de la misma forma que lo hacen con las ovejas locales.

Las ovejas con genotipo 75 % mas Lcr presentan similares producciones a la obtenida con ovejas 75 % mas Milch, 75 % menos Milch y Otras en las lactancias Real, en lactancia Tipo esta similitud se presenta además, con el genotipo 100 % Rom. Si hubo diferencia significativa con los genotipos 75 % mas Lcn, 75 % menos Lcr y criollas para ambas lactancias. En este sentido Gabiña y col 1991 y Gabiña y col 1993, en estudios realizados sobre ovejas Latxas, en el país Vasco, presentan un resultado distinto al comparar las producciones entre ovejas Lcr y Lcn, donde esta última presentó una leve superioridad sobre las ovejas Lcr. Al observar estos datos de puede determinar que las ovejas Lcn no se adaptaron de la misma forma que Lcr a la zona sur de nuestro país.

La producción registrada por el genotipo Latxa se comparó con lo descrito por Hervé y col (2001 a), quien analizó la producción de ovejas Latxas cara rubia entre los años 1998 y 2000. Los resultados indican una mayor producción de las ovejas Lcr de este estudio para lactancia Ordeñada y Real, siendo similar para lactancia Tipo. Estos resultados muestran un progreso en la producción de leche de esta raza en nuestro país en los últimos años, lo que puede ser debido a una mayor adaptación al medio, y a una mejora en el manejo, permitiendo una buena expresión de su potencial productivo, el que incluso es mayor al registrado en el país Vasco como señalan Hervé y col (2001 b).

Las ovejas de genotipo no especializado en producción de leche que se observan en este estudio (Romney y Criollas), presentaron producciones muy similares a las reportadas para razas lecheras de menor producción, como la raza Basco-Béarnaise (Tabla 3). Además, su producción fue similar ( $P > 0,05$ ) a la de los genotipos con 75 % menos Milch y 75 % menos Lcr. Esto último para Hervé y col (1998) y para Hepp (1998) es un aspecto interesante de considerar productivamente para la Patagonia y otras zonas. Este último autor además explica que la cruce Suffolk por Corriedale destaca como una excelente alternativa para la producción de leche de oveja en la Patagonia. En este mismo contexto, Smulders y col (2002) en un estudio sobre ovejas Romney, Corriedale y Criollas, en las zonas sur y austral de Chile, expone que la variación encontrada en la producción de los genotipos estudiados, observando las capacidades productivas de grupos sometidos a procesos de selección y manejo, permite evidenciar la existencia de un potencial para el mejoramiento genético dentro de estas razas, esto sin la incorporación de genes especializados.

Respecto de las producciones registradas por el genotipo “Otras”, podrían deberse a la mayor presencia de ovejas sin genotipo pertenecientes al predio 15 (60 % del total de ovejas de esta categoría), en el cual la raza Milchschaft es la predominante en el rebaño. La mayoría de las ovejas sin genotipo de este predio estuvieron presentes en la tercera temporada de control lechero, temporada en la que este predio presentó genotipos mayoritariamente 75 % más Milch.

La mayor producción de leche presentada según predio en la lactancia ordeñada la posee el predio 22, existiendo una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) con los predios restantes. En las lactancias Real y Tipo, este predio y el 23 presentan las mayores producciones, con una baja participación en el total equivalente al 0,79 % y el 0,46 %, respectivamente, del total de ovejas presentes en este estudio. Estos predios estuvieron presentes solo en la segunda temporada, perteneciendo a la misma zona y localidad, utilizando ordeño manual. Estos dos predios presentan el uso casi exclusivo de ovejas Latxa cara negra en sus rebaños, ovejas que presentaron una baja producción dentro del total de genotipos analizados, comparándose a la producción de ovejas criollas. Cabe destacar que en los predios donde se ordeño a ovejas Latxas cara rubia y a ovejas Milchschaft, se observaron producciones bajas.

El efecto predio, atribuible a factores ambientales, concuerda con lo expuesto por Gabiña y col (1993) y Ruiz y col (2000), quienes analizaron los efectos sobre la producción total de leche en ovejas Latxas, encontrando, al igual que en este análisis, un efecto significativo del predio sobre la producción de leche.

La mayor producción de leche por temporada para las lactancias Ordeñada, Real y Tipo, se presenta en el periodo 2003-2004. Para lactancia Ordeñada se observan diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las dos primeras temporadas y la tercera. Para lactancia Real y lactancia Tipo solo se encontraron diferencias significativas entre la 2ª y la 3ª temporada. Estas diferencias entre años podrían ser atribuidas a un efecto del clima, lo que concuerda con Macciotta y col (1999), quienes explican que la diferencia productiva anual observada en ovejas Sarda, se debe a factores climáticos, traduciéndose en una gran disponibilidad de forraje en ciertas épocas del año. De igual manera Gabiña y col (1993) y Ruiz y col (2000)

coinciden en que el efecto predio, el efecto año y la interacción entre estos tienen un efecto significativo en el total de leche producida por lactancia.

Con respecto a la producción de leche por número de parto, las ovejas con 5 partos presentaron una producción mayor al resto de las ovejas para las tres lactancias (Ordeñada, Real y Tipo), no existiendo diferencias significativas entre las ovejas de 2 y 5 partos. Este grupo de ovejas solo presenta diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con las ovejas de 1 parto. Esta mayor producción de las ovejas de entre 2 y 5 partos concuerdan con lo señalado por Gabiña y col (1993) y Ruiz y col (2000) en un estudio en ovejas Latxas, donde la producción de leche tiene un aumento creciente hasta el quinto parto y luego comienza a descender, tendencia que es coincidente con Vidal (2003) quien indica que dentro de los componentes que influyen en el incremento de la producción media ordeñada, está la mayor madurez productiva de la oveja.

En lo que se refiere a la edad al parto de las ovejas, se observó una mayor producción para las tres lactancias (Ordeñada, Real y Tipo), de las ovejas de 4 años, no existiendo diferencias significativas con las ovejas de 2, 3 y 5 años para lactancia Ordeñada y para ovejas de 3 y 5 años para las lactancias Real y Tipo. Las diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) se presentaron solo con las ovejas de 1 y 6 años para lactancia Ordeñada, y para las lactancias Real y Tipo con las ovejas de 1, 2 y 6 años. Esto coincide con Macciotta y col (1999), quienes indican que las ovejas mayores producen mas leche de lo esperado porque las mejores ovejas, las cuales han sido seleccionadas en años previos, están presentes dentro de la categoría de cuarto y quinto año. Asimismo esta información se contrapone con lo expresado por Gabiña y col (1993) y Hervé y col (2001 b), quienes analizaron a ovejas latxas, donde las lactancias más productivas se producen en ovejas de más edad del sistema (6 años de edad). Similar resultado obtuvo Wohlt y col (1981) en ovejas Dorset, donde registraron la mayor producción en ovejas de entre 5 y 7 años de edad.

Según el efecto mes de parto de las ovejas en control lechero, aquellas que presentaron producciones mas altas fueron las que parieron en septiembre, esto se observa para las lactancias Real y Tipo, no presentando diferencias significativas con los meses de agosto, octubre y noviembre para lactancia Tipo y con los meses de octubre y noviembre para lactancia Real, pero si presentaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los meses de Junio, Julio y Agosto para lactancia Real y Junio y Julio para lactancia Tipo. Referente a lactancia Ordeñada, esta presentó una producción más alta en el mes de octubre, no siendo significativa esta diferencia con los meses de agosto, septiembre y noviembre, pero si se encontraron diferencias significativas con los meses de Junio y Julio. Cabe mencionar que las producciones de Junio y Julio fueron similares entre si ( $P < 0,05$ ) para las tres lactancias y además lo fueron con los meses de Octubre y Noviembre en lactancia Real.

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Hervé y col (2001 b), quienes analizaron la producción de ovejas Latxas cara rubia en la Xª región, dando como resultado para el efecto mes de parto una mayor producción en el mes de Septiembre. El Predominio de mayores producciones en este mes coincide con el inicio de la primavera, en este sentido Gabiña y col (1993) y Ruiz y col (2000), exponen el efecto positivo de la primavera sobre el

aumento de la producción de leche en ovejas latxas que pastorean, corregido por el efecto del largo de la lactancia, fenómeno que fue atribuido a la coincidencia de la iniciación del crecimiento vegetativo de la pradera en primavera y el comienzo del pastoreo de las ovejas después del destete de los corderos. Carta y col (1995) también encuentran un efecto positivo de la primavera entre las fases depresivas del invierno y verano, sugiriendo la influencia positiva de la disponibilidad de pradera en la producción de leche. Este efecto especialmente afectaría a aquellas ovejas que tienen partos cercanos a este periodo, en las cuales coincide la primavera con el inicio de la lactancia y son más capaces de responder a tales condiciones.

### 6.3 CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en el trabajo permiten concluir que:

1. El promedio de producción de leche de las ovejas en control lechero, en el periodo en estudio aumentó, manteniéndose el promedio de los días de lactancia.
2. El número de ovejas controladas aumentó, pero disminuyó el número de predios, por lo que aumentó el tamaño promedio de los rebaños bajo control lechero.
3. aumentó el porcentaje de animales con genotipo especializado en producción de leche.
4. El aumento en la producción de leche esta influenciada por el efecto año, predio, genotipo, número ordinal de parto, edad al parto y mes de parto.
5. Las ovejas con 75 % o más de genotipo Milchscaf o Laxta cara rubia presentaron las mayores producciones en las tres lactancias calculadas.
6. Las ovejas con genotipo 75% o más de Latxa cara negra presentan una baja producción, y es inferior a la de ovejas 75 % o más de Milchscaf en el caso de Lactancia Ordeñada y Tipo..
7. Las ovejas Latxa cara rubia presentan producciones similares a las del país de origen, indicando una buena adaptación a las condiciones de nuestro país. No se observa lo mismo en las ovejas Milchscaf y Latxa cara negra, las que no alcanzan su potencial productivo.
8. Los genotipos Criollas y Romney presentan producciones similares a los genotipos con 75 % menos Milch y 75 % menos Lcr en las tres lactancias y que incluso es estadísticamente similar al de ovejas 75 % más Lcn.
9. La producción de leche esta influenciada por el número de partos de la oveja, apreciando un aumento sostenido en la Lactancia Ordeñada, Real y Tipo desde el primer al tercer parto. Similar tendencia se observa al analizar el efecto de la edad al parto, encontrándose la mayor producción de leche en ovejas con cuatro años. Estas

ovejas no presentan diferencias significativas con las ovejas de tres y cinco años en Lactancias Real y Tipo, en Lactancia Ordeñada este rango se extiende a las ovejas de dos años.

10. Las ovejas con partos en Agosto-Noviembre tienen mayor producción de leche que las con partos en Junio-Julio.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo A. 1999. Efecto de dos sistemas de crianza-ordeña sobre las principales variables productivas de ovejas y corderos Romney Marsh. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 103 pp.
- Avendaño J. 2001. Producción de leche y queso de oveja, perspectivas para Chile. Informativo agropecuario. Bioleche – INIA Quilamapu, boletín 40.
- Azzarini M, R Ponzoni. 1971. Lactación, crecimiento del cordero y destete. En: Aspectos modernos de la producción ovina. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Departamento de publicaciones. Pp. 125 - 147.
- Bell S. 1989. Development of the dairy sheep industry in de United Kingdom. *North American Dairy Sheep Symposium*. Ed by W J. Boylan. Pp. 75 - 80
- Bencini R, G Pulina. 1997. The quality of sheep milk: a review. *Aust. J. Exp. Agric.* (37): 485 - 504.
- Berger Y, D Thomas. 1997. Early experimental results for growth of East Friesian crossbred lambs and reproduction and milk production of East Friesian crossbred ewes. *Proceedings of the 3th Great lakes dairy sheep symposium*, Madison, Wisconsin, USA. Pp. 17 - 26.
- Berger Y, D Thomas. 2004. Milk testing, calculation of milk production, and adjustment Factors. *Proceedings of the 10th Annual Great Lakes Dairy Sheep Symposium*, Hudson, Wisconsin, USA. Pp. 55 - 62.
- Bocquier F, G Caja. 2001. Production et composition du lait de bebris: Effets de l'alimentation. *INRA Prod. Anim.*, (14): 129 - 140.
- Boyazoglu J. 1989. La production laitière ovine en systèmes extensifs Méditerranées. Le lait dans la région méditerranéenne. *Options méditerranéennes*. Serie A N° 6. Pp. 149 - 158.
- Boylan W. 1989. The genetic basis of milk production in sheep. *North American Dairy Sheep Symposium*. University of Minnesota. St. Paul. Minnesota. 1 - 8.
- Buxadé C. 1998. Estructuras y mercados. El subsector ovino de leche a nivel mundial. En: Ovino de leche. Aspectos claves. 2ª Ed. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. Pp. 23 - 34.

- Caja G. 1990. L'évolution des systèmes de production ovin-lait des le bassin méditerranéen. *Options méditerranéennes*, serie A, 12, 31 - 38.
- Caja G. 1994. Valoración de las necesidades nutritivas y manejo de la alimentación de ovejas lecheras de raza Manchega. En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp. 137 - 159.
- Caja G, X Such, M Rovai. 2000. Udder morphology and machine milking ability in dairy sheep. *Proceedings of the 6th Annual Great lakes dairy sheep symposium*, Ontario, Canada. Pp 17 - 40.
- Calcedo V. 1973. Economie et sociologie de la traite. I Symposium International sur la traite mécanique des petits ruminants. Millau (France). *Ann. Zootech.*, n.º hors de série, 283 - 298.
- Carta A, S Sanna, S Casu. 1995. Estimating lactation curves and seasonal effects for milk, fat and protein in Sarda dairy sheep with a test day model. *Livest. Prod. Sci.* (44): 37 - 44.
- Farid A, M Fahmy. 1996. The East Friesian and other European breeds. En: Fahmy M. Prolific Sheep. Editorial CAB INTERNATIONAL. Wallingford, UK.
- Fernández N, C Peris. 1994. Sistemas de ordeño. En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp. 243 - 251.
- Fernández N, M Rodríguez. 1994. Aptitud al ordeño. En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 221 - 231.
- Flamant J, S Casu. 1978. Breeds differences in milk production potential and genetic improvement on milk production. En: Boyazoglu J.G. and T.T. Treacher. Milk production in the ewe. Eds. EAAP. Publication (23): 1 - 20. (citado por: Torres A, G Caja, L Gallego. 1994. Sistemas de explotación. En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 121 - 136).
- Flamant J, P Morand-fehr. 1982. Milk production in sheep and goat. En: Coop, I.E. World Animal Science. Sheep and Goat Production. Ámsterdam. Ed. Elsevier Scientific Publishing Company. Pp. 275 - 295.
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA). 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de leche ovina. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
- Gabiña D, E Urarte, J Arranz, F Arrese, I Beltrán de Heredia. 1991. La raza ovina Latxa: Características morfológicas y productivas. Programa de mejora genética. *Animal genetic resources information*. Boletín 8.

- Gabiña D, F Arrese, J Arranz, I Beltrán de Heredia. 1993. Average milk yield and environmental effects on Latxa sheep. *J. Dairy Sci.* (76): 1191 - 1198.
- Gallego L, R Bernabeu, P Molina. 1994. Producción de leche: factores de variación, En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 173 - 189.
- Ganzábal A, F Montossi. 1991. Producción de leche ovina. Situación actual de la producción mundial y perspectivas en el Uruguay. Serie Técnica N°10. Unidad de Difusión e Información Tecnológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Montevideo, Uruguay. Pp. 5 - 38.
- García G. 1965. Manejo de los ovinos. En: Claro D, J Suárez, G García. Explotación del ganado ovino. Santiago, Chile. Editorial del Pacifico. S.A. Pp. 9 - 68.
- González C, R Vizcaya. 1993. Producción de Leche Ovina. Unicornio Centro Editor, Argentina. 166 p.
- Haenlein G. 2001. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. *J. Dairy Sci.* 84(9): 2097 - 2115.
- Helman M. 1965. Ovinotecnia. Tomo I. 2ª edición. Editorial el Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
- Hepp C. 1998. Análisis comparativo de la producción de leche post-destete de diferentes genotipos de ovejas en la Patagonia chilena. En: XXIII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Coyhaique. Chile. Pp. 37 - 38.
- Hervé M, R Vidal, H Uribe, R Castillo, C De Smet. 1998. Evaluación de la producción de leche en ovejas Corriedale bajo tres condiciones de destete, en una lechería comercial de la XI Región. En: XXIII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Coyhaique. Chile. Pp. 35 - 36.
- Hervé M, J Smulders. 2001. Producción de leche y sistemas. En: Curso internacional en salud y producción ovina. Editado por Escuela de graduados. Valdivia, Chile. Pp. 28 - 47.
- Hervé M, C Letelier, J Smulders, C Barudy, F Jay, Y Gaete. 2001 a. Producción lechera de ovejas Latxa cara rubia en Chiloe. 1998-2000. En: XXVI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal A. G. Santiago. Chile. Pp. 472 - 473.
- Hervé M, J Smulders, A Escobar, C Letelier, R Vidal, H Uribe. 2001 b. Métodos de estimación y descripción de lactancias en ovejas Latxa cara rubia, en la X Región de Chile. En: XXVI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Dpto. de Zootecnia. Santiago, Chile. Pp. 530 - 531.



- International Committee for Animal Recording (ICAR). 2002. International agreement of recording practices. Approved by the General Assembly held in Interlaken, Switzerland, 2002.
- Kalassakis P, T Papadimitriou, J Flamant, J Boyazoglu, N Zervas. 1977. Comparaison des races ovines Chios et Frisonne avec leurs croisements en Grece continentale: II Production laitiere. *Ann. Genet. Sel. anim.*, 9(2), 181 - 201. (citado por: Ganzábal A, F Montossi. 1991. Producción de leche ovina. Situación actual de la producción mundial y perspectivas en el Uruguay. Serie Técnica N°10. Unidad de Difusión e Información Tecnológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Montevideo, Uruguay. Pp. 5 - 38.)
- Labussiere J, J Combaud, P Petrequin. 1974. Influence de la fréquence des traites et des têtes sur la production laitière des bebris Préalpes du Sud. *Ann. Zootech.*, (23): 445 - 457.
- Macciotta A, A Cappio-Borlino, G Pulina. 1999. Analysis of environmental effects on test day milk yield of Sarda dairy ewes. *J. Dairy Sci.* (82): 2212 - 2217.
- Martínez E, R Vidal, J Smulders, M Hervé. 2001. Producción de leche ovina en la décima Región. II) Sistemas de ordeño y características de superficie y uso del suelo. En: XXVI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Dpto. de Zootecnia. Santiago, Chile. Pp. 486 - 487.
- McKusic B, Y Berger, D Thomas. 1999. Preliminary results: effect of udder morphology on commercial milk production of East Friesian crossbreed ewes. *Proceedings of the 5th Annual Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Madison, Wisconsin, USA. Pp. 81 - 92.
- Molina A, J Garde, L Gallego. 1996. Producción de leche en la oveja. En: Buxadé, C. 1996. Producción Ovina. Tomo VIII. Madrid, España. Ediciones Mundi-prensa. Pp. 241 - 257.
- Ojeda E. 1990. Ordeño mecánico en ganado ovino. IV Curso sobre ganado ovino. 18-22 de junio de 1990. CENSYRA. Valdepeñas. 38 p. (citado por: Ganzábal A, F Montossi. 1991. Producción de leche ovina. Situación actual de la producción mundial y perspectivas en el Uruguay. Serie Técnica N°10. Unidad de Difusión e Información Tecnológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Montevideo, Uruguay. Pp. 5 - 38.)
- Omprej A, M Drobnic, D Ompan. 1999. Milk yield and milk traits in Slovenian sheep breeds. *Acta Agr. Kapos*. Vol 3 No 2: 97 - 106.
- Owen J. 1976. Milk production. En: Sheep production. London. Ediciones Baillière. Tindall. Pp. 125 - 142.

- Peart J. 1982. Lactation of suckling ewes and does. En: Coop., I.E. World Animal Science. Sheep and Goat Production. Amsterdam. Ed. Elsevier Scientific Publishing Company. Pp. 119 - 133.
- Pulido R. 2002. Alimentación de la oveja en lactancia. En: Tadich, N. Ed. Salud y Producción Ovina. Pp. 157 - 164.
- Purroy V, M Díaz. 1981. Premiers résultats sur l'aptitude a la traite chez la brebis Churra (Espagne). VI journée ovine et caprine Toulouse. (citado por: Gallego L, R Bernabeu, P Molina. 1994. Producción de leche: factores de variación, En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 173 - 189).
- Ricordeau G, J Flamant. 1969. Croissement entre les races ovines Préalpes du Sud et Frisones. III Performances laitières. *Ann. Zootech.* (18): 151 - 168.
- Rovai M. 2001. Caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la aptitud al ordeño mecánico en ovejas de raza Manchega y Lacaune. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ruiz R, L Oregui, M Herrera. 2000. Comparison of models for describing the lactation curve of Latxa sheep and an analysis of factors affecting milk yield. *J. Dairy Sci.* (83): 2709 - 2719.
- Smulders J, E Martinez, R Vidal, M Hervé. 2002. Producción de leche de ovejas Romney, Corriedale y criollas, en sistemas de producción de la zona sur y austral de Chile. En: XVII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Chillan, Chile: 133 - 134.
- Suárez V, M Buseti. 1999. Lechería ovina y aptitud lechera de la raza Pampita. Boletín de divulgación técnica N° 63. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Argentina. 61 pp.
- Thomas D, Y Berger, B McKusick. 1998. Milk and lamb production of East Friesian-cross ewes in north western Wisconsin. *Proceedings of the 4th Annual Great lakes dairy sheep symposium*. Spooner, Wisconsin. Pp 77 - 84.
- Thomas D, Y Berger, B McKusick. 2001. Effects of breed, management system, and nutrition on milk yield and milk composition of dairy sheep. *J. Anim. Sci.* (79): Pp E16 - E20.
- Thomas D. 2001. Choice of breed for dairy sheep production systems. *Proceedings of the 7th Annual Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Eau Claire, Wisconsin. Pp 1 - 8.
- Torres A, G Caja, L Gallego. 1994. Sistemas de explotación. En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 121 - 136.

- Tovar J, F Aparicio, M Herrera, J Serna, J García. 1982. Influencia del tiempo de lactación y tipo de parto sobre la producción lechera en ovejas de raza Manchega. ITEA, vol. Extra, 1, 136 - 144. (citado por: Gallego L, R Bernabeu, P Molina. 1994. Producción de leche: factores de variación, En: Ganado Ovino Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp 173 - 189).
- Treacher T. 1983. Nutrient requirements for lactation in the ewe. En: Haresing, W. Sheep production. London. Ed. Butterworths. Pp. 133 - 153.
- Treacher T. 1987. Review of current sheep production system and the scope for improvement. Milk. En: Marai, I.F. y J.B. Owen. New techniques in sheep production. London. Ed. Butterworths. Pp. 25 - 33.
- Treacher T. 1989. Nutrition of the dairy ewe. North American Dairy Sheep Symposium. Ed. W.J. Boylan. Minnesota. 45 - 58.
- Treacher T. 2003. Nutrición durante la lactancia. En: Hervé M., coordinación del curso. "Desde el suelo a la gestión" Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Escuela de graduados. Facultad de Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Pp. 43 - 53.
- Ugarte E, R Ruiz, D Gabiña, I Beltrán de Heredia. 2001. Impact of high-yielding foreign breeds on the Spanish dairy sheep industry. *Livest. Prod. Sci.* (71): 3 - 10.
- Vasquez C. 2003. Descripción de la producción de leche en ovejas Romney Marsh y cruza Milchschaf, en un predio de la provincia de Valdivia. Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile. 43 pp.
- Vega J, F Peña, M Sánchez. 1999. Estimación de la producción de leche por el método de Fleischmann en caprinos. *Arch. Zootech.* (48): 347 - 350.
- Vidal R. 1994. Proyecto de producción de leche y queso de oveja, XI Región, FONTEC, CORFO, Coyhaique.
- Vidal R, J Smulders, M Hervé, R Ihl. 2000. Evaluación de la producción de leche en ovejas Corriedale y Milchschaf por Corriedale (Milco) en la Patagonia Chilena. En: XXV Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Puerto Natales, Región de Magallanes. Pp. 113 - 114.
- Vidal R, E Martínez, J Smulders, M Hervé. 2001. Producción de leche ovina en la décima Región. I) producción de leche y dotación animal de las explotaciones. En: XXVI Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Dpto. de Zootecnia. Santiago, Chile. Pp. 486 - 487.

- Vidal R, E Martínez, J Smulders, M Hervé, Y Gaete. 2002. Producción de leche ovina en la X Región (2000-2002). Antecedentes del programa de control lechero ovino. En: XXVII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Chillan, Chile.
- Vidal R, J Pérez, E Martínez, J Smulders, M Hervé, H Uribe, A Lepori. 2003. Características productivas de las ovejas en control lechero ovino (2001-02 y 2002-03). En: XXVIII Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Talca. Chile. Pp. 121 - 122.
- Vidal R. 2003. Gestión de la producción ovina de leche. En: Hervé, M., coordinador del curso. "Desde el suelo a la gestión" Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Escuela de graduados. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Pp. 100 - 118.
- Wohlt J, D Kleyn, G Vandernoot, D Selfridge, C Novotney. 1981. Effect of stage of lactation, age of the ewe, sibling status, and sex of lamb on gross and minor constituents of Dorset ewe milk. *J. Dairy Sci.* Vol. 64, N° 11, 2175 - 2184.

## 8. ANEXOS

ANEXO 1. Planilla control lechero ovino individual y predial.

**Planilla Control Lechero  
Individual**N° de Predio: .....  
Productor: .....  
Fecha Control: .....  
N° Control Temp: .....

N° Oveja (Arete)	Tatuaje	Fecha de parto	Fecha Destete	Prod. Leche		Observaciones
				AM (ml)	PM (ml)	

**Planilla Control Lechero  
PREDIAL**

Nº de Predio: .....

Productor: .....

Fecha Control: .....

Nº Control Temp: .....

Nº predio

Nombre productor

	Hora ordeña		Ovejas Controladas	Producción estanque (L)
	Inicio	Termino		
AM				
PM				

**Observaciones**


## ANEXO 2. Planilla excel, donde se muestra la organización de los datos obtenidos del control lechero ovino (49 de 1528 ovejas).

TEMP	PreID	ZONA	ConFec	AniAreteOfi	GENOTIPO	ParNOP	ParHEdad	FecParto	FecDestete	FecSecado	LacDiasLac	LacDiasOrd	LacOProdLech	LacRProdLech	LacTProdLech
1	3	3	24-01-02	A027	100%LCR	1	5	23-08-01	22-10-01	24-01-02	154	94	71,78	123,38	100,36
1	3	3	24-01-02	A028	100%LCR	1	5	23-08-01	22-10-01	24-01-02	154	94	45,96	63,96	44,39
1	4	3	24-01-02	A114	100%LCR	1	5	25-08-01	19-10-01	24-01-02	152	97	76,06	127,76	106,77
1	4	3	24-01-02	A116	50%LCR50%CCB	1	3	13-09-01	19-10-01	24-01-02	133	97	94,60	136,36	126,94
1	4	3	24-01-02	A117	50%LCR50%CCB	1	3	23-08-01	06-11-01	24-01-02	154	79	47,26	102,76	87,10
1	4	3	24-01-02	A118	100%LCR	1	3	23-08-01	19-10-01	24-01-02	154	97	90,66	141,96	110,82
1	4	3	24-01-02	A120	100%LCR	1	2	23-08-01	19-10-01	24-01-02	154	97	42,90	71,40	56,90
1	4	3	24-01-02	A122	100%LCR	1	5	20-10-01	20-10-01	24-01-02	96	96	114,16	114,16	136,24
1	4	3	24-01-02	A124	100%LCR	1	2	23-08-01	19-10-01	24-01-02	154	97	81,10	134,68	111,24
1	4	3	24-01-02	A126	100%LCR	1	3	10-09-01	06-11-01	24-01-02	136	79	46,34	86,24	77,90
1	5	3	11-01-02	A068	100%CCB	1	5	06-08-01	22-10-01	21-01-02	128	51	27,32	76,60	80,90
1	5	3	21-01-02	A041	100%LCR	1	4	25-08-01	22-10-01	21-01-02	149	91	78,62	145,90	128,55
1	5	3	21-01-02	A046	50%LCR50%CCB	1	5	17-09-01	12-11-01	21-01-02	126	70	39,88	113,80	112,76
1	5	3	21-01-02	A048	50%LCR50%CCB	1	4	03-08-01	22-10-01	21-01-02	171	91	20,44	36,44	24,51
1	5	3	21-01-02	A049	100%LCR	1	4	06-08-01	22-10-01	21-01-02	168	91	62,54	130,30	103,00
1	5	3	21-01-02	A050	100%LCR	1	5	15-09-01	22-10-01	21-01-02	128	91	83,86	126,04	121,56
1	5	3	21-01-02	A053	100%LCR	1	4	19-09-01	20-09-01	21-01-02	124	123	74,90	75,58	74,64
1	5	3	21-01-02	A055	100%LCR	1	4	16-09-01	22-10-01	21-01-02	127	91	88,60	130,36	125,28
1	5	3	21-01-02	A077	100%CCB	1	4	09-08-01	22-10-01	21-01-02	165	91	54,34	117,98	97,68
1	5	3	21-01-02	A082	100%CCB	1	4	07-08-01	22-10-01	21-01-02	167	91	28,16	60,08	48,93
2	5	3	31-01-03	A043	100%CCB	1	3	04-09-02	04-11-02	31-01-03	149	88	34,40	72,22	65,09
2	5	3	31-01-03	A046	50%LCR50%CCB	2	6	04-09-02	04-11-02	31-01-03	149	88	35,06	69,22	61,13
2	5	3	31-01-03	A048	50%LCR50%CCB	2	5	24-09-02	04-11-02	31-01-03	129	88	27,87	45,09	44,74
2	5	3	31-01-03	A068	100%CCB	2	6	26-08-02	04-11-02	31-01-03	158	88	32,86	86,06	80,70
2	5	3	31-01-03	A069	100%LCR	1	2	29-08-02	04-11-02	31-01-03	155	88	21,51	45,63	40,13
2	5	3	10-02-03	A040	100%LCR	3	5	24-08-02	04-11-02	10-02-03	170	98	64,14	126,06	98,56
2	5	3	10-02-03	A049	100%LCR	2	5	02-09-02	04-11-02	10-02-03	161	98	32,21	54,89	42,97
2	5	3	10-02-03	A053	100%LCR	2	5	22-08-02	04-11-02	10-02-03	172	98	53,62	120,22	100,62
1	6	3	17-11-01	A107	100%CCB	1	5	26-08-01	18-10-01	17-11-01	83	30	35,80	75,02	89,08
1	6	3	12-01-02	A095	100%LCR	1	2	28-08-01	18-10-01	25-01-02	107	56	28,3	58,9	54,5
1	6	3	17-01-02	A096	100%LCR	1	3	01-09-01	18-10-01	17-01-02	138	91	114,78	195,62	183,98
1	6	3	25-01-02	A092	100%LCR	1	2	03-09-01	29-10-01	25-01-02	144	88	43,40	66,92	56,41
1	6	3	25-01-02	A097	100%LCR	1	5	28-08-01	18-10-01	25-01-02	150	99	101,34	168,66	148,56
1	6	3	25-01-02	A098	100%LCR	1	7	28-08-01	10-11-01	25-01-02	150	76	45,52	100,28	85,21
1	6	3	25-01-02	A099	100%LCR	1	2	02-09-01	10-11-01	25-01-02	145	76	84,86	195,26	175,54
1	6	3	25-01-02	A100	100%LCR	1	2	25-08-01	10-11-01	25-01-02	153	76	98,26	227,62	192,20
1	6	3	25-01-02	A104	100%LCR	1	2	23-08-01	18-10-01	25-01-02	155	99	55,70	99,38	87,20
1	6	3	25-01-02	A108	100%CCB	1	5	03-09-01	18-10-01	25-01-02	144	99	82,44	122,94	106,56
1	6	3	25-01-02	A110	100%CCB	1	5	14-07-01	10-11-01	25-01-02	195	76	34,64	101,28	67,20
2	6	3	03-02-03	A088	100%LCR	1	2	03-09-02	05-11-02	03-02-03	153	90	41,08	65,02	49,93
2	6	3	03-02-03	A089	100%LCR	2	5	22-08-02	05-11-02	03-02-03	165	90	45,19	96,19	79,30
2	6	3	03-02-03	A092	100%LCR	2	3	14-08-02	29-10-02	03-02-03	173	97	67,41	131,25	100,14
2	6	3	03-02-03	A095	100%LCR	2	3	24-08-02	05-11-02	03-02-03	163	90	45,97	81,01	60,33
2	6	3	03-02-03	A098	100%LCR	2	8	23-07-02	20-10-02	03-02-03	195	106	55,94	111,12	74,40
2	6	3	03-02-03	A099	100%LCR	2	3	07-09-02	12-09-02	03-02-03	149	144	199,87	207,87	177,82
2	6	3	03-02-03	A100	100%LCR	2	3	19-08-02	08-11-02	03-02-03	168	87	96,69	206,85	159,15
2	6	3	03-02-03	A103	100%LCR	1	2	24-08-02	29-10-02	03-02-03	163	97	63,23	116,03	92,67
2	6	3	03-02-03	A104	100%LCR	2	3	21-08-02	20-10-02	03-02-03	166	106	38,06	60,86	46,18
2	6	3	03-02-03	A105	50%LCR50%CCB	2	2	31-08-02	20-10-02	03-02-03	156	106	85,20	124,20	95,16

**ANEXO 3.** Tablas con promedios generales para cada genotipo en estudio.

Variable	100%Rom				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	40	59,58	36,78	14,9	136,54
Lac. Real Prod. Leche	40	81,29	38,66	23,4	167,67
Lac. Tipo Prod. Leche	40	67,16	33,46	15,3	140,17
Dias en Lactancia	40	166,2	17,79	101	185
Dias en Ordeña	40	126	27,35	59	174
Dias entre parto y destete	40	40,2	22,31	6	73

Variable	75% más Len				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	62	101,16	52,36	22,36	258,97
Lac. Real Prod. Leche	62	127,69	63,38	22,66	280,89
Lac. Tipo Prod. Leche	62	116,28	57,56	23,26	265,87
Dias en Lactancia	62	141,4	15,27	111	172
Dias en Ordeña	62	118,65	12,63	73	152
Dias entre parto y destete	62	22,76	18,45	0	74

Variable	75% más Lcr				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	125	86,01	43,96	21,51	237,79
Lac. Real Prod. Leche	125	132,9	55,8	30,47	252,66
Lac. Tipo Prod. Leche	125	115,91	49,97	30,9	256,23
Dias en Lactancia	125	148,51	21,7	96	209
Dias en Ordeña	125	102,74	20,91	34	155
Dias entre parto y destete	125	45,77	27,64	0	104

Variable	75% más Milch				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	257	117,11	42	26,49	247,51
Lac. Real Prod. Leche	257	152,24	57,49	30,23	411,31
Lac. Tipo Prod. Leche	257	122,83	47,38	26,41	301,35
Dias en Lactancia	257	164,57	14,96	104	232
Dias en Ordeña	257	137,07	26,83	82	203
Dias entre parto y destete	257	27,5	22,9	0	73



Variable	75% menos Lcr				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	45	65,65	37,58	15,05	178,55
Lac. Real Prod. Leche	45	106,16	54,21	16,65	236,21
Lac. Tipo Prod. Leche	45	95,38	47,19	16,38	208,47
Dias en Lactancia	45	138,55	20,55	103	175
Dias en Ordeña	45	95,18	19,09	60	143
Dias entre parto y destete	45	43,33	27,33	1	81

Variable	75% menos Milch				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	905	99,41	48,48	15,42	306,65
Lac. Real Prod. Leche	905	126,52	50,82	18,16	343,61
Lac. Tipo Prod. Leche	905	99,62	39,66	6,18	266,81
Dias en Lactancia	905	168,84	16,82	103	241
Dias en Ordeña	905	137,03	27,24	59	223
Dias entre parto y destete	905	31,81	22,21	0	91

Variable	Criollas				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	51	51,25	21,78	16	119,56
Lac. Real Prod. Leche	51	111,43	45,21	28	240,6
Lac. Tipo Prod. Leche	51	89,36	38,96	24,4	201
Dias en Lactancia	51	173,18	28,28	83	229
Dias en Ordeña	51	96,75	24,12	30	147
Dias entre parto y destete	51	76,43	22,88	16	143

Variable	Otras				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Lac. Ordeñada Prod. Leche	43	109,09	40,62	37,24	192,37
Lac. Real Prod. Leche	43	121,83	40,37	43,59	200,17
Lac. Tipo Prod. Leche	43	100,29	30,17	36,35	153,97
Dias en Lactancia	43	158,9	18,33	104	195
Dias en Ordeña	43	144,41	23,92	70	174
Dias entre parto y destete	43	14,49	17,14	0	67

**ANEXO 4.** Analisis de varianza para las tres lactancias en estudio.

Analisis de varianza para Lactancia Ordeñada

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de los cuadrados</b>	<b>Media de los cuadrados</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Prob.&gt;F</b>
Modelo	42	1713387.438	40794.939	33.47	<.0001
Error	1485	1809969.926	1218.835		
Total corregido	1527	3523357.364			

**R-Cuadrado:** 0,48

**Coefficiente de Variación:** 35,60

**Promedio Lactancia Ordeñada:** 98,04 l.

<b>Fuente de variacion</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Media de los cuadrados</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Prob.&gt;F</b>
Días ordeña	1	256238.7532	210.23	<.0001
Genotipo	7	4558.9463	3.74	0.0005
Temporada	2	9066.0603	7.44	0.0006
Predio	18	13437.0904	11.02	<.0001
Numero de parto	4	5063.3421	4.15	0.0024
Edad al parto	5	3739.0803	3.07	0.0092
Mes de parto	5	3646.8437	2.99	0.0108

## Análisis de varianza para Lactancia Real.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Media de los cuadrados	Valor de F	Prob.>F
Modelo	43	1646384.932	38288.022	20.33	<.0001
Error	1484	2795162.588	1883.533		
Total corregido	1527	4441547.52			

**R-Cuadrado:** 0,37

**Coefficiente de Variación:** 33,65

**Promedio Lactancia Real:** 128,97 l.

Fuente de variación	Grados de libertad	Media de los cuadrados	Valor de F	Prob.>F
Días ordeña	1	126104,38,08	66.95	<.0001
Días parto-destete	1	52296.3081	27.77	<.0001
Genotipo	7	9098.112	4.83	<.0001
Temporada	2	7723.686	4.1	0.0168
Predio	18	28888.5104	15.34	<.0001
Numero de parto	4	6369.1336	3.38	0.0092
Edad al parto	5	6275.1005	3.33	0.0054
Mes de parto	5	7066.3184	3.75	0.0022

Análisis de varianza para Lactancia Tipo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de los cuadrados	Media de los cuadrados	Valor de F	Prob.>F
Modelo	42	976885.718	23259.184	17.39	<.0001
Error	1485	1986405.262	1337.647		
Total corregido	1527	2963290.979			

**R-Cuadrado:** 0,32

**Coefficiente de Variación:** 35,08

**Promedio Lactancia Tipo:** 104,23 l.

Fuente de variación	Grados de libertad	Media de los cuadrados	Valor de F	Prob.>F
Días ordeña	1	7599.8052	5.68	0.0173
Genotipo	7	6014.4563	4.5	<.0001
Temporada	2	6364.9824	4.76	0.0087
Predio	18	23607.8798	17.65	<.0001
Numero de parto	4	4713.4688	3.52	0.0072
Edad al parto	5	6287.7146	4.7	0.0003
Mes de parto	5	5877.4041	4.39	0.0006

## 9. AGRADECIMIENTOS.

A mi familia por apoyarme y darme la fuerza necesaria para seguir adelante, a mis tios y a mi abuela en Puerto Montt, a mi hermano, a mi padre que a su manera también me apoyo, a mi tia Ola, pero en especial a mi madre que ha vivido todo lo que yo he pasado, y ha sido un gran apoyo y un pilar fundamental en la obtención de mi título.

A Gabriela, amor sin ti no hubiera sido posible alcanzar la meta, agradezco profundamente el tenerte a mi lado y espero que así sea siempre. Gracias a tu familia y en especial a tu mamá.

Mis agradecimientos a don Ricardo Vidal y a don Héctor Uribe por su ayuda, consejos y paciencia. Además, agradecer a la señora Mary y a don Polo por su colaboración y apoyo.

A todos agradezco profundamente, ya que hicieron posible la realización de esta tesis.