

PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN OVEJAS MERINO PRECOZ, SUFFOLK Y SUFFOLK X MERINO Y COMPORTAMIENTO DE LOS CORDEROS DESTETADOS PRECOZMENTE

MILK PRODUCTION AND COMPOSITION OF PRECOCIOUS MERINO, SUFFOLK AND SUFFOLK X MERINO EWES AND THE PERFORMANCE OF THEIR EARLY WEANED LAMBS

HÉCTOR MANTEROLA B.¹, DINA CERDA A.¹, JORGE MIRA J.¹ y
ANGÉLICA DEL CARMEN PAVLIC V.²

hmantero@uchile.cl; dcerda@uchile.cl; jmira@uchile.cl

Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Agronómicas

Departamento de Producción Animal

Casilla 1004, Santiago, Chile

RESUMEN

El estudio se realizó en el Programa de Investigación en Ovinos de la Estación Experimental Rinconada de Maipú, situada al suroeste de la ciudad de Santiago, Región Metropolitana, entre los meses de junio a noviembre de 2004, con una duración de 18 semanas. Tuvo por objetivo cuantificar la producción de leche de las principales razas ovinas existentes en el sector central de Chile, Merino (M) y Suffolk (S), así como de uno de los cruzamientos más comunes, Suffolk x Merino (S x M). Para ello, se utilizaron 20 ovejas de cada biotipo, de 2^o a 4^o parto, las que habían tenido previamente un proceso de adaptación a la plataforma de ordeño y a las máquinas ordeñadoras. Las ovejas se alimentaron durante el día pastoreando la pradera natural y después del encierro se les suministró una mezcla de heno de alfalfa picado, *ad libitum* y 300 g de concentrado "Champion Vaca 1", ofrecido durante el ordeño. Las ovejas se ordeñaron una vez al día en el periodo predestete y dos veces durante el postdestete. Los corderos se destetaron con un peso promedio de 15 kg y fueron alimentados con heno de alfalfa y concentrado hasta alcanzar el peso de venta. El ordeño se inició 15 días después del parto. Para medir la producción potencial (leche extraída más leche retenida), se inyectó Oxitocina a la mitad de cada grupo (M y S x M) dividida en dos porciones, una en el ordeño de la mañana y otra en el de la tarde. Una vez a la semana y durante dos días se registró la producción diaria de leche por oveja y por grupo, tomándose las muestras respectivas para un posterior análisis de su composición. En estas muestras se determinó el contenido de materia grasa (MG), proteína (P) y lactosa (L). Cada 10 días se controló el peso vivo (PV) de las ovejas. Se utilizó un diseño completamente al azar. Las ovejas mestizas F₁ presentaron producciones en el predestete, superiores a los otros biotipos (F₁: 796 g día⁻¹, vs. 686 en las M y 649 en las S). Las ovejas M fueron superiores a las S, tanto en los valores iniciales como al "peak", sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. Los biotipos M y S x M retuvieron el 50% de la leche producida la que presentó altas concentraciones de materia grasa. El contenido de grasa tendió a ser mayor en las M durante el período final de la lactancia, pero los contenidos de P y L fueron muy similares. Los corderos S tuvieron incrementos de peso y un peso al destete significativamente inferiores a los M y S x M. Se concluye que es factible producir leche con las razas locales, sin diferencias significativas en producción. Las mestizas F₁, sin embargo, presentan altas producciones al inicio y al "peak" de la lactancia. Al destetar corderos de 15 kg aproximadamente, y alimentarlos adecuadamente no se resiente la tasa de crecimiento.

Palabras clave: ovinos, producción de leche, razas ovinas.

¹ Académicos del Departamento de Producción Animal, Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile.

² Ingeniero Agrónomo. Escuela de Agronomía, Universidad de Chile. Este trabajo se basa en su Memoria de Título.

SUMMARY

The study was performed at "La Rinconada Experimental Station", sheep research program, located southwest of Santiago, Metropolitan Region., from July to November. The objective was to quantify milk production of the main sheep breeds existing in the central zone of Chile, Precocious Merino, Suffolk Down and the crossbred Suffolk x Merino (S x M). Twenty ewes of each biotype 2nd to 4th lambing, previously adapted to milking machine were used. During the day, all ewes grazed natural pasture and during milking, they were fed a mix of shopped alfalfa hay and 300g of a concentrate (Champion Vaca 1). Ewes were milked once a day during pre weaning time and twice a day after weaning. Lambs were weaned when they had 15 kg liveweight and were fed alfalfa hay and concentrate. Milking started 15 days after lambing. In order to measure total potential milk production, (extracted milk plus residual milk), Oxytocine was injected to half of each biotype divided in two injections, one in the morning and the other in the afternoon. Once a week and during two days, daily production per ewe and per group was registered, taking the required samples for further composition analysis. Every ten days ewes live weight was controlled. A completely random design was used. Crossed ewes (S x M) had the initial and the peak milk productions higher than the other biotypes (F₁: 796 g day⁻¹ vs. 686 g/d for Merino and 649 for Suffolk). Merino ewes showed non significant higher values at start and at peak, respect to Suffolk. Merino and S x M retained 50% of produced milk and this retained milk had high fat concentration. Fat content had a tendency to be higher in Merino during the last period of lactation but protein and lactose content were similar. Suffolk lambs at weaning had significantly lower liveweights and daily gains than Merino or S x M. It is concluded that is feasible to produce milk by using local breeds without significant differences in milk production and nutrient contents. Lambs can be weaned at 15 kg live weight without effects on its performance but they must be fed adequately.

Key words: sheeps, milk production, sheep breeds.

INTRODUCCIÓN

En la zona central de Chile, que tiene un clima de tipo mediterráneo con precipitaciones entre 300 y 600 mm, concentradas en cuatro meses, se desarrolla una pradera anual mediterránea, que permite la existencia de sistemas de producción ovina y caprina (Crempien y Castillo, 1998). En estos ecosistemas las razas más comunes son el Merino Precoz y el Suffolk.

En los últimos años, los productores han presentado interés por producir leche y generar queso u otros productos como ingreso adicional al de la venta de corderos. Estas producciones sólo serían de tipo estacional, aprovechando el crecimiento de los pastos entre agosto y octubre, tratando de afectar lo menos posible el crecimiento del cordero que es la principal fuente de ingresos del productor. Se sabe que la oveja Merino produce una leche con alta concentración de sólidos totales (Peña Blanco, 1985), sin embargo, diversos autores, coinciden

en que esta raza presenta bajos niveles de producción, con rangos entre 57 L/lactancia (Crempien, 1994; Manterola *et al.*, 2007) y 70 L/lactancia para diferentes biotipos de Merino. En la raza Suffolk, los niveles de producción son algo superiores a los obtenidos en Merino en un rango que fluctúa entre 69 (Boylan *et al.*, 1991) y 104 L/lactancia (Avendaño *et al.*, 2002). No existen antecedentes bibliográficos respecto de la producción de la cruce S x M. La información generada por los autores citados es, además, difícil de comparar, ya que existe gran variabilidad en los períodos de ordeño con largos de lactancia entre 54 y 164 días, con muy pocos datos ajustados a 100 días de ordeño.

Los objetivos de este estudio fueron describir y cuantificar la producción y composición de la leche de las razas Merino Precoz y Suffolk y del cruzamiento entre machos Suffolk con hembras Merino y cuantificar el comportamiento productivo de los corderos destetados tempranamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Programa de Investigación de Ovinos de la Estación Experimental La Rinconada de Maipú, situada al suroeste de Santiago, Región Metropolitana, y se desarrolló entre los meses de junio a octubre de 2004. Se utilizaron 21 ovejas Merino, de segundo a cuarto parto, 20 ovejas F₁ Suffolk x Merino de segundo y tercer parto y 13 ovejas Suffolk de tercero a quinto parto.

Después del parto las ovejas se llevaron a la plataforma de ordeño para su acostumbramiento a la rutina del proceso. Para ello se efectuaron pasadas diarias junto a los corderos, donde eran sometidas a una extracción parcial de leche. El inicio del ordeño propiamente tal comenzó 30 días posterior al parto. Este consistió en un ordeño diario realizado con una máquina de ordeño específica, en la mañana, a partir de las 8 horas. Los corderos eran separados de sus madres entre las 16 y 17 horas del día anterior por toda la noche hasta el momento del ordeño. Efectuado este, las ovejas salían a pastorear con los corderos. El destete se realizó por grupos, debido a la gran dispersión que se produjo en las semanas de lactancia y ocurrió cuando estos pesaban 15 kg, a una edad promedio de 8 semanas. Luego del destete, se realizaron dos ordeños diarios. El segundo se efectuó a las 16 horas. El periodo de ordeño duró 18 semanas. A partir de la semana 14, las hembras con producciones inferiores a 100 g se eliminaron del control. En la última semana (18), todas fueron secadas independientemente de la producción que tuvieran. Para analizar la información se les ordeñó por semana correlativa, con el fin de comparar las producciones correspondientes en las mismas semanas posparto. La alimentación de las ovejas consistió en pradera natural durante el día y heno de alfalfa *ad libitum* durante el encierro a partir de las 17 horas. Durante el ordeño se suministró, además, 300 g de concentrado con 14,5% de proteína (Champion vaca 1). Las ovejas se pesaron cada 10 días.

Luego del nacimiento los corderos estuvieron junto a sus madres todo el día. Solo

una vez iniciado el ordeño se empezaron a apartar entre las 16 y 17 horas. A partir de ese momento se mantuvieron en un corral dentro del galpón donde se les suministró concentrado, heno y agua *ad libitum*. Al destete ingresaron a un "feed lot" techado donde se les ofreció heno picado y concentrado hasta lograr 25 kg. Los controles de peso se hicieron semanalmente antes del destete y cada dos semanas posteriormente.

Diariamente se pesó la leche total producida por el grupo, y una vez a la semana y por dos días consecutivos, se realizó un control individual, tomándose muestras para los análisis de composición (grasa, proteína, lactosa). Entre las semanas 6 y 8 a la mitad de las ovejas M y SxM se les sometió a aplicaciones de oxitocina (5 UI), 5 mL en el ordeño de la mañana y similar dosis en el de la tarde; en ambos casos, el ordeño se realizó minutos después de la aplicación, tomándose muestras para posteriores análisis.

Se utilizó un diseño completamente al azar. La información de la producción de leche (1) y peso de las ovejas (2) se analizaron según los siguientes modelos respectivamente:

$$(1) Y_{ijklm} = \mu + R(E)_i + E_j + T_k + G_l + e_{ijklm}$$

$$(2) Y_{ijklm} = \mu + R_i + E_j + T_k + G_l + e_{ijklm}$$

donde, μ = promedio de producción de leche(1) o peso vivo de las ovejas (2); $R(E)_i$ = efecto de la *i*ésima raza o cruce dentro de edad ($i = 1,2,3$); E_j = efecto de la edad ($j = 2,3,4$ y más); T_k = efecto del *K*ésimo tipo de parto ($k = 1,2$); efecto del *l*ésimo grupo de destete ($l = 1,2,3,4$); e_{ijklm} = error experimental. La producción se ajustó a la función de Wood (1967).

$$L_t = a * t^b * e^{-ct}$$

donde: L_t es la producción de la semana t ; t son los días de lactancia; a , b y c son constantes.

En el análisis del peso de los corderos el modelo incluyó los efectos raza, edad de la madre, tipo de nacimiento, grupo o fecha de nacimiento, grupo de destete y sexo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche pre y postdestete

En el Cuadro 1 se indican las producciones de leche de la lactancia completa de los tres biotipos comparados. A pesar de que solo existió diferencia estadística ($P < 0,05$) para la producción promedio diaria, las mestizas mostraron consistentemente una mayor producción de leche, a pesar de que el largo promedio de las lactancias fueron similares e incluso numéricamente inferiores respecto a la raza M. Las mestizas superaron a las M y S en producción total en 4,4 y 11,3%, respectivamente. Al considerar las lactancias corregidas a 109 días, en el mismo orden, las diferencias fueron 9,2 y 19,5%.

Como se observa en la Figura 1 la diferencia entre biotipos es mayor antes del destete, disminuyendo posteriormente en forma progresiva en el transcurso de la lactancia. En el Cuadro 2 se observa que las mestizas superaron a las M en 36,3% en la semana 2 de las

lactancias, en 26,9% al "peak", en 16,1% en el periodo predestete (8 semanas), en 5,7% en la etapa postdestete y al secado las M superaron en un 0,9% a las F₁. La diferencia a favor de las mestizas solo fue significativa antes del destete. Al contrastar las F₁ respecto a las S, la diferencia fue mucho mayor. En el mismo orden, estas fueron de: 69,6; 66,7; 22,6; 28,3 y 1,9%. En este caso las diferencias respecto a las mestizas siempre fueron significativas, con excepción de la producción al secado. Entre las S y las M, nunca las diferencias fueron importantes ($P > 0,05$), con excepción del periodo postdestete. La producción de leche en el periodo postdestete se redujo significativamente, a pesar de aumentar a dos el número de ordeños, lo cual refleja el importante efecto de la presencia del cordero para estimular tanto la secreción como la eyección de la leche. Los resultados indican que la ausencia del cordero habría afectado algo más a las hembras S. Resultados similares obtuvieron Crempián y Castillo (1989) y Mills (1990) con Merino y otras razas

Cuadro 1

Producción promedio diaria, total y ajustada a 109 días de lactancia en ovejas Merino, Suffolk y mestizas Suffolk-Merino

Variables	Merino (M)		S x M ³		Suffolk (S)	
	Promedio	E.E ²	Promedio	E.E	Promedio	E.E
Producción total (kg)	66,5a ¹	5,3	69,4a	5,1	51,3a	6,7
Producción total en 109 días de lactancia (kg)	62,8a	3,9	68,6a	3,8	57,4a	5,0
Producción promedio diaria (g)	551,3a	14,2	613,5b	13,9	469,7c	19,0
Largo de lactancia (semanas)	16,3a	0,7	15,7a	0,6	14,2a	0,9

¹ Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

² E.E. = error estándar.

³ S x M = F₁ obtenido del apareamiento de machos Suffolk sobre hembras Merino.

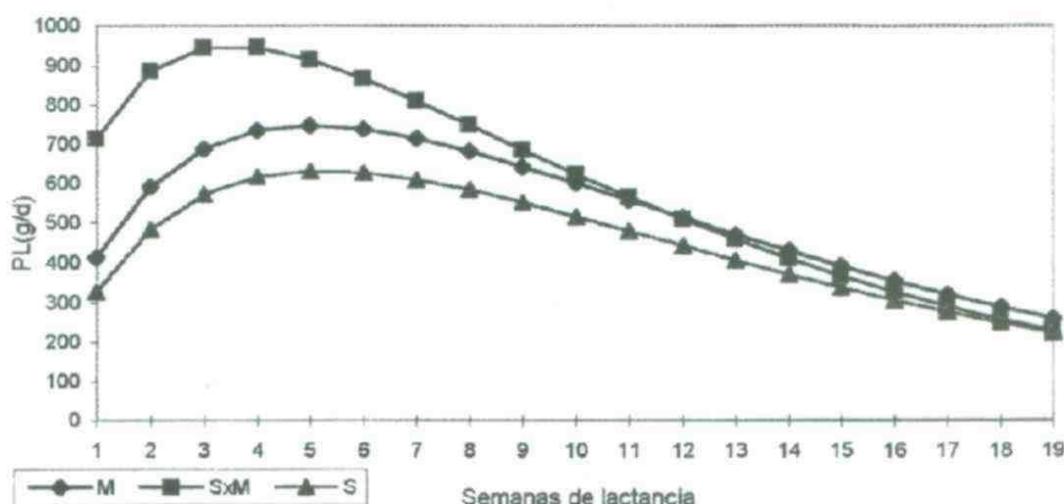


Figura 1. Curvas de lactancia construidas a partir de mínimos cuadrados de las razas Merino Precoz, Suffolk y mestizas F₁ SxM.

Merino (M): $Y = 478,3172 * t^{0,729084} * e^{-0,144844*t}$ ($R^2 = 0,95$) ($P < 0,01$)

Suffolk (S): $Y = 381,1735 * t^{0,775301} * e^{-0,147875*t}$ ($R^2 = 0,71$) ($P < 0,01$)

S * M: $Y = 830,7262 * t^{0,523491} * e^{-0,486760*t}$ ($R^2 = 0,90$) ($P < 0,01$)

Cuadro 2

Producción de leche en distintas etapas de la lactancia y persistencia en hembras de la raza Merino Precoz, Suffolk y mestizas F₁ Suffolk-Merino

Variables	Merino (M)		S x M ³		Suffolk (S)	
	Promedio	E.E. ²	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.
Prod. de leche semana 2 (g día ⁻¹)	561,7a ³	56,2	765,7b	55,4	451,6a	85,7
Prod. máxima de leche (g día ⁻¹)	749,6 a	-	951,2 b	-	634,3 c	-
Prod. de leche predestete (g día ⁻¹)	685,8a	27,0	796,0b	27,7	649,3a	33,7
Prod. de leche posdestete (g día ⁻¹)	465,4a	24,9	491,8a	24,1	383,3b	25,5
Prod. de leche al secado (g día ⁻¹)	221,0a	107,2	219,0a	78,5	215,0a	113,9
Persistencia (%)	62,7a	2,5	58,8a	2,4	57,4a	3,2

¹ Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

² E.E. = error estándar. En producción de leche al secado los valores son desviaciones estándar.

³ S x M = F₁ obtenido del apareamiento de machos Suffolk sobre hembras Merino.

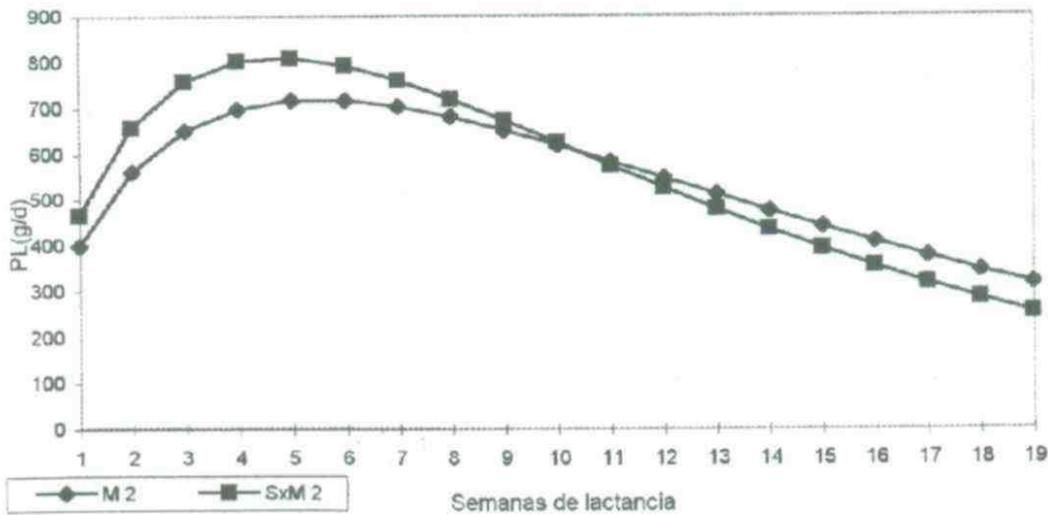


Figura 2. Curvas de lactancia de ovejas de la raza Merino Precoz y mestizas F₁ Suffolk x Merino Precoz originadas por hembras de segundo parto

Como se observa en el Cuadro 2 y Figura 1 la curva de la lactancia de las M muestra una producción inicial modesta con un incremento gradual. El "peak" lo alcanzaron a las cinco semanas. Las mestizas SxM tuvieron, en cambio, una producción inicial alta, logrando el máximo nivel a las tres semanas. Las S tuvieron una evolución similar a las M, pero siempre con niveles de producción menores. Sus producciones iniciales y al "peak" fueron de 400 y 634 g día⁻¹ logrando este último registro a las cinco semanas. Las persistencias fueron similares ($P > 0,05$) mostrando el valor más alto y bajo, las M y S, respectivamente.

La producción total colectada y la corregida a 109 días, obtenida en los tres biotipos no fue significativamente diferente (Cuadro 1). La menor producción registrada en las S, podría atribuirse a un mayor nerviosismo de las ovejas al ser ordeñadas en la plataforma, lo cual habría afectado en menor grado a los otros biotipos, que ya habían sido ordeñadas anteriormente.

Diversos investigadores han obtenido mayores niveles de producción para algunos de estos biotipos. Peart (1982) con 12 semanas de ordeño, obtuvo 78 kg con M y 94 kg con S; Sakul y Boylan (1990) obtuvieron con S 83

L en 90 días de ordeño y Avendaño *et al.* (2002) informan 140 L en 16 semanas con ovejas Merino uníparas y 180 L en melliceras. Con Suffolk, obtuvieron 29,6 L en 11 semanas de ordeño y en otro estudio, 68 L en 17 semanas. Llama la atención la baja producción registrada en el Suffolk, comparada con las que citan otros autores (Peeters *et al.*, 1992; Sakul y Boylan, 1990; Avendaño *et al.*, 2002). Al respecto debe recordarse que en el actual estudio, en la etapa predestete, una parte importante de la leche la consumieron los corderos, lo que disminuyó la cantidad total registrada. El menor largo de lactancia de la raza S, observado en este estudio, se debió a una parición más tardía de este grupo, sin embargo, no se presentaron diferencias significativas.

El comportamiento de las mestizas es destacable. En este estudio no fue posible estimar la heterosis, puesto que no se contó con el cruzamiento recíproco M x S y además, la producción de leche de la raza pura S pudo haberse subestimado. La mayor producción inicial de las F₁ señala, no obstante, un mayor potencial de estas respecto a las M en la primera etapa de las lactancias debido posiblemente, a la heterosis, ventaja que no lograron mantener en la segunda parte, proba-

blemente por restricciones alimentarias. Se encuentra documentado en la literatura que la expresión del vigor híbrido requiere una alimentación que satisfaga los mayores requerimientos.

En las figuras 3 y 4 se compara la producción de leche de las hembras M y mestizas que se inician a partir del segundo y tercer parto. Puede observarse que en ambos casos existió una mayor producción inicial con una diferencia al "peak" mayor en las hembras adultas. A partir de la semana 12, aproximadamente, las producciones se igualan, con pequeñas diferencias a favor de las M al final de las lactancias. En la Figura 5 se ilustran las curvas de las lactancias 2 y 3 de las mestizas. Como se observa, gran parte del mayor potencial expresado por las hembras adultas al principio, se pierde a partir de la semana 7.

Las ovejas con partos dobles tuvieron una producción de leche mayor que las uníparas ($P < 0,05$). A pesar de que en las primeras dos semanas la producción fue similar en ambos tipos de parto (Figura 5), esta siguió aumentando en las que parieron mellizos con una producción al "peak" 24% mayor. La persistencia fue, sin embargo, menor tendiendo a

igualarse con las uníparas en el último segmento de las lactancias.

Efecto de la oxitocina: La aplicación de oxitocina provocó un incremento significativo en la producción de leche en los dos biotipos tratados (Cuadro 3), pero varió según la semana de aplicación, siendo mayor la cantidad producida en la semana 6 comparada con la semana 8. En ambos biotipos existió un efecto importante de la oxitocina, incrementándose la producción de leche en más de un 100%. Lo anterior indica que en ambos casos se retienen altas cantidades de leche lo cual es normal en ovejas, ya que carecen de cisterna en la glándula mamaria.

Las ovejas S x M presentaron un mayor incremento en la producción de leche que las M en las tres semanas de aplicación. La producción sin oxitocina entre las semanas 6 y 8 solo fue 1,9% mayor en las F₁, en cambio al aplicar la hormona la diferencia promedio aumentó a 5,9%. El mayor efecto de la oxitocina sobre las mestizas respecto a las M fue disminuyendo. En las semanas 6, 7 y 8 las F₁ tratadas produjeron 9,4; 7,5 y 0,5% más que las M, respectivamente.

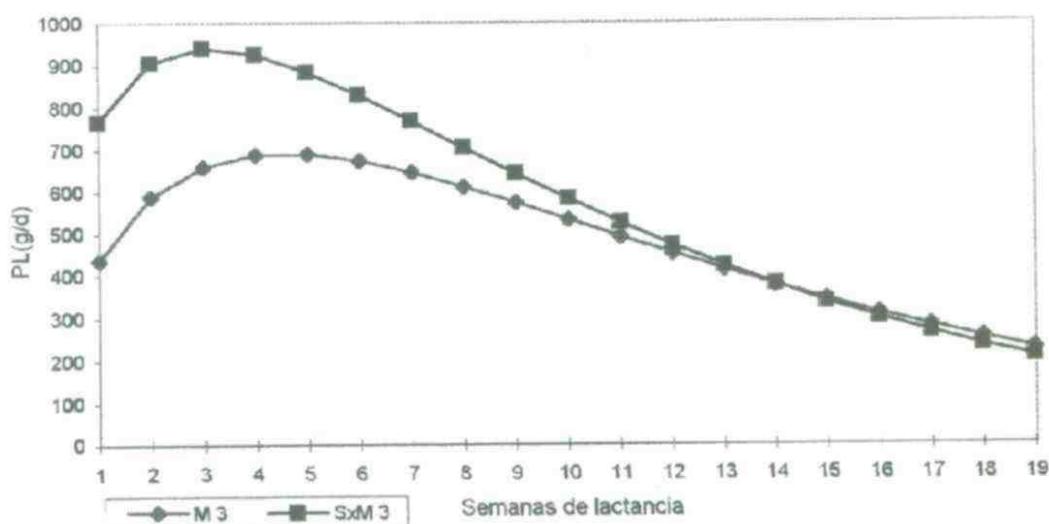


Figura 3. Curvas de lactancia de ovejas de la raza Merino Precoz y mestizas F₁ Suffolk x Merino Precoz originadas por hembras de tercer parto.

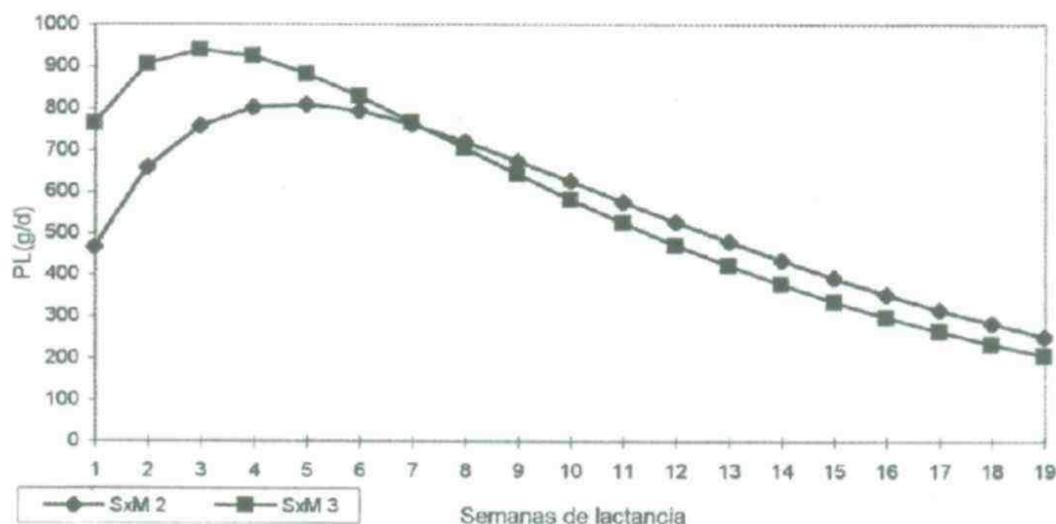


Figura 4. Curvas de lactancia de ovejas mestizas F_1 Suffolk x Merino Precoz originadas a partir del segundo y tercer parto

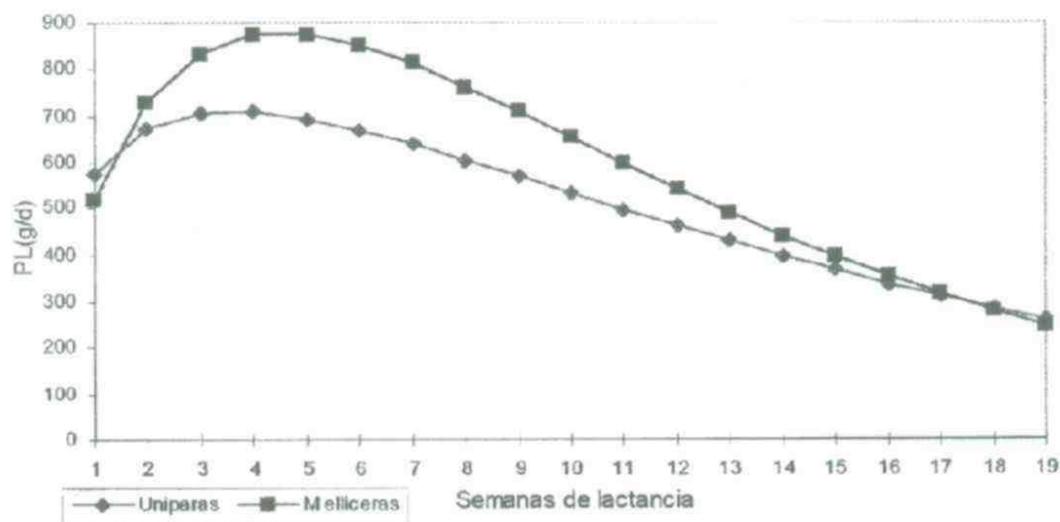


Figura 5. Curvas de lactancia construidas a partir de mínimos cuadrados según el tipo de parto de ovejas de las razas Merino Precoz, Suffolk y mestizas F_1 Suffolk x Merino Precoz.

Composición de la leche

Materia grasa: el porcentaje de materia grasa al inicio del ordeño (semanas 1 a la 6) fluctuó entre 2,8 y 3,2%, para luego subir a un rango entre 5 y 5,5% (semanas 7 a 12) y en las últimas semanas (13 a 18) aumentar a uno de 6,5 a 7%. En ninguno de

los periodos se encontraron diferencias significativas entre los biotipos (Cuadro 4). Esto concuerda con otros autores (Avendaño *et al.*, 2002; Hassan, 1995; Peeters *et al.*, 1992) y se explica por la gradual disminución de la producción de leche, lo que provoca una mayor concentración en los sólidos totales de esta.

Cuadro 3

Producción de leche con o sin oxitocina en ovejas Merino y mestizas F₁ Suffolk x Merino

Semanas	Biotipos	Prod. Leche con oxitocina (g día ⁻¹)	Prod. Leche sin oxitocina (g día ⁻¹)	Incremento (%)
6	Merino	1.356 195 ¹	664 206	114 48
	Suffolk x Merino	1.484 245	661 143	130 46
7	Merino	1.293 350	679 140	89 22
	Suffolk x Merino	1.390 189	724 134	96 32
8	Merino	1.283 291	649 257	117 70
	Suffolk x Merino	1.290 180	645 286	119 56

¹ Desviaciones estándar.

Cuadro 4

Composición de la leche de las razas Merino Precoz, Suffolk y mestizas Suffolk x Merino Precoz

Biotipos	Gr. I.	Gr. F.	G.r prom.	Pr. I.	Pr. F.	Pr. prom.	Lc. I.	Lc. F.	Lc. prom.
	(%)								
Merino (M)	3,1	7,0	5,2	6,0	7,7	6,9	5,5	4,6	5,1
S x M	2,8	6,6	4,9	5,8	7,5	6,7	5,7	5,0	5,4
Suffolk (S)	3,2	6,0	4,8	5,8	7,4	6,6	5,4	5,4	5,4

Gr. I. = Grasa inicial; Gr. F. = grasa final; Gr. Prom. = Grasa promedio; Pr. I. = Proteína inicial; Pr. F. = Proteína final; Pr. Prom. = proteína promedio; Lc. I. = lactosa inicial; Lc. F. = Lactosa final; Lc. Prom. = Lactosa promedio.

Proteína: el contenido de proteína en las primeras seis semanas fluctuó entre 5,5 y 5,9%, para aumentar a rangos entre 6,4 y 6,6% entre las semanas 7 y 12 y finalmente entre las semanas 13 y 18 alcanzar concentraciones entre 7 y 7,5%. Al igual que en el caso de la grasa, no se presentaron diferencias debido a biotipo. A diferencia de lo que ocurre comúnmente en bovinos de leche la concentración proteica fue superior a la del contenido graso.

Lactosa: este constituyente permaneció relativamente constante desde el inicio al término del ordeño, observándose un fenómeno similar al descrito en bovinos de leche. Fluctuó entre 5 y 5,5% a través de las sema-

nas. No se presentaron diferencias significativas entre los biotipos.

Sólidos totales: se observó un incremento sostenido en los sólidos totales, a través de las semanas de ordeño, lo cual se debió al aumento observado en la materia grasa y la proteína. En las primeras seis semanas fluctuó entre 14,5 y 15%, para aumentar entre la semana 7 y 12 en un rango de 16 a 17,3% y finalmente entre las semanas 13 y 18 alcanzar valores entre 18 y 18,5%.

Los valores encontrados para los diferentes nutrientes de la leche son superiores a los informados por otros autores (Crempien, 1994; Peñaloza, 1988; Peeters *et al.*, 1992) e inferiores a los reportados por Avendaño *et*

al. 2002, que informan concentraciones de 18,5% promedio para sólidos totales.

La aplicación de oxitocina solo afectó el contenido de materia grasa de la leche, la cual aumentó en un 70% en la leche residual. Esto era esperable, ya que el glóbulo graso es de mayor tamaño que el de la proteína quedando, por consiguiente, retenido en los ductos menores del tejido secretor de la glándula mamaria. La proteína y lactosa se mantuvieron relativamente constantes.

Pesos corporales

Peso de las ovejas. El peso de las ovejas fue similar ($P>0,05$) (Cuadro 5). La mayor diferencia respecto al M se observó después del parto. En esta etapa el peso de las S fue 7,7 y 3,5% mayor que el de las M y F_1 , respectivamente. Con posterioridad las mestizas presentaron los mayores pesos con diferencias

en relación a las S y M de 5,6 y 6,5% en la mitad de las lactancias y de 0,6 y 4,8% al final de estas, en el mismo orden. La similitud en el peso de las ovejas M y S en comparaciones contemporáneas también es observado por García y Avendaño (1991) y por García *et al.* (2006).

Peso de los corderos. El peso de los corderos al nacimiento no presentó diferencias significativas entre los biotipos al igual que en los trabajos de García y Avendaño (1991) y en el de García *et al.* (2006), sin embargo, al destete, el peso de los M y S x M fue significativamente superior al de los S (Cuadro 6). El incremento de peso de los corderos S fue 12,8 y 16,6% inferior respecto al de los M y F_1 , respectivamente. Estas menores ganancias se encuentran relacionadas con la menor producción de leche que presentó la raza S.

Cuadro 5

Peso corporal de las ovejas Merino Precoz, Suffolk y mestizas F_1 Suffolk x Merino Precoz

Biotipo	Peso posparto	Peso Intermedio (kg)	Peso al secado
Merino (M)	54,9	58,1	61,0
SxM	57,1	61,9	63,9
Suffolk (S)	59,1	58,6	63,5
Promedio	57,0	59,5	62,8

Cuadro 6

Peso e incremento de peso de corderos Merino Precoz, Suffolk y mestizas Suffolk x Merino Precoz hasta el destete

Biotipo	Peso nacimiento (kg)	Peso Destete (kg)	Edad al destete (días)	Ganancia peso (g día ⁻¹)
Merino (M)	5,38 0,21 ¹ a	19,5 0,96 a ²	59,7 2,3 a	236,0 a
S x M	5,36 0,22 a	19,6 0,97 a	56,7 2,3 a	246,7 a
Suffolk (S)	4,89 0,25 a	15,9 1,13 b	53,3 2,7 a	205,8 b

¹ Errores estándar.

² Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($P<0,05$).

Los resultados de este estudio son diferentes a los informados por García *et al.* (2006) en el secano interior de la Región Metropolitana. En este trabajo se comparó al Merino y Suffolk en dos localidades diferentes con distinta producción de MS ha⁻¹. El comportamiento de los corderos en ambas secciones demuestra la presencia de una interacción genético-ambiental raza-localidad, tanto en los pesos logrados a los 60 días como en la tasa de crecimiento. Esto se produjo porque los corderos S crecieron a un ritmo significativamente superior al de los M (14%) en la mejor localidad, sin embargo, en la de menor potencial solo los superaron en un 5,6%. En la VII Región García y Avendaño (1991) informan diferencias sustancialmente mayores a favor del S, respecto a lo informado por los autores anteriormente citados.

CONCLUSIONES:

De los resultados obtenidos se concluye que:

- La mestizas F₁ Suffolk x Merino producen más leche al inicio y durante el "peak" de la lactancia, pero luego declina rápidamente y las diferencias disminuyen.
- Las ovejas S presentan una tendencia a producir menos leche que las ovejas M y mestizas S x M debido a un "peak" más bajo y una declinación más rápida de la curva de lactancia.
- Los biotipos Merino y Suffolk x Merino, retienen casi el 50% de la leche en cada ordeño. La leche residual, presenta un elevado contenido de materia grasa.
- La composición química de la leche en los diferentes periodos es similar en los tres orígenes genéticos.
- Los corderos de la raza Merino y de las mestizas S x M presentan mayores tasas de crecimiento hasta el destete que los Suffolk. Este fenómeno es atribuible a la menor producción de leche de este biotipo.

LITERATURA CITADA

- AVENDAÑO, J., F. FERNÁNDEZ, y C. SANDOVAL. 2002. Comparación de la producción láctea de tres grupos raciales de ovejas en la zona centro-sur de Chile. *Agric. Técnica* 62(4): 530-540.
- BOYLAN, W. J., H. OKUT and J. N. B. SHRESTHA. 1991. Milk production of new Canadian sheep breeds. Pp. 39-43. In: *Proceedings of the 63rd Animal «Sheep and Lamb Feeders Day»*. University of Minnesota, West Central Experiment Station, Morris, M. N, USA.
- CREMPIEN, C. y A. CASTILLO. 1989. Efecto de la suplementación de la ovejas melliceras sobre su producción de leche, peso y condición corporal y desarrollo de los corderos. *Agricultura Técnica (Chile)* 49(3): 234-240.
- CREMPIEN, C. 1994. Producción de leche ovina para la fabricación de quesos, una nueva posibilidad para los secanos ovejeros. IPA, La Platina, Chile, 85: 20-24.
- GARCÍA, X. y J. AVENDAÑO. 1991. Evaluación de distintos genotipos ovinos para producción de carne. I. Características reproductivas y de crecimiento de los corderos. Pp. 28. En: *XVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal*. Valdivia, Chile. 122 pp.
- GARCÍA X., J. C. MAGOFKE y C. AUBERT. 2006. Comportamiento productivo del Merino Precóz y Suffolk en el secano interior de la Región Metropolitana, Chile. *Avances en Prod. Anim.* 31: 35-56.
- HASSAN, H. 1995. Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in Ossmi and Saidi sheep and their crosses with Chios. *Small Ruminant Research* 18: 165-172.
- MANTEROLA, H., D. CERDA y J. MIRA. 2007. Producción y composición de la leche en ovejas Merino, Suffolk y Suffolk x Merino. En: *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos*. Mendoza, Argentina. 98: 100.
- MILLS, O. 1990. Manejo de la oveja y del cordero. Pp 57-65. En: *Jornadas de*

- Producción Animal. Fac. de Med. Veterinaria. Leche Ovina y Caprina, una nueva alternativa agroindustrial. Larrosa-Borean, J. Kremer, R. ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- PEART, J. 1982. Lactation suckling ewes and does. Pp 119-34. In: World animal science. Sheep and goat production. IE. ed. Elsevier Scientific Publ. CO., New York.
- PEETERS, R., N. BUYS, and D. ROBINS. 1992. Milk yield and composition of Milk Flemish milk sheep, Suffolk and Texel ewes and their crossbreeds. Small Ruminants Research 7: 279-288.,
- PEÑA BLANCO, F. 1985. Producción láctea en ovejas de raza Merino durante la fase de amamantamiento. Archivos de Zootecnia 34(130): 235-247.
- PEÑALOZA, O. 1988. Evaluación de la curva de producción de leche en ovinos (Merino Precoz) en pastoreo de una pradera mixta de *trifolium subterraneum* y *Phalaris aquatica*. Tesis Ing. Agr. Santiago. U. de Chile. 63pp.
- SAKUL, H. and W. BOYLAN. 1992. Evaluation of U.S. sheep breeds for milk production and milk composition. Small Ruminant Research 7: 195-201.
- WOOD, P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature (London) 216: 64-65.