

EFFECTOS DEL CONSUMO DE ENERGÍA SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN OVEJAS MERINO PRECOZ

EFFECTS OF ENERGY INTAKE ON MILK PRODUCTION AND COMPOSITION OF PRECOCIOUS MERINO EWES

HÉCTOR MANTEROLA B.¹, DINA CERDA A.¹, JORGE MIRA J.¹ y MARÍA ESTER ARA Q.²

hmantero@uchile.cl
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronómicas
Departamento de Producción Animal
Casilla 1004, Santiago, Chile

RESUMEN

El estudio se realizó en la Estación Experimental Germán Greve de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, situada en la Región Metropolitana. Tuvo por objetivo cuantificar el efecto de incrementar el consumo de energía metabolizable (EM), sobre la producción y composición de la leche, el peso vivo (PV) y la condición corporal (CC). Se utilizaron 90 ovejas Merino Precoz de dos o más partos con cuatro semanas de lactancia que se distribuyeron al azar en los siguientes tratamientos: T1: 80% de los requerimientos de EM para ovejas, según el estado fisiológico y peso; T2: 100% de los requerimientos y T3: 130%. La dieta consistió en heno de alfalfa de segundo corte y grano de maíz, el que varió en función del nivel de energía de cada tratamiento. Los tratamientos 1, 2 y 3 recibieron 2,0; 2,5 y 3,25 kg día⁻¹. El estudio duró 15 semanas durante las cuales las ovejas se ordeñaron mecánicamente dos veces al día a las 8:00 horas y 15:00 horas. Se les ofreció 40% de la ración en la mañana, junto con el ordeño y el 60% restante, en la tarde. Cada 15 días se controló la producción individual por dos días consecutivos y se tomaron las muestras para los posteriores análisis de laboratorio. En las mismas fechas se controló el PV y la CC. En las muestras de leche se determinó el contenido de sólidos totales (ST), proteína (PB), materia grasa (MG) y lactosa (Lac). La producción de leche durante la lactancia se ajustó a la curva de Wood (1967). Los coeficientes de determinación fueron: 97,2; 97,8 y 71,5% para T1, T2 y T3, respectivamente. Las ovejas del T1 produjeron al inicio 601,3 g día⁻¹, y declinaron a 429,6 g día⁻¹ en la semana 15. El total de producción del T1 fue de 41,9 kg oveja⁻¹. Las del T2 produjeron al inicio 647 g día⁻¹ para posteriormente disminuir a 440 g día⁻¹. La producción total de este tratamiento fue de 44,6 kg oveja⁻¹. Las del T3 produjeron al inicio 600 g día⁻¹, luego aumentaron a 760 g y declinaron a 530 g día⁻¹ al final del ensayo. En total el T3 produjo 51,7 kg oveja⁻¹. Este valor fue significativamente superior ($P \leq 0,05$) a T2 y T1. Al corregir a 100 días de lactancia, las producciones fueron: 47,7; 50,8 y 58,7 kg oveja⁻¹ para T1, T2 y T3, respectivamente. El T2 produjo 6,4% más que el T1 y el T3, 15,7% más que T2 y 23% más que el T1. No se presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos en los componentes de la leche. Las ovejas del T3 presentaron PV significativamente superiores ($P < 0,05$) respecto al de los otros tratamientos, sin embargo la CC solo fue importante en relación al T1. Se concluye que al incrementar el consumo de EM, la curva de lactancia presenta un "peak" y producción acumulada mayor, sin afectar el contenido de ST. Con altos niveles de EM, se produce, además, un incremento significativo ($P < 0,05$) en el PV y en menor medida de la CC.

Palabras clave: producción de leche, Merino Precoz, niveles de EM.

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 the German Greve Experimental Station, located in the Metropolitan Region owned by the University of Chile. Had as objective to quantify the effects of increasing levels of metabolizable energy (ME) intake on milk production and composition and on live weight changes in Merino ewes. Ninety ewes of two or more lambing seasons with four lactation weeks were randomly allotted in the three following treatments: T1: 80% of lactation metabolizable energy (ME) requirements; T2: 100% of requirements and T3: 130% of requirements. Diet was composed of alfalfa hay and corn grain, varying the last one according to the metabolizable energy (ME) level of the treatments. Study lasted 15 weeks and ewes were milked twice a day, at 8:00 and 15:00 h and were fed 40% of total ration together at the morning milking and 60% in the afternoon one. Every 15 days, individual milk production during two consecutive days was controlled and samples for further composition analysis were taken. Simultaneously, live weight (LW) and body condition (BC) was measured. In milk samples, crude protein (CP), fat (F), lactose (Lac.) and total solids (TS) were determined. Values obtained for milk production during the 15 weeks, were adjusted to Wood equation (1967) with high determination coefficients (97, 98 and 72% for T1, T2 and T3, respectively). Ewes of T1 started the trial with 601 g d⁻¹ and this value declined to 430 g d⁻¹ at the 15th week. Total production for T1 was 42 kg ewe⁻¹. T2 ewes started with 647g d⁻¹ and declined to 440 g d⁻¹, producing a total of 44.6 kg ewe⁻¹. T3 ewes started with 600 g d⁻¹ and ended with 530 g d⁻¹ producing a total of 52 kg ewe⁻¹, that was significantly higher ($P<0.05$) than those of T1 and T2. When milking values were adjusted to 100 days, total production for T1 was 47.7; for T2 50.8 and for T3: 58.7 kg ewe⁻¹. No significant differences ($P>0.05$) were found for any of the different milk constituents. T3 ewes show significantly higher ($P<0.05$) LW at the end of trial compared to T1 and T2. It is concluded that when ME increases over the requirements there is an increment in milk production without any effects on milk constituents and also improved LW.

Key words: milk production, Precocious Merino, ME level.

INTRODUCCIÓN

En los secanos interior y costero de la zona central de Chile (V y VI Región) se desarrollan sistemas de producción ovina con las razas Merino y Suffolk. Estos sistemas son extensivos y el producto de sus ingresos son la venta de carne y lana. La base alimenticia es la pradera anual de clima mediterráneo, que presenta estacionalidad en la disponibilidad y calidad del forraje, constituyéndose en el factor más limitante.

Dentro de las innovaciones factibles de aplicar a los sistemas productivos ovinos que se han estudiado en los últimos años, está la producción de leche para generar quesos, orientado a los mercados de exportación. La oveja Merino produce una leche caracterizada por contener altas concentraciones de sólidos totales, destacando dentro de estos la materia grasa que se encuentra sobre un 7%. Los quesos elaborados con leche de oveja

Merino presentan un valor adicional en los mercados europeos debido a que tienen un sabor especial, a lo cual se suma un rendimiento quesero mayor. Investigaciones previas (García, 1998; Pavlic, 1998) han demostrado que la oveja Merino bajo condiciones de pastoreo en pradera natural, puede producir entre 0,6 y hasta 1,5 L día⁻¹ con lactancias de 90 a 120 días. Uno de los factores de mayor incidencia en la producción de leche es el consumo de energía, especialmente en esta raza, por presentar un elevado potencial para producir un alto contenido de MG, lo que puede verse afectado al no cubrirse los requerimientos. Al respecto, Treacher (1971) en ovejas Dorset con tres niveles de consumo, no obtuvo diferencias significativas, a pesar de que hubo con el nivel más alto una ventaja de 21%. Por otra parte Alvarez (1984) con ovejas Churra y cinco niveles de ingestión de EM por sobre mantención, observó un incremento significativo de los

niveles de producción al aumentar el consumo de energía.

El objetivo del presente estudio fue cuantificar los efectos de suplementar la dieta de ovejas Merino con niveles creciente de EM, sobre la producción y composición de la leche y sobre el PV y la CC de las ovejas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Germán Greve de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, en el Programa de Investigación Ovina del Departamento de Producción Animal. Se utilizaron 90 ovejas Merino Precoz de dos o más partos con cuatro semanas de lactancia. Las hembras del ensayo se distribuyeron al azar, previa formación de grupos por tipo de parto en tres tratamientos los que en adelante se designan como T1, T2 y T3 y que aportaban el 80; 100 y 130% de los requerimientos de energía metabolizable, respectivamente (NRC, 1985). La dieta estuvo compuesta por 65% de heno de alfalfa de segundo corte, 33% de grano de maíz, 1% de sal y 1% de fosfato de Ca. Los distintos niveles de EM se establecieron variando el aporte de la ración en relación a T2 (100% requerimientos), de tal forma que las ovejas de los tratamientos 1, 2 y 3 recibieron 2,0; 2,5 y 3,25 kg¹ animal⁻¹ día⁻¹, respectivamente.

Las hembras se ordeñaron de forma mecánica dos veces al día, a las 8:00 horas y a las 15:00 horas, dándoseles el 40% de la ración al término del primer ordeño y el restante 60% al finalizar el segundo. La producción de leche total de cada grupo se controló diariamente pesando la cantidad producida en la mañana y en la tarde. Cada 15 días se realizó un control individual de producción durante dos días seguidos, obteniéndose al mismo tiempo muestras de leche para determinar mediante análisis de laboratorio el porcentaje de ST por evaporación del agua y el tenor proteico (PB) por el método de Kjeldahl. Para cuantificar el tenor graso se usó el método de Gerber y para la lactosa, por reducción (AOAC, 1984). En las

mismas fechas se realizaron controles de PV y CC. El estudio duró 15 semanas.

Para el análisis estadístico se usó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y 30 repeticiones según el siguiente modelo:

$$L_{ijk} = \mu + T_i + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk},$$

donde: L_{ijk} es la producción de leche; μ el promedio; T_i el efecto del i ésimo tratamiento ($i = 1, 2$ y 3); P_j el efecto del j ésimo tipo de parto ($j = 1$ (único) y 2 (doble)); $(TP)_{ij}$ el efecto de la interacción entre tratamientos y tipos de parto y e_{ijk} el error experimental. Las producciones semanales se ajustaron a la curva de Wood (1967).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche

Curvas de lactancia. En todos los tratamientos se presentó una gran variación en la producción diaria con valores que fluctuaron entre 200 y 1.500 g día⁻¹. Los registros obtenidos durante el periodo experimental se ajustaron a la curva de Wood (1967). Se obtuvieron coeficientes de determinación de 97,2; 97,8 y 71,5% para T1, T2 y T3, respectivamente.

Las semanas consideradas en el estudio corresponden al inicio del periodo experimental lo cual ocurrió cuatro semanas después del parto. En el T1 (80% de EM) la producción al inicio del ensayo fue de 601 g día⁻¹, la cual declinó gradualmente hasta llegar a 429,6 g día⁻¹ en la semana 15. No se presentó un "peak" como lo señalan Peña Blanco (1985 b), Vera y Vega (1986) y Crempién y Castillo (1989), sino que hubo una producción inicial alta para declinar en forma sostenida posteriormente. Según Mantecola (1996) y Mills (1990) esto podría atribuirse a la falta de estímulo del cordero, aunque Gallegos y Molina (1994) señalan que dicha influencia negativa solo se manifiesta al destetar entre los dos y diez días postparto. Esta baja sostenida también puede

atribuirse a un déficit de energía neta al consumir un 20% menos de los requerimientos durante la lactancia. En la curva ajustada, se estimó una producción máxima de 613,3 g día⁻¹ en la semana 3 disminuyendo hasta llegar a una producción de 409,9 g día⁻¹ en la semana 15 (Figura 1). Los resultados de este estudio coinciden con los de Alvarez *et al.* (1984) que trabajaron con bajos niveles de consumo energético en ovejas Churra. Los autores determinaron que la producción de leche se iniciaba en un nivel alto para luego declinar sostenidamente.

En el T2 (100% de EM), la producción inicial fue de 647 g día⁻¹ y también decreció en forma sostenida en las semanas siguientes, siguiendo un patrón muy similar al del T1, llegando a la semana 15 con 440 g día⁻¹ (Figura 1). Tampoco se observó un "peak", pero las producciones iniciales y finales fueron algo superiores a las del T1 (Figura 1). Esto es atribuible a la mayor ingestión de energía. En la curva ajustada, se estimó un valor inicial de 655 g día⁻¹ para descender a 435 g en la semana 15, lo que significó una producción al inicio y final de la lactancia 5% mayor en este tratamiento respecto al T1. El diseño de esta curva también denota un déficit de energía si se le compara con el tratamiento 3 (130% de EM), a pesar que se entregaron los requerimientos de acuerdo a las tablas NRC (1985).

En el T3 la curva de lactancia tuvo un valor inicial de 600 g día⁻¹, para luego aumentar a 759,1 g en la semana 5, periodo que correspondió al "peak" de la curva, disminuyendo posteriormente hasta llegar a 530,1 g día⁻¹ en la semana 15 (Figura 1). En la curva ajustada, se estimó una producción inicial de 646 g día⁻¹, 671,7 al "peak" en la semana 5, para posteriormente disminuir y llegar en la semana 15 con 478,4 g día⁻¹. El "peak" obtenido por el T3 en la semana 5 del ensayo es posterior al informado por Pavlic (1998). Otros autores como Peñaloza (1988) y Crempien y Castillo (1989) informan que las mayores producciones ocurrieron en la semana 3 posparto. El T3 presentó una producción en la quinta semana del ensayo 21,6% mayor respecto a los tratamientos 1 y 2, a pesar de que, al inicio de este, el T2 producía 7% más que el T3. Esto indicaría que

el efecto del mayor aporte energético en el T3 se empezó a manifestar en la cuarta semana del ensayo. La mayor producción a partir de la semana 4 del T3 respecto a los tratamientos 2 y 1, así como la presencia de un "peak", demuestra el efecto del mayor aporte energético sobre la producción de leche.

La producción diaria promedio aumentó con el mayor consumo de energía (Figura 2), tanto en la lactancia real como en la corregida a 100 días. La producción diaria en el T1 de 502 g día⁻¹ fue significativamente inferior a la del T3 (614,9 g día⁻¹), pero similar a la del T2 (530 g día⁻¹), la que también fue significativamente inferior ($P < 0,05$) respecto del T3. El incremento del aporte energético en el T3 indujo una mayor producción de leche diaria de 22,5% respecto al T1 y de 16,0% respecto del T2.

Producción total de leche. La producción de leche durante la lactancia a partir de la semana 5 posparto fue de 42,0; 44,6 y 51,7 kg en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. Por lo tanto el T3 produjo 23,1 y 15,9% más que los T1 y T2, respectivamente, y el T2 un 6,2% más que el T1. En el mismo orden, al corregir las lactancias a 100 días, los valores estimados fueron: 47,7; 50,8 y 58,7 kg. Las producciones señaladas se sitúan en un rango similar a las obtenidas por otros autores (Peña Blanco, 1985b y García, 1998), sin embargo son inferiores a las reportadas por Brand y Franck (2000) quienes señalan producciones de 2,3 y 1,8 kg día⁻¹. Tanto las producciones reales como las corregidas a 100 días, fueron significativas solo en las comparaciones de T3 respecto a T2 y T1. Los valores obtenidos en este estudio son inferiores a los informados por Crempien y Castillo (1989) con ovejas Merino melliceras, lo cual se justifica, ya que en ovinos existe un efecto derivado de la gestación doble y de la mayor succión de las crías en la primera etapa de la lactancia. Crempien *et al.* (1991) también obtienen mayores niveles de producción, pero en este caso, las ovejas Merino pastoreaban pasturas de falaris con trébol subterráneo en la estación Experimental Hidan-go, por lo tanto, tenían una mejor condición

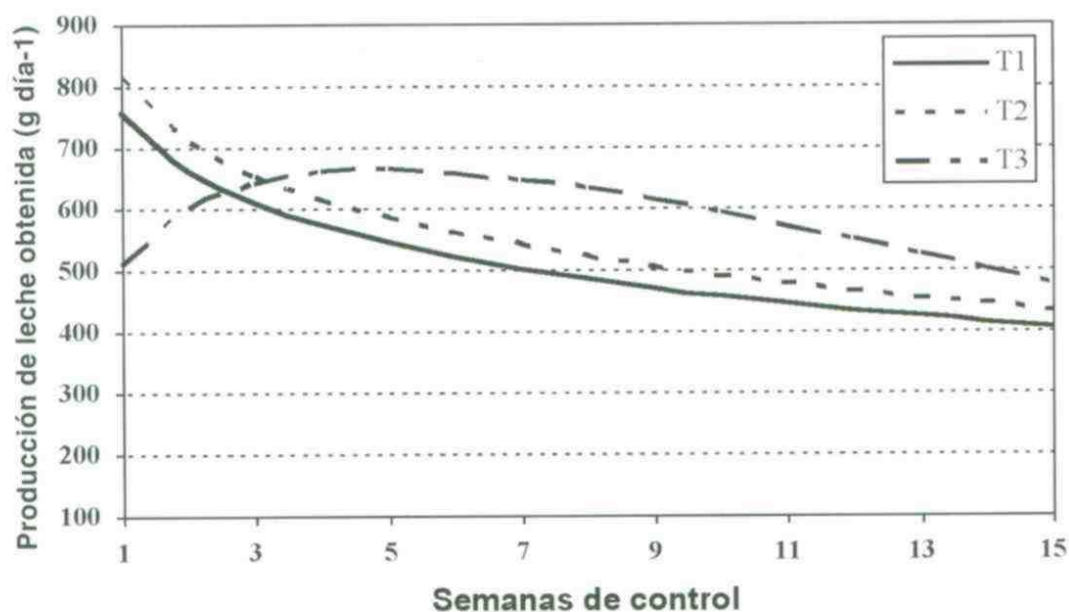
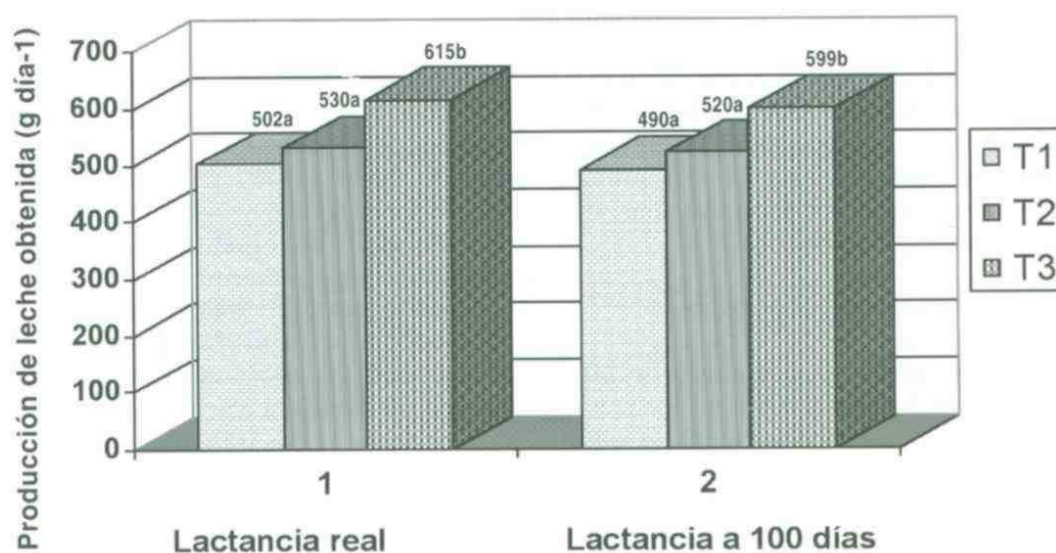


Figura 1. Curvas de producción de leche obtenida con tres niveles de energía (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) de ovejas Merino Precoz a partir de la semana 5 posparto.



¹ Letras distintas en cada grupo indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

Figura 2. Producción promedio diaria de leche obtenida con tres niveles de energía (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130 % de los requerimientos de EM, respectivamente) de ovejas Merino Precoz a partir de la semana 5 posparto.

corporal y nivel de reservas al parto y en la primera fase de la lactancia. Las diferencias porcentuales obtenidas entre tratamientos refleja el efecto de los niveles crecientes de consumo de energía. Goulas *et al.* (2003) no encontraron diferencias significativas en producción de leche al suplementar con grasa a ovejas en el periodo posdestete, al igual que Horton *et al.* (1991) quienes tampoco detectaron diferencias al incluir lípidos protegidos en dietas de ovejas en lactancia.

Producción de leche en distintas etapas de la lactancia. Como se observa en la Figura 3 a los 30 días del ensayo las producciones de leche fueron: 573,0; 606,6 y 662,0 g día⁻¹ en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. El T3 solo fue significativamente superior ($P<0,05$) al T1 en un 15,5%. A los 60 días las producciones fueron: 477; 510 y 616 g día⁻¹ en el T1, T2 y T3, en el mismo orden, siendo el T3 significativamente superior al T1 en 29,3% y al T2 en 20,9% ($P<0,05$). En los tres tratamientos se observó una disminución en la producción respecto a la obtenida a los 30 días del ensayo. A los 90 días las producciones fueron: 433; 459 y 537 g día⁻¹ para T1, T2 y T3, respectivamente, pero en este caso el T3 solo fue significativo respecto al T1. El mayor aporte energético del T3 permitió mantener una mayor producción de leche durante todo el periodo experimental, aunque la curva de la lactancia del T3 disminuyó más rápido que la de los T1 y T2. Los animales de este tratamiento tuvieron, además, un mayor incremento de peso.

Composición de la leche

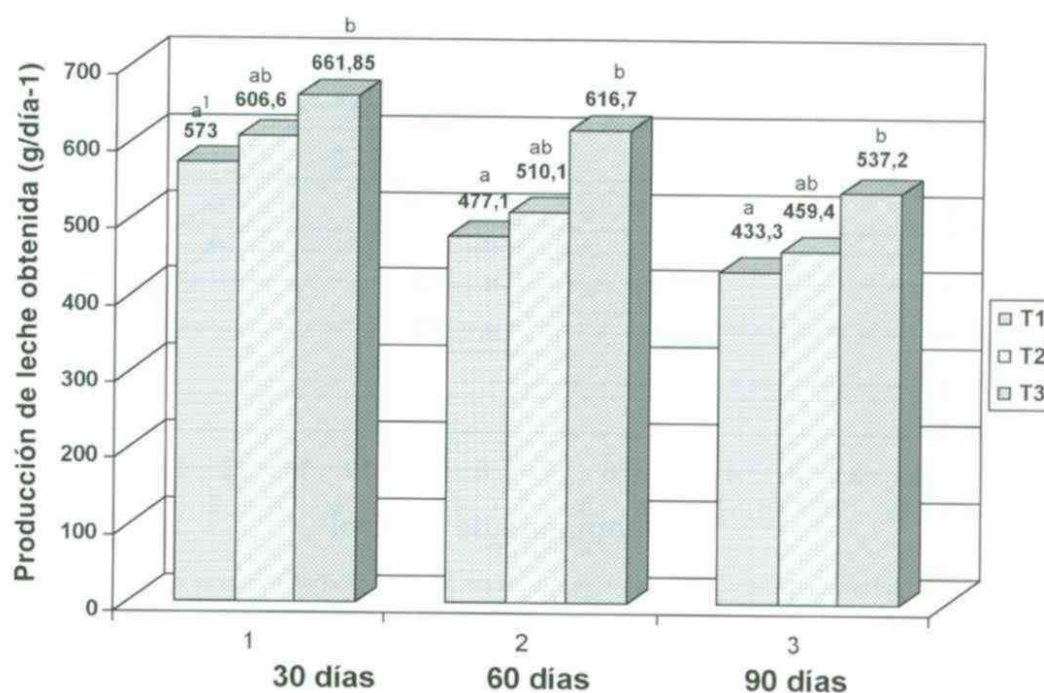
Materia grasa (MG). El contenido de MG promedio fue de 5,7; 6,1 y 5,8% en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. Estos valores son inferiores a los obtenidos por Peñaloza (1988) y García (1998) en ovejas Merino Precoz. Los autores citados informan tenores entre 7,7 y 9,0%. No se observó un efecto del mayor aporte de energía, sobre el tenor graso de la leche, especialmente en el T3, lo que en parte puede atribuirse a que la mayor producción de leche de este trata-

miento provocó un efecto de dilución. Por otra parte el aumento en el aporte de concentrado, en este caso de maíz, hace que la fermentación ruminal produzca una mayor cantidad de propionato en desmedro del acetato, lo cual disminuye la síntesis de grasa en la glándula mamaria.

En los tratamientos 1 y 2 el tenor graso inicial fue de 4,3%, en la semana 6 aumentó a 6,9% y luego en la semana 15 disminuyó a 4,8%. En el T3, en cambio, el valor inicial fue 6,4% bajó a 4,2% en la semana 7 y luego al final subió a 9,0% (Figura 4).

En los tratamientos 1 y 2, la evolución del contenido de MG fue diferente a lo esperado y a lo informado por Peart *et al.* (1972), Crempien y Castillo (1989), Peñaloza (1988) y Pavlic (1998). Los autores informan descensos graduales del contenido graso de la leche después de iniciada la lactancia, para luego aumentar a medida que la producción disminuye. Esta evolución se asimila a una parábola abierta hacia arriba, en cambio en el T1 y T2, los valores obtenidos se ajustan mejor a una parábola abierta hacia abajo (Figura 4). Solo la evolución del tenor graso en el T3, se asemejó a la obtenida por los autores citados anteriormente.

Contenido proteico (PB). El contenido de proteína promedio fue de 6,3; 6,3 y 6,4% en T1, T2 y T3, respectivamente, no existiendo diferencias significativas ($P>0,05$). Los estudios de Pavlic (1998) y García (1998) informan valores de 6,8 y 7,0%, en el mismo orden. En el T1 el contenido de PB inicial fue de 5,5%, luego aumentó gradualmente hasta la semana 10 a 7,0% y decreció en la semana 15 a un 5,8% (Figura 5). En el T2 el valor inicial fue 6,1%, subió en la semana 5 a 6,7% y luego disminuyó a 5% en la semana 15. Los valores de estos dos tratamientos se ajustaron a una parábola. En el T3 el contenido de PB inicial fue 6,4% bajó luego a 6,0% en la semana 7 y subió a 6,8% en la semana 15, ajustándose a una parábola abierta hacia arriba. La tendencia observada en el T3, a diferencia de lo observado en los T1 y T2, es similar a las reportadas por otros autores (Alvarez *et al.*, 1984, Peña Blanco, 1985a y Pavlic, 1998).



¹ Letras distintas en cada grupo indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

Figura 3. Producción de leche a los 30, 60 y 90 días obtenida con tres niveles de energía (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) de ovejas Merino Precoz a partir de la semana 5 posparto.

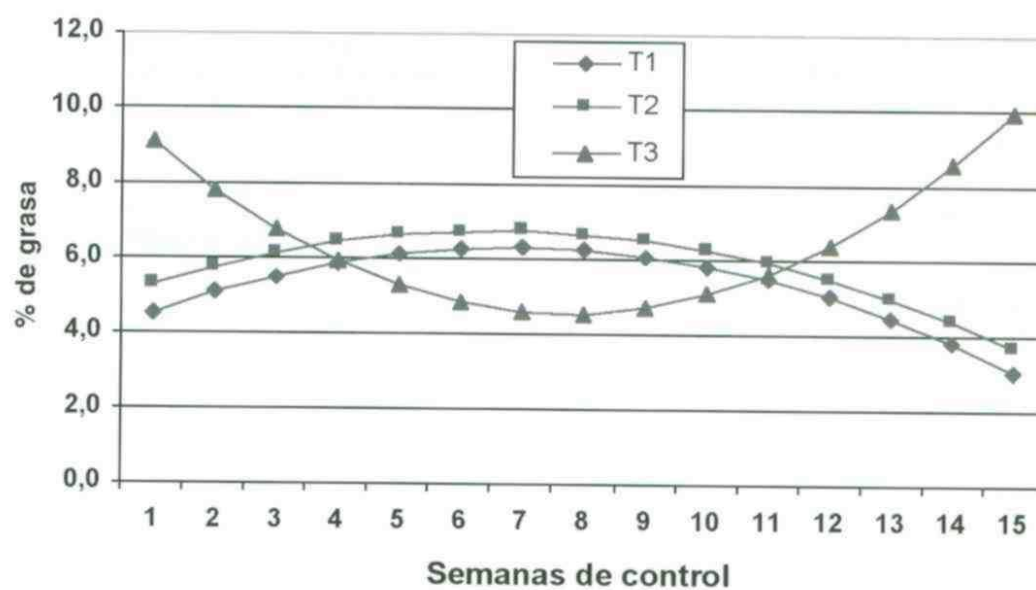


Figura 4. Evolución del tenor graso de la leche de ovejas Merino Precoz con tres niveles de EM (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) a partir de la semana 5 posparto.

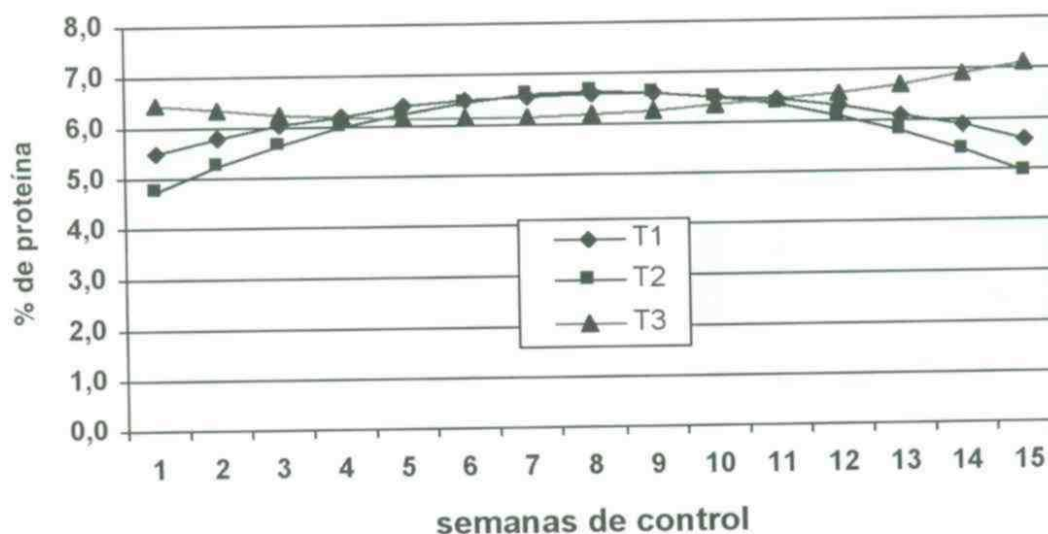


Figura 5. Evolución del tenor proteico de la leche de ovejas Merino Precoz con tres niveles de EM (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) a partir de la semana 5 posparto.

El contenido de proteína de la leche por lo general responde al contenido proteico de la dieta, especialmente al porcentaje de proteína sobrepasante de esta y al nivel de producción, por lo que en este estudio no se esperaban diferencias importantes entre tratamientos. En general, el tenor proteico evolucionó en forma similar a lo observado en la MG, describiendo una parábola en el T1 y T2 y una hipérbola en el T3. El tenor proteico fue mayor que el graso en 0,6 unidades porcentuales en los tratamientos 1 y 3 y en 0,2 en el T2.

Contenido de lactosa (Lac.). El tenor promedio de la lactosa fue de 4,7; 5,0 y 4,9 en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente, no existiendo diferencias significativas ($P>0,05$). Estos valores son superiores a los obtenidos por García (1998) que fluctuaron entre 3,8 y 4,0%, pero inferiores a los de Pavlic (1998) que obtuvo un 5,2% promedio. La curva de la lactosa normalmente sigue al de la producción de leche, dado que el flujo de esta última depende de la concentración de la lactosa. En el T1, esta tendencia no se observó, ya que no hay coincidencia entre el mayor valor de producción de la semana 3 del ensayo con el mayor contenido de lactosa

observado en la semana 10. Similar tendencia se observó en el T2 (Figura 6). En el T3, la tendencia se asemejó más a la de la producción, con un mayor valor al inicio, para luego declinar hasta la semana 15. Se observó una tendencia a mayores concentraciones de lactosa en los tratamientos con un mayor consumo de energía. Los tres tratamientos se ajustaron a una función parabólica, puesto que los valores iniciales fluctuaron entre 3,0 y 4,8%, los intermedios entre 5 y 6% y en la semana 10 entre 4 y 5%.

Contenido de sólidos totales (ST). El contenido promedio de sólidos totales fueron: 17,8; 18,7 y 18,0% en los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. No existieron diferencias significativas ($P>0,05$). Estos valores son inferiores a los reportados por Peñaloza (1988) y García (1998) que obtuvieron concentraciones de 20,2; 20,0 y 19,3%, respectivamente. En el T1 el valor inicial fue de 14,3% el cual subió a 20,5% en la semana 5 y bajó a 16,5% al final de la lactancia. En el T2 el valor inicial fue de 18,2%, luego subió en la semana 6 a 21,5% y disminuyó a 17,5% en la semana 15. En el T3 el valor inicial fue 18,9% aumentó en la semana 5 a 21,0% y luego disminuyó en la semana 15 a 17,2%.

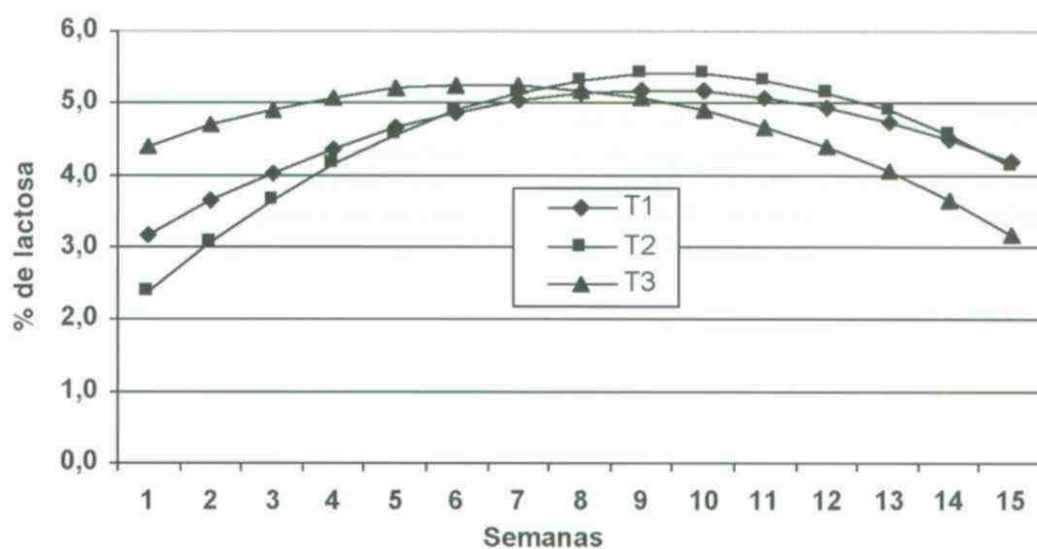


Figura 6. Evolución del contenido de lactosa en la leche de ovejas Merino Precoz con tres niveles de EM (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) a partir de la semana 5 posparto.

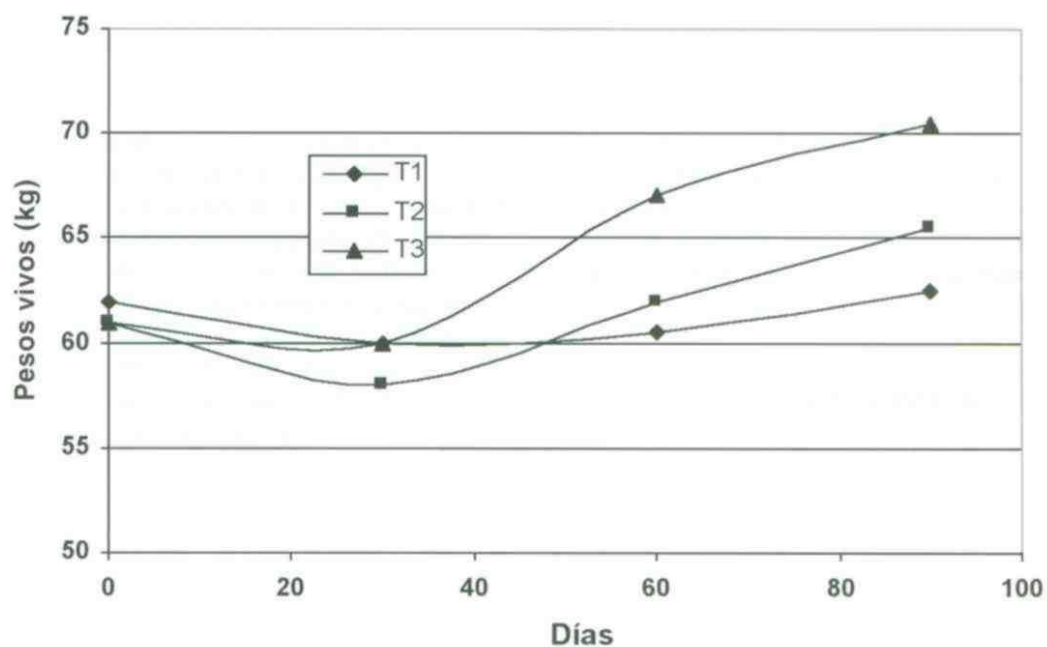


Figura 7. Variación de peso de ovejas Merino Precoz según el nivel de EM (T1, T2 y T3: 80, 100 y 130% de los requerimientos de EM, respectivamente) a partir de la semana 5 posparto.

Peso vivo (PV) y condición corporal (CC)

El PV inicial fue similar en los tres tratamientos, sin embargo al término de la lactancia estos aumentaron a medida que se incrementó la ingestión de EM. El T3 tuvo un PV significativamente superior ($P<0,05$) al de los T1 y T2 (70,9 vs. 64,0 y 66,4 kg, respectivamente) (Figura 7). En los tratamientos 1 y 2 el PV disminuyó durante las primeras 6 semanas empezando a aumentar en las semanas siguientes, siendo este incremento mayor en T2 que en el T1. En el T3, en cambio, los PV empezaron a aumentar un poco antes y luego a un ritmo mayor durante el resto de la lactancia. Similar comportamiento se observó en la condición corporal. Las ovejas de los tres tratamientos presentaron una CC de 2,6 al inicio de la lactancia. Al término de ella el T1 tuvo una condición corporal de 2,65, el T2 de 2,9 y el T3 de 3,2, siendo este último significativamente superior ($P<0,05$) a T1, pero no a T2.

Al relacionar las curvas de lactancia con los PV en los distintos tratamientos, se observa que el T1, con una menor ingestión de energía, tuvo una curva de lactancia más baja y también presentó los menores incrementos de PV y CC. El T3, en cambio, con la mayor ingestión de energía, presentó la curva de lactancia más alta aunque con una caída más pronunciada, y además obtuvo los mayores incrementos de PV y CC. Esto indica que a partir de las semanas siguientes al "peak" una importante cantidad de la energía consumida se derivó a reponer las reservas corporales.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- El consumo de energía metabolizable por sobre los requerimientos provoca una mayor producción de leche que se manifiesta por la presencia de un "peak".
- El mayor consumo de energía metabolizable por sobre los requerimientos no au-

menta el tenor graso y proteico de la leche, a pesar de que al final de la lactancia el contenido graso es mayor.

- Al aumentar el consumo de energía metabolizable por sobre el 100% de los requerimientos se obtiene un mayor peso vivo y una mejor condición corporal al final de la lactancia.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, (AOAC). 1984 Ed. Sydney Williams Forteenth Edition 1984. Published by Association of Official Analytical Chemists, INC, Arlington, Virginia, USA Chapter 16.
- ÁLVAREZ, P. J., J. A. GUADA y E. ZURITA. 1984. Influencia del plano de ingestión durante la lactación sobre la producción de leche en ovejas de ordeño de raza Churra. An. INIA. Serie Ganadera. 21: 47- 68.
- BRAND, T. S. and F. FRANCK. 2000. Production response of two different types of Merino sheep subjected to different nutritional levels. Small Rumin. Res. 37(1-25): 85-91.
- CREMPIEN, C. y A. CASTILLO. 1989. Efecto de la suplementación de ovejas melliceras sobre su producción de leche, peso y condición corporal y desarrollo de los cordeiros. Agric.Téc. (Chile) 49 (3): 234-241.
- CREMPIEN, C., A. CASTILLO y F. SQUELLA. 1991. Producción de leche de ovejas $1/4$ Finnish Landrace x $3/4$ Merino Precoz, uníparas y melliceras. Agric. Tec. (Chile) 51 (8): 251- 257.
- GALLEGOS, L y P. MOLINA. 1994. Producción de leche: Factores de variación. pp. 173 - 190. In: Ganado Ovino, raza Manchega. Gallegos, L., Bernabéu, R. y Molina, P. ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 320 pp.
- GARCÍA, J. D. 1998. Evaluación de la producción de leche bajo tres sistemas de crianza - ordeño en ovejas Merino Precoz. Memoria de Título, Ingeniero Agrónomo. Fac. de Cs. Agronómicas. Universidad de Chile. 91 pp.

- GOULAS, G., G. ZERVAS and G. PAPADOPOULUS. 2003. Effect of dietary animal fat and methionine on dairy ewes milk yield and milk composition. *Animal Feed Science and Technology* 105: 43-54.
- HORTON, G. M., J. E. WOHLT, D. D. PALATINI and J. A. BALDWIN. 1992. Rumen-protected lipid for lactating ewes and their nursing lambs. *Small Rum. Res.* 9 (1): 27-36.
- MANTEROLA, H. 1986. Nutrición y producción ovina. p. 171-197. In: *Jornadas de producción animal. Producción ovina*. Ed. Guillermo García. Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 440 pp.
- MILLS, O. 1990. Manejo de la oveja y del cordero. Pp. 57-65. En: *Jornadas de producción animal. Fac. de Veterinaria. Leche ovina y caprina, una nueva alternativa agroindustrial*. Larrosa-Borean, J., Kremer, R. Editores. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1985. Nutrient requirement of sheep. Sixth revised edition. Washington (USA). p. 5.
- PAVLIC, A. 1998. Evaluación de la producción de leche en ovejas Merino, Suffolk y Suffolk x Merino. Memoria de Título, Ingeniero Agrónomo. Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 80 pp.
- PEART, J. N., R. A. EDWARDS and E. DONALSON. 1972. The yield and composition of milk of Finnish Landrace x Blackface ewes. *J. Agric. Sc. Cambridge*. 49: 303-313.
- PEÑA BLANCO, F. 1985. Producción láctea en ovejas de raza Merino durante la fase de amamantamiento. *Archivos de Zootec. (España)* 34 (130): 235-247.
- PEÑALOZA, O. M. 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*. Memoria de Título, Ingeniero Agrónomo. Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 56 pp.
- TREACHER, T. T. 1971. Effects of nutrition in pregnancy and in lactation on milk yield in ewes. *Anim. Production*. 13: 493-501.
- VERA G. y A. VEGA. 1986. Alimentación y pastoreo del ganado ovino. Servicio de publicaciones Universidad de Córdoba. (España). Monografías N° 87. 494 pp.
- WOOD, P. 1967. Algebraic model of the Lactation curve in cattle. *Nature (London)*. 216: 164-165.