

INVESTIGACIÓN

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DURANTE EL PERIPARTO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE LA OVEJA SUFFOLK-DOWN Y SU CORDERO EN EL SECANO INTERIOR DE LA PROVINCIA DE CAUQUENES¹

Supplementary feeding effect during peripartum on some productive and reproductive parameters of Suffolk-Down ewe and its lamb in Cauquenes inner dry land.

Julia Avendaño R.² y Guillermo Imbarach A.³

ABSTRACT

Natural pasture in Cauquenes area, VII Region of Chile, presents unfavorable nutritional conditions for ewes from the end of gestation to early postpartum. Under management conditions of a traditional productive system of the area, the supplementary feeding effect on Suffolk-Down ewe during peripartum on live weight, body condition score, productive and reproductive parameters at grazing and its lamb live weight was studied. Twenty five ewes consumed supplement which, together with pasture, covered 100% of their nutritional requirements (T100); a second group received 50% (T50) of the previous amount, and a third one was maintained only at pasture (T0). Supplementary feeding improved ewe postpartum live weight (44.5 a; 48.0 b; 49.1 b, kg) and body condition score (2.6 a; 2.7 ab; 2.9 b); birth weight (3.2 a; 3.6 b; 3.5 b, kg) and viability (0.7 a; 0.8 ab; 0.9 b) of all born lambs; ewe reproductive efficiency expressed as number of lambs weaned per ewe on trial (0.6 a; 0.8 ab; 0.9 b), and ewe productive index expressed as weaned lamb kilograms per ewe on trial (16.7 a; 23.4 b; 27.2 b, kg) for T0, T50 and T100, respectively.

Key words: supplementary feeding, sheep production, productive performance, reproductive performance.

RESUMEN

La pradera natural de la provincia de Cauquenes, VII Región de Chile, somete a los ovinos a condiciones nutricionales desfavorables desde fines de la gestación al postparto temprano. Bajo las condiciones de manejo de un sistema productivo tradicional de la zona, se estudió el efecto de la suplementación durante el periparto de ovejas Suffolk-Down sobre el peso vivo, la condición corporal, parámetros productivos y reproductivos, en pastoreo y sobre el peso vivo de su cordero. Veinticinco ovejas consumieron un suplemento que, junto con la pradera, cubrió el 100% de sus requerimientos (T100); un segundo grupo recibió el 50% del suplemento (T50) del primer grupo, y un tercero se mantuvo sólo a pradera (T0). La suplementación mejoró el peso vivo (44,5 a; 48,0

¹Recepción de originales: 29 de marzo de 2001 (reenviado).

Parte de la tesis presentada por el coautor a la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, para optar al título de Médico Veterinario.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.
E-mail: inia-cauquenes@entelchile.net

³Río Chalinga N° 37, Aguas Claras, Salamanca, IV Región, Chile.

b; 49,1 b, kg) y la condición corporal (2,6 a; 2,7 ab; 2,9 b) postparto de la oveja; el peso de nacimiento (3,2 a; 3,6 b; 3,5 b, kg) y la viabilidad (0,7 a; 0,8 ab; 0,9 b) de todos los corderos nacidos; la eficiencia reproductiva de la oveja, expresada como número de corderos destetados en base a oveja presente al ensayo (0,6 a; 0,8 ab; 0,9 b) y el índice productivo de la oveja, expresado como kilogramos de corderos destetados en base a oveja presente al ensayo (16,7 a; 23,4 b; 27,2 b, kg), para los tratamientos T0, T50 y T100, respectivamente.

Palabras clave: suplementación, producción ovina, parámetros productivos, parámetros reproductivos.

INTRODUCCIÓN

El clima mediterráneo de la provincia de Cauquenes se caracteriza por inviernos fríos y lluviosos y por veranos cálidos y secos, con una precipitación anual de 640 mm, una temperatura máxima media del mes más cálido de 31,3 °C y una mínima media del mes más frío de 4,6 °C (Estación Meteorológica Cauquenes, Cauquenes, Chile).

La mayoría de los suelos son de secano y el sistema productivo se basa en una combinación de cultivos (trigo) y ganado (ovinos y bovinos). En relación a la ganadería, la producción ovina se basa en las razas Suffolk-Down y Hampshire-Down y sus cruza, y en el uso pastoral de praderas naturales anuales de baja calidad, las que representan un 98% del total de praderas de esta área (Figuroa, 1986), siendo la disponibilidad de alimento la principal limitante del desempeño productivo tanto de ovinos como de bovinos (Novoa, 1989).

Al comparar los resultados de índices productivos, reproductivos y económicos de empresas ganaderas de la zona con sistemas ganaderos evaluados en el Centro Experimental Cauquenes, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Avendaño y Ovalle, 1989), es posible observar que el sistema tradicional de explotación pecuaria del secano interior dista bastante de las potencialidades del sector (Cuadro 1).

La ingestión de nutrientes y la producción animal, en general, son usualmente subóptimas en diver-

sos momentos del año, por lo que sería una buena alternativa incorporar una alimentación suplementaria, en base a grano cereal, para aumentar la ingestión de nutrientes del animal en épocas críticas (Weston, 1988). Sin embargo, en la realidad del productor tradicional del secano interior, los problemas de alta mortalidad, comercialización y precios de los corderos, lo inclinan a preferir el ganado bovino por sobre el ovino (Ovalle y Squella, 1988; Novoa, 1989) a pesar de que por la baja capacidad sustentadora de las praderas, es difícil superar producciones anuales de 60 kg de carne ha⁻¹ con sistemas bovinos vaca-

Cuadro 1. Índices productivos de los sistemas ovinos tradicional y extensivo mejorado en Cauquenes

Table 1. Productive indexes of Cauquenes traditional and improved extensive sheep systems

Índice	Tradicional	Extensivo mejorado
Carga animal anual, ovejas ha ⁻¹	0,9	1,1
Particiones, %	78,0	106,0
Destete, %	64,0	100,0
Mortalidad ovejas, %	11,3	9,1
Mortalidad borregas, %	4,0	6,0
Reemplazo real de vientres, %	16,9	24,1
Necesidad de reemplazo de vientres, %	17,4	22,4
Rechazo real de ovejas, %	6,1	12,1

Fuente: Avendaño y Ovalle, 1989.

ternero (Avendaño *et al.*, 1982; Avendaño y Ovalle, 1986).

El presente ensayo tuvo el objetivo de cuantificar el efecto de dos niveles de suplementación durante el periparto sobre el peso vivo, la condición corporal y parámetros productivos y reproductivos de la oveja Suffolk-Down en pastoreo, con preñez a la vista y sobre el peso vivo de su cordero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el año 1993 en un espinal de *Acacia caven* situado en el Centro Experimental Cauquenes, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), VII Región (35°58' lat. Sur, 72°17' long. Oeste, 177 m.s.n.m.). Se usaron 75 ovejas raza Suffolk-Down con preñez a la vista, asignadas a tres grupos de 25 ovejas cada uno, denominados T100, T50 y T0. Para el grupo T100 se formuló un suplemento que junto con el aporte de la pradera cubría el 100% de los requerimientos de las ovejas durante los últimos 40 días de gestación y los primeros 15 días de lactancia; al grupo T50 se le entregó el 50% de la ración del grupo T100, y para el grupo T0 la pradera fue su única fuente de alimentación. El suplemento se elaboró a partir de avena (*Avena sativa* L.) grano, afrechillo de trigo (*Triticum aestivum* L.) y harina de carne y hueso (Cuadro 2).

El consumo de materia seca (CMS) de la pradera se estimó según Zoccal (1984) y Torres (1984), quienes trabajaron en praderas similares a las de este experimento, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\text{CMS} = (\text{CMS}_1 + \text{CMS}_2)/2 \quad (\text{Fórmula 1})$$

$$\text{CMS}_1 = \text{PV} * 0,03 * (1 - e^{-0,001664 * D}) \quad (\text{Fórm. 2})$$

$$\text{CMS}_2 = \text{CMW} * (\text{PV})^{0,75} \quad (\text{Fórmula 3})$$

Donde:

CMS = Consumo de pasto (g MS an.⁻¹ día⁻¹).
(an. = animal)

CMS₁ = Consumo de pasto (g MS an.⁻¹ día⁻¹) según Zoccal (1984).

CMS₂ = Consumo de pasto (g MS an.⁻¹ día⁻¹) según Torres (1984).

PV = Peso vivo de las ovejas (kg).

D = Disponibilidad de pasto MS por animal (g ha⁻¹).

CMW = Consumo de pasto (g MS kg⁻¹ peso metabólico).

El consumo de proteína cruda (CPC) y de energía metabolizable (CEM) de la pradera se calculó según Torres (1984):

$$\text{CPC} = (\text{PCFO}/100) * \text{ISPC} * \text{CMS} \quad (\text{Fórm. 4})$$

Donde:

CPC = Consumo de PC (g an.⁻¹ día⁻¹).

PCFO = Contenido de PC (%) del forraje ofrecido.

ISPC = Índice de selectividad para la proteína cruda.

CMS = Consumo de pasto (g MS an.⁻¹ día⁻¹), según Fórmula 1.

$$\text{y CEM} = (\text{EMFO} * \text{ISEM} * \text{CMS}) / 1000 \quad (\text{F. 5})$$

Cuadro 2. Consumo de suplemento por animal, tal como ofrecido (g d⁻¹), de los tratamientos T100 y T50

Table 2. Supplement consumption per animal, as offered (g d⁻¹), of T100 and T50 treatments

Periodos	Avena	Afrechillo de trigo	Harina de carne y hueso
Gestación			
T100	234	474	
T50	117	237	
Lactancia			
T100	597	548	235
T50	298	274	117

T100: 100 % de los requerimientos nutritivos.

T 50: 50 % de los requerimientos nutritivos.

Donde:

CEM = Consumo de EM de la pradera (Mcal an.⁻¹ día⁻¹).

EMFO = Contenido de EM del forraje ofrecido (Mcal kg⁻¹ MS).

ISEM = Índice de selectividad para la EM.

CMS = Consumo de pasto (g MS an.⁻¹ día⁻¹) según Fórmula 1.

Los requerimientos nutricionales de las ovejas se obtuvieron de NRC (1985) y se usaron para calcular la ración del período preexperimental y las de gestación y lactancia del T100 (período experimental). El manejo de las ovejas pretendió simular las condiciones de las pequeñas explotaciones ovinas de la zona (Ovalle *et al.*, 1987; Franco *et al.*, 1991).

Al inicio del período experimental cada grupo de ovejas ingresó a uno de tres potreros de 10 ha con similar disponibilidad inicial de pasto, subdividido en tres potrerillos, dentro de los que rotaron cada tres días.

Los muestreos para la determinación de disponibilidad de pradera y para análisis químico del pasto ofrecido, se realizaron por medio del mapeo cartográfico de los potreros, que consiste en la determinación de unidades homogéneas o elementos que componen la pradera, de acuerdo a Ovalle *et al.* (1981) y Ovalle y Avendaño (1987).

El análisis químico del forraje ofrecido en distintas fechas de muestreo y de los componentes del suplemento se realizó en el Laboratorio de Análisis Químico del Centro Experimental Quilmapu (INIA). Las muestras fueron sometidas a determinación de MS; de PC por el método Kjeldahl (Bateman, 1970); cenizas y lignocelulosa por medio del método de Van Soest (Van Soest, 1963). La EM se estimó con la fibra de tergente ácido (FDA) de la muestra (adaptado de Chandler y Walker, 1972 por E. Jahn, 1993, INIA, CRI Quilmapu, comunicación personal).

Se registró el peso vivo (PV) y condición corporal (CC) de las ovejas en distintas fechas, antes, durante y después del período de suplementación. La CC se midió en las apófisis de las vértebras lumbares (Russe, 1984), desde no detectar tejido muscular ni grasa, hasta la apreciación de depósitos grasos, sin poder palpar ni las apófisis espinosas ni transversas, lo que se expresa en una escala de 0 a 5.

En los corderos se registró el PV al nacimiento y luego a distintas fechas hasta el destete. Se llevaron registros individuales de parición de las ovejas y de nacimiento de los corderos, los que sirvieron para calcular una serie de variables reproductivas y productivas de la oveja y su cordero, como: cordero nacido vivo (CNV) en base a oveja parida (OP); CNV en base a cordero nacido (CN) o viabilidad (V); cordero vivo a los tres días (CV3D) en base a CNV o sobrevivencia a los tres días (S3d); cordero destetado (CD) en base a CNV o sobrevivencia al destete (Sd); CD en base a OP; CD en base a oveja presente al ensayo (OS) o eficiencia reproductiva (ER); kilogramos de corderos nacidos (KN) en base a OP; kilogramos de corderos nacidos vivos (KNV) en base a OP; kilogramos de corderos destetados (KD) en base a OP; kilogramos de corderos destetados (KD) en base a OS o índice productivo (I); OP en base a OS o fertilidad (F); CN en base a OP o prolificidad (P); CN en base a OS; CNV en base a OS; KN en base a OS; KNV en base a OS.

El ensayo se realizó en un diseño completamente al azar. Las diferencias estadísticas entre tratamientos se evaluaron mediante el análisis de varianza y la comparación de medias se hizo por medio de la prueba de t.

En las fórmulas 6 y 7 se entregan los modelos matemáticos generales, que describen todas las fuentes de variación usadas para aislar el efecto puro del tratamiento en las variables medidas en ovejas y corderos, respectivamente. De estos modelos generales se ajustaron modelos para cada una de las variables estudiadas:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + E_j + e_{ijk} \quad (\text{Fórmula 6})$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor de la variable medida en las ovejas.
 μ = Media general.
 T_i = Efecto del i éximo tratamiento.
 E_j = Efecto de la j écima edad de la oveja.
 e_{ijk} = Error experimental.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + T_n + E_k + T_i * S_j + e_{ijk} \quad (\text{Fórmula 7})$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor de la variable medida en los corderos.
 μ = Media general.
 T_i = Efecto del i éximo tratamiento.
 S_j = Efecto del j éximo sexo del cordero.
 T_n = Efecto del n éximo tipo de parto.
 E_k = Efecto de la k écima edad de la madre.
 $T_i * S_j$ = Interacción tratamiento por sexo.
 e_{ijk} = Error experimental.

Para las variables reproductivas y productivas de la oveja y su cordero, se usó el modelo de la Fórmula 6, en el caso de las que se calcularon en base a OP y OS; en tanto que el modelo de la Fórmula 7 se usó en el caso de las que se calcularon en base a CN y CNV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de nutrientes

En la Figura 1 se puede observar que la gradiente de aportes nutricionales en los tres tratamientos se cumplió. No se registraron grandes diferencias entre tratamientos en el CMS, CPC y CEM proveniente de la pradera, en ninguna fecha durante el período experimental. Es así como durante la gestación, el T0 (solo pradera) experimentó un consumo total de nutrientes promedio de MS, PC y EM equivalente a 48% del consumo total de nutrientes del grupo T100; mientras que el grupo T50 experimentó un consumo promedio total (pradera más suplemento) de 71% del

consumo del T100 (pradera más suplemento). Durante la suplementación de lactancia, el consumo promedio total de MS, PC y EM de los tratamientos T0 y T50 fue de 25 y 62%, respectivamente, del consumo del grupo T100. En el Cuadro 3 se presenta la disponibilidad de pasto, el contenido de PC y EM de la pradera, con los cuales se calculó el CMS, CPC y CEM de la pradera.

Peso vivo y condición corporal de las ovejas

La evolución que tuvo la CC de las ovejas de los tres tratamientos estuvo estrechamente relacionada a los cambios del peso vivo (Figura 2). Al respecto, Crempien *et al.* (1993) informaron para ovejas Merino Precoz, una relación de 6,6 kg por unidad de CC; en este ensayo fue necesaria una variación de 11 kg de peso corporal para lograr un cambio de una unidad de CC.

El PV y la CC de las ovejas demostraron una gran sensibilidad y una rápida respuesta frente a la influencia de los distintos tratamientos y ante la evolución del consumo total de nutrientes a lo largo del tiempo (Figura 1), en concordancia con la literatura (Bird *et al.*, 1990; Fogarty *et al.*, 1992). Desde el inicio de la suplementación hasta el postparto, las ovejas del T0 perdieron en promedio 17% de su peso vivo y CC, mientras que las de los tratamientos T50 y T100 perdieron en promedio solo 6,3% (Cuadros 4 y 5); es así como hubo diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$) entre el peso vivo del T0 y los tratamientos suplementados, pero no entre T50 y T100 (Cuadros 4 y 5). En cuanto a la CC postparto hubo diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$) sólo entre T0 y T100 (Cuadro 5).

Posteriormente, el mayor aporte nutricional de la suplementación de lactancia provocó un leve aumento de peso y CC de las ovejas de los T50 y T100, con relación a los registros del postparto, mientras que las ovejas del T0 mantuvieron sus bajos peso y CC (Figura 2). Esto trajo consigo que al final de la suplementación, tanto el peso

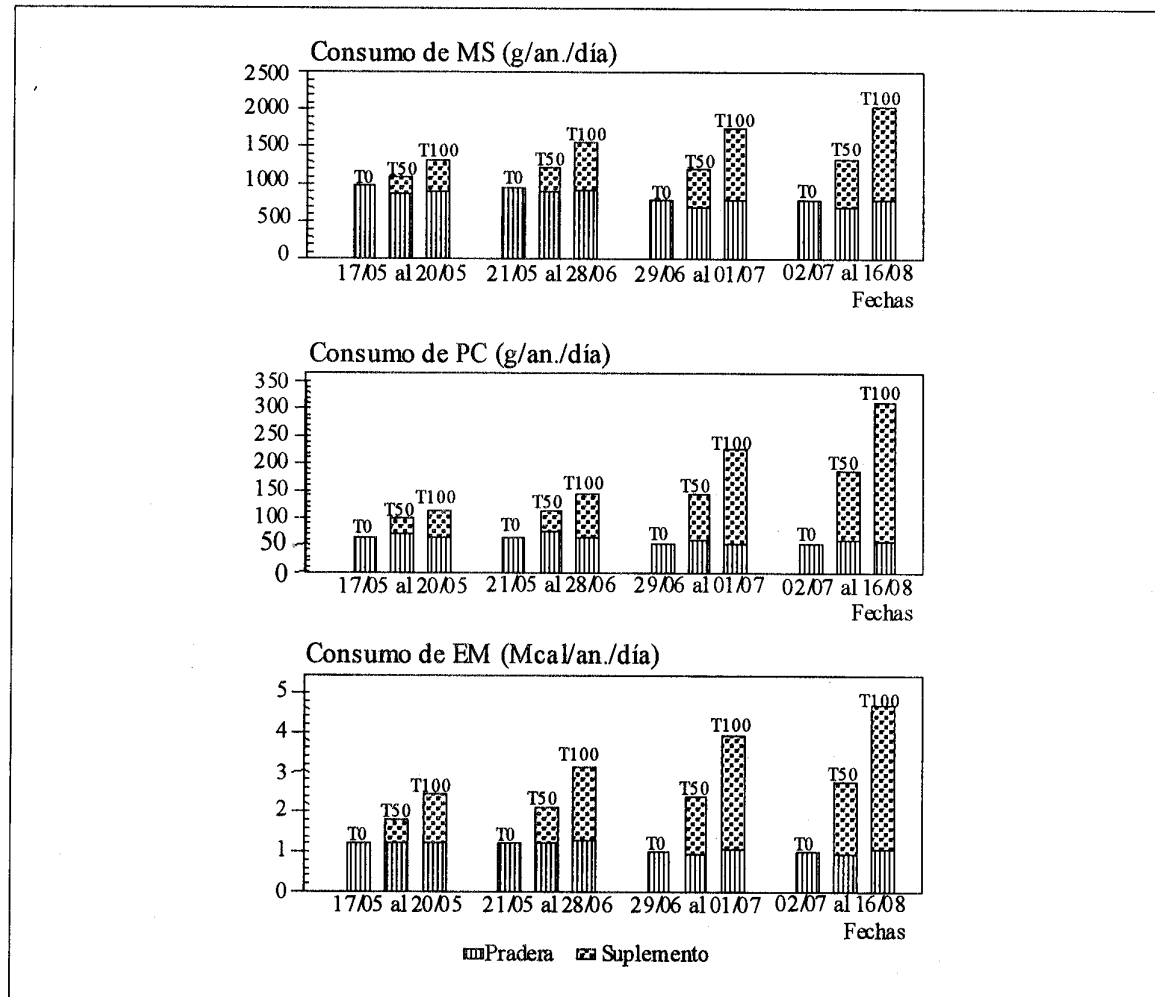


Figura 1. Consumo de nutrientes desde el suplemento y la pradera (base materia seca), de los tratamientos T0, T1 y T2.

Figure 1. Nutrient consumption from supplement and prairie (dry matter basis), of T0, T1 and T2 treatments.

como la CC fueran estadísticamente diferentes entre el T0 y los tratamientos T50 y T100, sin diferencias entre ellos ($P > 0,05$) (Cuadros 4 y 5). Cuando finalizó la suplementación y las ovejas fueron sacadas a pastorear juntas en potreros distintos a los del ensayo, todos los tratamientos mostraron una rápida recuperación. Al destete, alcanzaron pesos y CC estadísticamente similares entre tratamientos ($P > 0,05$) y superiores a los que tenían antes del inicio de la suplementación (Cuadros 4 y 5), coincidiendo con el rápido crecimiento de la vegetación a principios de prima-

vera. Esta respuesta compensatoria del PV de las ovejas no suplementadas durante el periodo de mejor alimentación conjunta es ampliamente reportada por la literatura (Heather y Chestnutt, 1990; Kelly *et al.*, 1992).

Peso vivo de los corderos

Cuando se consideraron todos los corderos nacidos (CN), vivos y muertos, el peso al nacer presentó diferencia significativa similar al PV y CC postparto de las ovejas (Cuadros 4, 5 y 6), coin-

Cuadro 3. Disponibilidad de pasto (kg MS ha⁻¹), contenido de Proteína Cruda (PC) (%) y Energía Metabolizable (EM) (Mcal kg⁻¹ MS) de la pradera en distintas fechas

Table 3. Forage availability (kg DM ha⁻¹), crude protein (PC) content (%) and pasture metabolizable energy (EM)(Mcal kg⁻¹ DM) in different dates

Fecha	Variable	Tratamientos		
		T0	T50	T100
19/04	Disponibilidad	810	537	756
	PC	3,7	5,4	3,4
	EM	1,4	1,5	1,5
10/05	Disponibilidad	632	564	520
	PC	3,4	4,3	3,7
	EM	1,3	1,4	1,4
18/06	Disponibilidad	555	335	444
15/07	Disponibilidad	259	164	218

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos.

T0: sólo pastoreo.

ciendo con Crempien *et al.* (1993) y con Fogarty *et al.* (1992). Sin embargo, cuando se consideraron sólo los CNV no se observaron diferencias ($P > 0,05$), aunque los del T0 tendieron a pesar menos (Cuadro 6). Khalaf *et al.* (1979) encontraron que bajos planos nutritivos de las ovejas afectan más adversamente el peso de nacimiento de los corderos a medida que aumenta el tamaño de la camada. En el presente ensayo, las diferencias entre tratamientos de los CN se deberían al bajo peso de los mellizos del T0 (Hall *et al.*, 1992).

Desde el control de PV a los 15 días de edad y hasta el destete de las crías, la interacción tratamiento por sexo fue significativa ($P \leq 0,05$) (Cuadro 7). En todas las edades, las hembras hijas de las ovejas del T0 fueron significativamente más livianas que las de los tratamientos suplementados ($P \leq 0,05$), sin diferencias significativas entre T50 y T100; informes de Holst (1987) y Crempien y Squella (1984) confirmaron

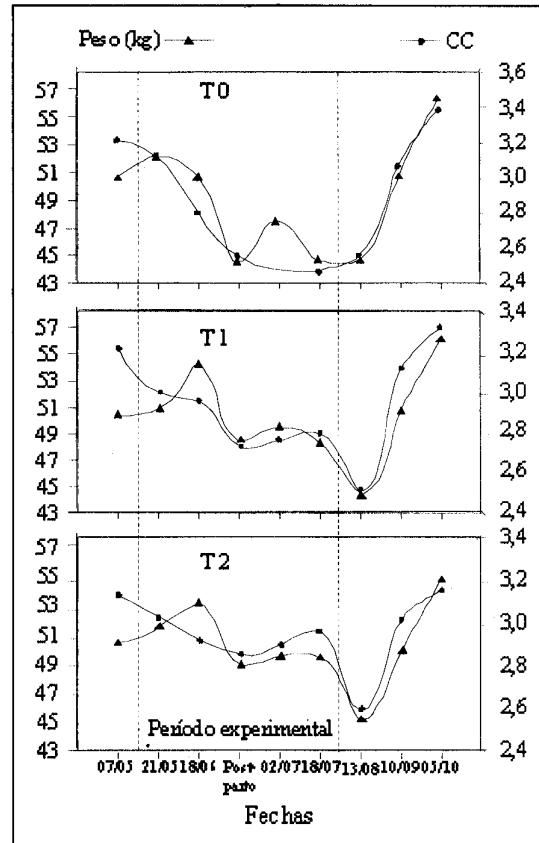


Figura 2. Peso vivo y condición corporal (CC) de las ovejas.

Figure 2. Liveweight and body condition score of ewes.

el efecto beneficioso de la suplementación de la madre durante la preñez tardía y la lactancia sobre el PV de las crías. En los machos se observaron diferencias significativas sólo a los 45 días de edad, los del T0 fueron los más livianos, pero estadísticamente diferentes sólo del T50 ($P \leq 0,05$). Entre el T50 y el T100 no hubo diferencias significativas, sin embargo los corderos del T50 pesaron aproximadamente un kilogramo más que los del T100 (Cuadro 7).

Variables reproductivas y productivas de la oveja y su cordero

La viabilidad (V) del cordero fue significativamente menor en el T0 que en el T100 ($P \leq 0,05$)

Cuadro 4. Peso vivo de las ovejas (kg)
Table 4. Ewe live weight (kg)

Período	Tratamientos ^{1,2}		
	T0	T50	T100
Preexperimental	50,5 a	50,3 a	50,4 a
Inicio suplementación de gestación	52,1 a	50,9 a	51,6 a
En gestación	50,8 a	54,2 a	53,2 a
Postparto	44,5 a	48,0 b	49,1 b
Inicio suplementación de lactancia	47,5 a	49,5 a	49,0 a
Fin suplementación	44,8 a	48,4 b	49,6 b
Destete	56,1 a	56,2 a	54,9 a

¹Letras distintas entre tratamientos dentro de una misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

²Media de mínimos cuadrados.

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos.

T0: sólo pastoreo.

Cuadro 5. Condición corporal (CC) de las ovejas
Table 5. Ewe body condition score (BC)

Período	Tratamientos ^{1,2}		
	T0	T50	T100
Preexperimental	3,23 a	3,23 a	3,12 a
Inicio suplementación de gestación	3,13 a	3,01 a	3,03 a
En gestación	2,81 a	2,97 a	2,93 a
Postparto	2,55 a	2,74 ab	2,86 b
Fin suplementación	2,48 a	2,80 b	2,97 b
Destete	3,39 a	3,34 a	3,17 a

¹Letras distintas entre tratamientos dentro de una misma fila, indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

²Media de mínimos cuadrados.

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos.

T0: sólo pastoreo.

Cuadro 6. Peso (kg) de los corderos al nacer
Table 6. Lamb birth weight (kg)

Variables	Tratamientos ^{1,2}		
	T0	T50	T100
Corderos nacidos (CN)	3,18 a	3,61 b	3,53 b
Corderos nacidos vivos (CNV)	3,26 a	3,76 a	3,57 a
Corderos nacidos únicos (CNU)	4,08 a	4,50 a	4,42 a

¹Letras distintas entre tratamientos dentro de una misma fila, indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

²Media de mínimos cuadrados.

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos.

T0: sólo pastoreo.

Cuadro 7. Peso (kg) de los corderos cuando la interacción (tratamiento * sexo) fue significativa

Table 7. Lamb live weight (kg) when interaction (treatment * sex) was significant

Edad	Tratamientos ^{1,2}		
	T0	T50	T100
A los 15 días de edad			
Machos	6,25 a	6,42 a	6,83 a
Hembras	3,33 a	6,30 b	6,84 b
A los 45 días de edad			
Machos	9,95 a	12,20 b	10,97 ab
Hembras	7,06 a	11,22 b	11,79 b
A los 75 días de edad			
Machos	16,72 a	18,58 a	16,72 a
Hembras	11,50 a	17,81 b	17,49 b
A los 100 días de edad			
Machos	23,79 a	26,16 a	23,71 a
Hembras	16,80 a	24,07 b	23,31 b

¹Letras distintas entre tratamientos dentro de una misma fila, indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

²Media de mínimos cuadrados.

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos.

T0: sólo pastoreo.

(Cuadro 8) y estuvo estrechamente relacionada con el peso al nacimiento de los CN (Cuadro 6). La literatura describe que la máxima V de los corderos se logra con pesos de nacimiento cercanos a la media y se reduce con pesos de nacimiento extremos (Hinch *et al.*, 1985; Fogarty *et al.*, 1992). Por otro lado, la sobrevivencia entre nacimiento y tres días de edad (S3D) y entre nacimiento y destete (SD) (Cuadro 8) mostró un comportamiento similar al peso de nacimiento de los CNV (Cuadro 6), ya que el peso de nacimiento es el principal factor que influye en la sobrevivencia tanto perinatal como al destete de los corderos (Stephenson y Bird, 1992; Fogarty *et al.*, 1992).

La mayor V y SD y de los corderos de los tratamientos suplementados, resultó en que sus madres destetaran un número mayor de corderos tanto en base a OP como en base a OS en relación a las ovejas del T0, aunque las diferencias fueron significativas sólo entre T0 y T100 (Cuadro 8); resultados similares fueron obtenidos por Holst (1987) y Kenney (1985).

La suplementación mejoró la productividad de las ovejas del T50 y T100, es decir, los kilogramos de cordero destetado, tanto medido en base a OP como en base a OS (Cuadro 8). Crempien y Squella (1984) también obtuvieron más kilogramos de corderos destetados de los tratamientos con suplementación en comparación a los no suplementados.

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó este ensayo y con los niveles de suplementación utilizados, se puede concluir que fue posible mejorar el peso vivo y la condición corporal al postparto y durante los primeros 15 días de lactancia de las ovejas de los tratamientos suplementados, con relación al T0. Posteriormente, durante un período de buena alimentación conjunta, las ovejas no suplementadas fueron capaces de recuperar el peso vivo y la condición corporal perdidos, a niveles similares a los de las ovejas que fueron suplementadas.

Cuadro 8. Variables reproductivas y productivas de la oveja y su cordero
Table 8. Reproductive and productive variables of the ewe and its lamb

Variables 3	Unidad	Tratamientos ^{1,2}		
		T0	T50	T100
CNV en base a CN (V)	Nº	0,65 a	0,75 ab	0,86 b
CV3D en base a CNV (S3D)	Nº	1,00 a	1,00 a	1,00 a
CD en base a CNV (SD)	Nº	0,95 a	0,96 a	0,99 a
CD en base a OP	Nº	0,73 a	0,82 ab	0,96 b
CD en base a OS (ER)	Nº	0,64 a	0,76 ab	0,92 b
KD en base a OP	kg.	18,70 a	25,11 b	28,23 b
KD en base a OS (I)	kg.	16,74 a	23,36 b	27,21 b

¹Letras distintas entre tratamientos dentro de una misma fila, indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

²Media de mínimos cuadrados.

³CNV = cordero nacido vivo; CN = todos los nacidos; (V) = viabilidad; CV3D = cordero vivo a los tres días; (S3D) = sobrevivencia a los 3 días; CD = cordero destetado; (SD) = sobrevivencia al destete; OP = oveja parida; OS = oveja presente al ensayo; (ER) = eficiencia reproductiva; KD = kg de corderos destetados; (I) = índice productivo.

T100: 100% de los requerimientos nutritivos.

T50: 50% de los requerimientos nutritivos

T0: sólo pastoreo.

El mayor peso vivo y condición corporal al postparto, logrados con la suplementación de las ovejas, afectó positivamente el peso al nacimiento de los corderos nacidos (vivos y muertos), lo cual estuvo estrechamente relacionado con la viabilidad de ellos, en relación con los corderos hijos de ovejas que no recibieron suplementación;

sin embargo, no fue capaz de influir significativamente el peso de nacimiento de los corderos nacidos vivos ni su sobrevivencia. Además con la suplementación fue posible mejorar el número y kilogramos de cordero destetado tanto en base a oveja parida como en base a oveja presente al ensayo.

LITERATURA CITADA

- Avendaño, J., y C. Ovalle. 1986. Dos sistemas de producción de terneros Hereford en praderas naturales del secano mediterráneo subhúmedo. I. Sin fertilización de la pradera. *Agricultura Técnica (Chile)* 46:75-90.
- Avendaño, J., y C. Ovalle. 1989. Producción Animal. Situación actual y perspectiva de mejoramiento. p. 185-192. Serie Quilamapu N° 18. In H. Riquelme y J. Sotomayor (eds.). Seminario Realidad y Perspectivas Agropecuarias del Secano Interior. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Subestación Experimental Cauquenes, Cauquenes, Chile.
- Avendaño, J., C. Ovalle, y H. Acuña. 1982. La pradera natural del secano interior de la VII Región. *Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu* N° 11 p. 22-24.
- Bateman, J. 1970. Nutrición animal: manual de métodos analíticos. 468 p. Centro Regional de Ayuda Técnica, México.
- Bird, A., S. Rigney, R. Stephenson, and B. Sullivan. 1990. Copra meal supplementation of lambing ewes in North West Queensland. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 18:456.
- Chandler, P.T., and H.W. Walker. 1972. Generation of nutrient specifications for dairy cattle for computerized least cost ration formulation. *J. Dairy Sci.* 55:1741-1749.
- Crempien, C., J. López, y D. Rodríguez. 1993. Efecto de la condición corporal al parto sobre el peso al nacimiento, mortalidad neonatal, peso al destete en los corderos y peso del vellón en ovejas Merino Precoz. *Agricultura Técnica (Chile)* 53:144-149.
- Crempien, C., y F. Squella. 1984. Suplementación prenatal de ovinos. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* N° 22 p. 33-35.
- Figueroa, M. 1986. Recursos forrajeros utilizados en producción ovina. III Zona centro-sur (provincia de Talca a Bío-Bío). p. 81-92. In G. García (ed.) *Producción Ovina*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago, Chile.
- Fogarty, N., D. Hall, and P. Holst, P. 1992. The effect of nutrition in mid pregnancy and ewe liveweight change on birth weight and management for lamb survival in highly fecund ewes. *Aust. J. Exp. Agric.* 32:1-10.
- Franco, I., J. Avendaño, C. Ovalle, y J.C. Cruz. 1991. Producción ovina para el secano interior. *Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu* N° 50 p. 24-31.
- Hall, D., L. Piper, A. Egan, and B. Bindon. 1992. Lamb and milk production from Booroola ewes supplemented in late pregnancy. *Aust. J. Exp. Agric.* 32:587-593.
- Heather, J., and D. Chestnutt. 1990. Influence of shearing regime and grass silage quality on the performance of pregnant ewes. *Anim. Prod.* 51: 573-582.
- Hinch, G., S. Crosbie, R. Kelly, J. Owens, and G. David, G. 1985. Influence of birth weight and litter size on lamb survival in high fecundity Booroola-Merino crossbred flocks. *N. Z. J. Agric. Res.* 28:31-38.

- Holst, P. 1987. Supplementary feeding of oat grain or lucerne hay to crossbred ewes at lambing. *Aust. J. Exp. Agric.* 27:211-216.
- Kelly, R., E. Speijers, I. Ralph, and J. Newnham, J. 1992. Lambing performance and wool production of maiden and adult Merino ewes fed different amounts of lupin seed in mid-pregnancy. *Aust. J. Agric. Res.* 43:339-354.
- Kenney, P. 1985. Effects of lupin grain and type of cereal grain on the value of a hay supplement in the diet of lambing ewes during drought. *Aust. J. Exp. Agric.* 25:766-770.
- Khalaf, A., D. Doxey, and J. Baxter. 1979. Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life. 1. Pregnancy feeding levels and perinatal lamb mortality. *Anim. Prod.* 29:393-399.
- Novoa, R. 1989. Potencialidad y limitaciones de la agricultura del secano interior chileno. p. 9-24. *In* H. Riquelme y J. Sotomayor (eds.). Seminario Realidad y Perspectivas Agropecuarias del Secano Interior. Serie Quilamapu N°18. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Subestación Experimental Cauquenes, Cauquenes, Chile.
- NRC. 1985. Nutrient Requirement of Sheep. 99p. 6th. ed. National Research Council, National Academy Press, Washington D.C., USA.
- Ovalle, C., y J. Avendaño. 1987. La carga animal con ovinos en el espinal de la zona Mediterránea subhúmeda. I. Carta final de la vegetación. *Agricultura Técnica (Chile)* 47:193-200.
- Ovalle, C., J. Avendaño, H. Acuña, y P. Soto. 1987. La carga animal con ovinos en el espinal de la zona Mediterránea subhúmeda. III. Comportamiento animal. *Agricultura Técnica (Chile)* 47:211-218.
- Ovalle, C., J. Avendaño, M. Etienne, M. Muñoz, y M. Serra. 1981. Determinación del valor pastoral en praderas naturales de la zona Mediterránea subhúmeda y su relación con la carga animal. *Agricultura Técnica (Chile)* 41:221-231.
- Ovalle, C., y F. Squella. 1988. Terrenos de pastoreo con praderas anuales en el área de influencia climática Mediterránea. p. 369-409. *In* I. Ruiz (ed.) Praderas para Chile. Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Russel, A. 1984. Body condition scoring of sheep. *In Practice* 6:91-93.
- Stephenson, R., and A. Bird. 1992. Responses to protein plus energy supplements of pregnant ewes eating mature grass diets. *Aust. J. Exp. Agric.* 32:157-162.
- Torres, A. 1984. Consumo y selectividad de ovinos y su relación con época del año y carga animal en pradera natural del secano interior. 82 p. Tesis de Postgrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago, Chile.
- Van Soest, J. 1963. A rapid method for the determination of fiber and fibrin. *Assoc. Agric. Chem. J.* 46:829-835.
- Weston, R. 1988. Factors limiting the intake of feed by sheep. X. The effects of concentrate supplements on the voluntary consumption and digestion of a medium quality roughage. *Aust. J. Agric. Res.* 39:225-271.
- Zoccal, R. 1984. Evaluación de la producción de carne de un rebaño Hereford a pastoreo, mediante un modelo de simulación. 190 p. Tesis de Postgrado. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago, Chile.