

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**

**EFEECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO SOBRE LA  
RESPUESTA PRODUCTIVA Y COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE OVEJA  
LATXAS EN LACTANCIA EN PASTOREO CONTINUO CONTROLADO**

Memoria de Título presentada como parte  
de los requisitos para optar al **TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO**

**RAMON IVAN QUICHIYAO ARMSTRONG**

**VALDIVIA – CHILE**

**2003**

**PROFESOR PATROCINANTE** MARCELO HERVE A.  
Nombre Firma

**PROFESOR COPATROCINANTE** RUBEN PULIDO F.  
Nombre Firma

**PROFESORES CALIFICADORES** WOLFGANG STEHR W.  
Nombre Firma

MARIO MARTINEZ D.  
Nombre Firma

**FECHA DE APROBACIÓN:** 7 DE OCTUBRE DE 2003

*A mis padres, M<sup>a</sup> Rebeca y Ramón,  
por creer y apoyar mis proyectos.  
A Soledad por su amor...*

**INDICE**

<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>3. INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>4. MATERIAL Y METODOS</b>	<b>13</b>
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>6. DISCUSION</b>	<b>29</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>35</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>36</b>
<b>9. ANEXOS</b>	<b>42</b>
<b>10. AGRADECIMIENTOS</b>	<b>47</b>

## 1. RESUMEN

Se realizó un experimento con el objeto de estudiar el efecto de la suplementación con concentrado, sobre la respuesta productiva y comportamiento ingestivo de ovejas Latxas en pastoreo continuo controlado. 12 ovejas paridas en septiembre fueron seleccionadas del rebaño Latxo perteneciente a la Unidad Ovina de la Estación Experimental “Santa Rosa”, propiedad de la Universidad Austral de Chile. El diseño experimental correspondió a bloques pareados con dos tratamientos a azar en tres periodos. El tratamiento control (TC) fue de 6 ovejas exclusivamente a pastoreo y el tratamiento suplementadas (TS) de 6 ovejas a pastoreo y suplementadas con 400 g/oveja/día de concentrado comercial en dos raciones. Se ordeñó manualmente dos veces al día y se realizó 4 controles lecheros durante los tres periodos del ensayo (octubre, noviembre y diciembre) estimando lactancia tipo a 120 días (LT 120) mediante normas internacionales del International Committee for Animal Recording (ICAR, 2002) y la composición química mediante un equipo Milkoscan. Quincenalmente se pesó y midió la condición corporal. El consumo de pradera se estimó indirectamente según resultados productivos del animal (Baker, 1982), para lo cual se calculó requerimientos de energía metabolizable (EM) para mantención, producción de leche y cambio de peso vivo en fórmulas descritas por Agricultural and Food Research Council (AFRC, 1993). El comportamiento ingestivo se registró en la última semana de cada periodo, por observación individual cada 5 minutos durante las horas de luz natural. Las actividades observadas fueron comiendo, rumiando, paradas o echadas, bebiendo y caminando. Además se registró la tasa de bocados.

Los resultados muestran que LT 120 de las ovejas de TC (86 litros) y de las ovejas de TS (94 litros), junto a las variables materia grasa, proteína y sólidos totales, no presentó diferencias significativas. Durante el periodo de lactancia, el peso vivo no fue afectado por la suplementación, sin embargo, la condición corporal (CC) fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) en el TS (2,5) que en el TC (2,2). El consumo de pradera disminuyó significativamente de 1,36 kg (TC) a 0,98 kg de materia seca (MS)/oveja/día (TS), mientras que el consumo de MS total no se afectó. El tiempo de consumo de 523 min en TC v/s 496 min en TS, junto con el tiempo de rumia total no presentaron diferencias estadísticas. La tasa de bocados de TC fue mayor ( $p < 0,05$ ) al TS (64,8 boc/min v/s 57,7 boc/min, respectivamente), mientras que la tasa de sustitución de forraje por concentrado fue de 1,07.

La suplementación con 400 g/concentrado/día, de ovejas Latxas en pastoreo continuo controlado, no modificó la producción y composición de leche, pero sí mejoró el depósito de reservas corporales durante la lactancia. La suplementación con concentrado modificó el comportamiento ingestivo, disminuyendo el consumo de MS de pradera y la tasa de bocados.

Palabras claves: Suplementación, producción láctea, comportamiento ingestivo, pastoreo, ovejas Latxa.

## 2. SUMMARY

To study the effect of concentrate supplementation over the productive response, and ingestive behaviour of Latxa ewes under set stocking, 12 september lambing ewes were chosen from the Latxa flock of the Sheep Unit at the “Santa Rosa” Experimental Station of the Universidad Austral de Chile. They were arranged in a matching block design with two random treatments in three periods: the control treatment (CT) group, 6 ewes with grazing only and the supplementate treatment (ST) group, 6 ewes with grazing plus a 400 g/ewe/day of a commercial concentrate in two daily rations. Ewes were hand milked twice a day and 4 monthly milk recording to obtain lactating type 120 days (LT 120) as shown by International Committee for Animal Recording (ICAR, 2002) and milk composition was obtained by Milkoscan. Liveweights and body condition scores were recorded every two weeks. Pasture intake was estimated indirectly according the productive results of each animal (Baker, 1982). ME requirement estimations for maintenance, milk production and liveweight change were obtained through equations described in Agricultural and Food Research Council (AFRC, 1993). Three daily individual records of ingestive behaviour, in the last week of each period were obtained, every five minutes during daylight hours. The activities recorded were eating, ruminating, standing or lying, drinking and walking. The bite rate was measured 5 times during daylight hours.

Results showed that LT 120 of the CT (86 litres) and of the ST ewes (94 litres), milk fat protein and total solids were not different. Liveweight were not affected by the supplementation, but body condition score showed significantly ( $p < 0,05$ ) higher values for ST (2,5) than CT (2,2). Estimated pasture intake decreased significantly from 1,36 kg (CT) to 0,98 kg dry matter (DM)/ewe/day (ST) however total DM intake was not affected. Grazing time of 523 min CT v/s 496 min ST and ruminating times, were not different between treatments. The biting rates of the CT group was significantly higher ( $p < 0,05$ ) than the ST (64, 8 min v/s 57,7/min, respectively). The substitution rate forage for concentrate was 1,07.

Daily supplementation with 400g of concentrates to Latxa sheep during lactation under set stocking, did not affect milk yield or composition, but improved body reserves during lactation. Concentrate supplementation affected ingestive behaviour, decreasing dry matter intake from pasture and biting rate.

Key words: Supplementation, milk production, ingestive behaviour, pasture, Latxa ewes.

### 3. INTRODUCCIÓN

#### 3.1. SITUACIÓN NACIONAL DE LA LECHE OVINA

La leche de oveja se presenta actualmente como una interesante alternativa a la producción de carne y lana de la empresa ovina desarrollados históricamente en nuestro país, posicionándose como un producto no tradicional, del cual sus derivados lácteos pasan a formar parte de productos de nicho, conocidos también como *especiality*, que basan su posicionamiento en el mercado en su margen de comercialización y no en su volumen de venta, siendo diferenciados gracias a su calidad y exclusividad (FIA, 2000). Por su parte, el consumo de queso de oveja responde históricamente a una demanda centrada, principalmente en consumidores de colonias extranjeras, tiendas especializadas en *delicatessen* y hoteles con alta afluencia de turistas extranjeros (FIA, 2000).

Fue a mediados de la década pasada que gracias al alto precio que alcanzaban los quesos de ovejas como Etorki, Manchego y Roquefort en el mercado, con valores de entre 10-12 US \$/kg (Vidal, 2003) llegando a alcanzar incluso los US \$ 30 el kilo (FIA, 2000) que la producción de leche ovina fue planteada como una alternativa económicamente atractiva, considerando además la existencia de ventajas comparativas presentes en el país, con respecto a los otros países productores y exportadores de queso de oveja (Vidal, 2003).

En este contexto, a partir del año 1994-1995, emergen las primeras iniciativas productivas, para lo cual ingresan razas ovinas especializadas, a la zona Austral (XI y XII Regiones) y Centro-Sur (VII y X Regiones), llegando posteriormente a la zona central del país (Vidal, 2003). En Septiembre de 1995 la raza Latxa, en su variedad Latxa Cara Rubia (LCR), llega a la X Región a la Unidad Ovina Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile (UACh), asignada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), luego de recibir ésta una dotación de ovejas provenientes del país Vasco (Hervé y col., 1997). La raza de origen alemán Frisona del este o Milchschaf ingresa en la zona austral y centro del país (Vidal, 2003).

Gracias a la notable adaptación a la zona por parte de la raza Latxa, se visualizó como una alternativa al rubro ovino típico de los pequeños agricultores de Chiloé, donde posteriormente fueron introducidas en algunos predios en los años 1998 a 1999, implementándose con el apoyo del Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) un sistema de comercialización similar al de la leche bovina, donde el productor como empresa independiente entrega su producto a un poder comprador que en este caso fue la Cooperativa Chilolac, que es la encargada de la compra, recepción y procesamiento de la leche (Hervé y col., 2001).

Una experiencia similar a la anterior, aunque en menor escala, se produjo en la provincia de Valdivia, en la temporada 2002-2003, donde se crearon dos núcleos de réplica,

cuya producción tuvo como poder comprador a la empresa Quillayes Peteroa Ltda (Vidal, 2003).

Actualmente existen 22 explotaciones ovinas lecheras, distribuidas entre las Regiones Metropolitana y la XII, concentrándose la mayor cantidad de productores (77 %) en la X Región del país, donde la mayoría presenta un sistema integrado de proceso de producción de leche y queso (Vidal, 2003).

En la temporada 2002-2003, en un registro de 20 explotaciones ovinas existentes entre VIII y la XII Región, la producción total obtenida fue de 98.500 litros de leche de oveja. De este total, la X Región es la que hace el mayor aporte de leche con 48.244 litros aproximadamente, que corresponde al 48,9 % de la producción registrada en esa zona geográfica y periodo (Vidal, 2003).

### **3.2. RAZAS PRODUCTORAS DE LECHE**

En el año 1997 la población ovina nacional alcanzó la cifra de 3.695.062 cabezas, donde la X Región aportó con 396.593 ovinos (Chile, 1997). Dentro de este total, existen razas y cruza destinadas principalmente a la producción de carne y lana. Últimamente la producción de leche ovina se ha debido a la incorporación de genotipos especializados en leche (Latxa y Milchscharf) mediante cruzamientos absorbentes sobre ovejas adaptadas (Smulders y col., 2002). Estos genotipos corresponden al menor porcentaje de la masa en ordeña y conjuntamente con las cruza sobre ovejas de razas Romney Marsh, Corriedale, Suffolk Down y Criollas, alcanzan a 296 cabezas y constituyen en la X Región el 53 % de las ovejas ordeñadas en los años 2000 al 2001, de un total de 556 ovejas (Vidal, 2003).

La producción controlada de leche de las ovejas Latxas representa el potencial de la raza, siendo similares a las reportadas por la literatura del país vasco español, con un aporte de suplemento alimenticio muy inferior y con ordeña manual, existiendo la posibilidad de aumentar su producción con medidas de destete y selección (Hervé y col., 2003).

### **3.3. ANTECEDENTES GENERALES DE LA OVEJA LATXA**

#### **3.3.1. Origen**

La raza Latxa es una raza ovina autóctona del País Vasco, extendida a ambos lados de la frontera franco-española, llamándose también “Manech” en el Estado francés, siendo explotada predominantemente para la producción de leche (Oregui, 1992). Se propone su origen a partir de las razas ovinas de lana larga, traídas a Europa por migraciones indoeuropeas, anteriores a los celtas. Hoy se considera como la raza ovina más antigua de España (Sánchez y Sánchez, 1979) y la que menos influencia ha tenido por otros troncos étnicos a lo largo de la historia (Muñoz y Tejón, 1980).



### **3.3.2. Características morfológicas**

La oveja Latxa se caracteriza por ser un animal de tamaño medio, con cabeza de perfil recto o ligeramente convexo presentando cuernos en los machos y en algunas hembras. El tronco es recto con predominio de los diámetros longitudinales y ligeramente ascendente hacia la grupa, con extremidades finas de buen tamaño y bien aplomadas en relación a la talla del animal. Las mamas son globosas de piel fina, bien desarrolladas y sin pelo, los pezones son simétricos y divergen moderadamente hacia delante. El vellón es blanco y abierto, con mechass cónicas y largas que cuelgan extendiéndose por el tronco y cuello, dejando descubierto el vientre y las extremidades hasta la parte superior de los tarsos y carpos. Las mechass puntiagudas, están formadas por fibras de diferente tamaño, grosor y de gran longitud (Muñoz y Tejón, 1980; Oregui, 1992).

Según Oregui (1992) se definen dos variedades en la raza: Latxa Cara Negra (LCN) y LCR, ambas con características similares, difieren en el color de la piel, y pelo de la cabeza y extremidades, como también en el tamaño y producción láctea, siendo la variedad LCR de menor tamaño y menos productiva. Los pesos alcanzados por el promedio de la raza son menores en la variedad LCR (35-50 kg en las hembras y 50-70 kg en los machos) en comparación a los pesos registrados por la variedad LCN que alcanzan a 45-55 kg en las hembras y 55-70 kg en los machos (Muñoz y Tejón, 1980).

### **3.3.3. Características productivas**

Muñoz y Tejón (1980) mencionan que la lana producto de la esquila, puede ser destinada a uso industrial en la fabricación de colchones, tapices y alfombras. Sin embargo, la característica principal de la oveja Latxa es su aptitud para la explotación lechera, siendo manejada mediante un sistema que puede ser de amamantamiento permanente (leche entera) y destete, y otro sistema de amamantamiento temporal (media leche) donde el cordero que por lo general es uno, es amamantado durante los primeros 25-30 días post-parto, periodo tras el cual se inicia la etapa de ordeño (Oregui, 1992; Coñecar y col., 2000). Como producto de este destete se obtiene un cordero de tipo lechal, de entre 10-12 kg de peso vivo destinado principalmente al sacrificio, siendo su carne muy apetecida por sus conoedores (Muñoz y Tejón, 1980; Coñecar y col., 2000).

El periodo de ordeño tiene una duración aproximada de 120 días, siendo la lactancia completa (incluido el amamantamiento) de una duración de 140 a 155 días (Gabiña y col., 1991). Antecedentes productivos de ovejas Latxa registrados por Oregui (1992) entrega valores para lactancia tipo a 120 días (LT 120) entre 110 y 116 litros. A nivel nacional, según un análisis de 6 años de producción entre 1996 al 2001 en el sur de Chile realizado por Hervé y col., (2003), la raza Latxa presenta valores productivos para LT 120 entre 101 y 137 kg.

### **3.3.4. Composición de la leche**

Existe una gran variabilidad en la cantidad y composición de leche producida por las diferentes razas sometidas a ordeño (Molina y Gallego, 1994). Siendo el conocimiento de la composición de leche un hecho muy importante, debido a que determina la calidad nutritiva y muchas de sus propiedades, fundamentalmente para la producción de queso (Molina y Gallego, 1994; Molina y col., 1996).

Los valores entregados en Cuadro 1, deben considerarse como valores promedios de referencia, debido a que gran parte de sus constituyentes varían de forma natural a lo largo de la lactancia, siendo afectados por factores de la raza, tipo de parto, edad del animal y alimentación entre otros (Molina y Gallego, 1994; Molina y col., 1996). Los componentes entregados porcentualmente son: agua, sólidos totales (ST), materia grasa (MG), proteína total (PT), lactosa y cenizas totales (CT).

Cuadro 1: Composición promedio de leche de oveja.

<b>Fuente</b>	<b>Agua %</b>	<b>ST %</b>	<b>MG %</b>	<b>PT %</b>	<b>Lactosa %</b>	<b>CT %</b>
Molina y Gallego (1994)	82	18	7,5	5,5	4,8	1
Molina y col. (1996)	82	18	7,2	5,2	4,7	0,9
Rodríguez (1999)	82,53	17,47	6,62	5,18	4,53	0,94

### 3.4. FACTORES QUE CONDICIONAN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Treacher (2002) menciona la existencia de tres grupos de factores, que se interrelacionan para controlar la cantidad de leche producida por una oveja durante su lactancia, estos serían en primer lugar los factores que controlan la producción potencial, en segundo lugar estarían los factores que controlan el nivel de eliminación de leche de la ubre y como tercer punto se encuentra la alimentación durante la lactancia.

#### 3.4.1. Factores que controlan la producción potencial

El potencial productivo o potencial genético para la producción de leche, es definido por Molina y col. (1996) como la cantidad de leche que es capaz de producir una oveja, cuando su genotipo se manifiesta en las óptimas condiciones ambientales. En este sentido, Treacher (2002) menciona que la producción potencial de leche de una oveja durante una lactancia particular, es determinada por su genotipo, número de partos, edad al primer parto y por su nutrición hasta la pubertad que afecta el tamaño corporal adulto y la gestación que precede a la lactancia.

La edad al primer parto afecta la producción de leche, siendo mayor en aquellas ovejas que paren a los dos o tres años de vida, con aumentos de hasta un 20 o 30 % respectivamente, en comparación de aquellas que lo hacen al primer año (Molina y col., 1996). El número de lactancias influye solo durante los primeros años de vida del animal, alcanzando el máximo potencial hacia la 5<sup>a</sup> o 6<sup>a</sup> lactación (Vera y Vega, 1986; Gallego y col., 1994; Molina y col., 1996; Treacher, 2002). En la raza Latxa se da un fenómeno de alternancia, caracterizado por tres picos de producción que se dan en los años impares 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> lactancia de la vida, siendo los mínimos en la 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> y 6<sup>a</sup> lactancia (Vera Y Vega, 1986).

Una adecuada nutrición durante las primeras semanas de gestación, previa al periodo de desarrollo mamario, junto al efecto producido por gestaciones múltiples, conlleva a un

mayor desarrollo de la placenta, la que tiene un impacto directo en la producción de esteroides ováricos y lactógeno placentario. Como consecuencia de este aumento hormonal, ocurre un mayor desarrollo de la glándula mamaria, lo que se traduce en un incremento productivo durante la lactancia (Vera y Vega, 1986; Molina y col., 1996; Treacher, 2003). Desde otro punto de vista, una inadecuada nutrición en este periodo tendría como efecto, una escasa producción de calostro al momento del parto y puede reducir la producción de leche entre un 7 y 35 % en la lactancia total (Treacher, 2003).

Una sub-alimentación en cualquier estado de la gestación afectará la condición corporal al parto, influyendo directamente en el rendimiento inicial de la producción láctea, ya que refleja el potencial de movilización de reservas de la oveja, especialmente en la lactancia inicial (Geenty y Sykes, 1986; Treacher, 2003). Con respecto al peso vivo del animal en lo referente al promedio de su raza, se puede decir que ovejas más pequeñas tienen menores producciones de leche, por lo tanto una sub-alimentación durante el periodo de desarrollo de las borregas de reemplazo, lleva a una permanente reducción del tamaño corporal adulto, pudiendo influenciar negativamente en la producción potencial (Vera Y Vega, 1986; Oregui, 1992; Treacher, 2002).

#### **3.4.2. Factores que controlan el nivel de eliminación de leche de la ubre**

Según Gallego y col. (1994) el número de corderos criados es uno de los factores de mayor influencia sobre la producción de leche de las ovejas durante la fase de cría.

Se puede señalar que ovejas que son sometidas a un mismo nivel nutricional durante su lactancia y que amamantan mellizos o triples, producen entre 15 y 25 % más de leche que aquellas que crían únicos (Vera Y Vega, 1986), sin embargo, Treacher (1978) menciona valores mas elevados entre 30 y 50 % pudiendo incluso alcanzar aumentos de hasta 70 %.

Además de lo anteriormente descrito, las ovejas de partos múltiples presentan un pico superior, que se alcanza entre la 2<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup> semana de lactancia en comparación con la 3<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup> semana en las que crían únicos (Gibb y col., 1981; Gibb y Treacher, 1982; Molina y col., 1996; Treacher y Caja, 2002). Este aumento en la producción láctea encontrado por diversos autores, se debería al efecto galactopoyético inducido por una mayor extracción de leche como consecuencia de un aumento en la frecuencia de vaciado de la ubre, lo que sería igualmente provocado por los corderos de mayores pesos que presentan un mayor vigor al momento de amamantarse (Oregui, 1992).

El ordeño exclusivo de las ovejas desde el parto presenta un efecto negativo en la cantidad de leche ordeñada (Molina y col., 1996), debido a la disminución del efecto galactopoyético citado en el párrafo anterior, pudiendo encontrar diferencias de hasta un 47 % más de producción de leche en ovejas que amamantan sus corderos hasta los 35 días, al compararlas con aquellas que se han ordeñado artificialmente desde el parto (Gallego y col., 1994).

El destete del cordero provocaría una disminución en la producción de leche, a consecuencia del estrés provocado por la separación de la cría, así como también por la poca

adaptación que tiene la oveja al ordeño manual o mecánico (Molina y col., 1996). No obstante, Oregui (1992) señala que el efecto negativo producto de un destete realizado entre el parto y los dos días sería la disminución en la producción total de leche, pero no sobre el total de leche comercializable.

### **3.4.3. Alimentación de la oveja durante la lactancia**

La alimentación, es sin lugar a dudas el principal factor condicionante de la producción de leche, pudiendo afectar tanto la cantidad como su calidad (Caja, 1994). Es durante la lactancia inicial, donde los requerimientos nutritivos de energía y proteína aumentan rápidamente en forma paralela a la producción de leche, sin embargo, la capacidad de ingestión del animal no se recupera al mismo ritmo, ocurriendo un poco más tardía al pico de requerimientos que se alcanza al mismo tiempo que lo hace la producción láctea (Molina y col., 1996).

Según Oregui (1992) la lactancia corresponde a la etapa de mayores necesidades de los animales dentro del ciclo productivo, pudiendo ser satisfechas tanto por los nutrientes aportados en la alimentación, como por los resultantes de la movilización de reservas acumuladas en el animal durante las etapas previas (Bocquier y col., 2003; Mantecón y col., 2003).

## **3.5. CONSUMO EN PASTOREO**

La producción ovina se basa, en la mayoría de los casos, en dos sistemas de manejo de pastoreo: pastoreo continuo, o casi continuo y lo que se ve con menor frecuencia, pastoreo rotacional (Treacher, 2003). Estos sistemas, según Mantecón y col. (2003) se caracterizan por la dependencia de los recursos vegetales y las variaciones en la disponibilidad de éstos a lo largo del año.

La calidad del alimento es el factor de mayor incidencia sobre la ingestión, aunque el consumo voluntario es una resultante de interacciones entre la calidad del alimento, nivel de disponibilidad, estado fisiológico de la oveja, el manejo de alimentación y de la interacción entre el individuo y el resto del rebaño (Treacher, 2002).

El consumo voluntario de alimento se ve disminuido en la primera semana post-parto, pero es mayor en un 10 % al consumo presentado por las ovejas durante las dos últimas semanas de gestación. El consumo de alimento aumenta fuertemente hacia la segunda a tercera semana post-parto y mantiene un incremento constante hasta alcanzar el pico hacia la 8ª semana, aproximadamente 4 semanas posterior al pico de producción de leche (Treacher y Caja, 2002).

Según Fraser y Broom (1997) los ovinos presentan un consumo de materia seca al día equivalente a un 2 a 5 % de su peso vivo (PV). La disminución en la ingestión de forraje que se presenta durante gestación final e inicio de lactancia, comienza a aumentar después del parto pudiendo alcanzar el máximo consumo entre la 4ª a 6ª semana de lactancia (Tissier y

col., 1975; Gibb y Treacher, 1980; Gibb y col., 1981; Gibb y Treacher, 1982; Bocquier y col., 1987; Morris y col., 1994). Sin embargo, Treacher y Caja (2002), mencionan que el pico de consumo se alcanza un poco más tarde, hacia la 8ª semana, aproximadamente 4 semanas posterior al pico de producción de leche.

Treacher (2003) afirma que la máxima extracción de forraje de una pradera por unidad de superficie de tierra, ocurre cuando los pastos se mantienen en alturas de entre 4 y 6 centímetros (cm), donde al mantenerlos en primavera dentro de esos rangos mediante pastoreo continuo, se produce un crecimiento de hasta 30-40.000 macollos por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y se elimina casi por completo el alargamiento de los tallos reproductivos.

Maxwell y Treacher (1987), en un estudio realizado con ovejas en lactancia demostraron que dentro de un rango que va de 3 a 12 cm de altura de pradera, el consumo de materia seca (MS) aumenta hasta los 6 cm, para mantenerse constante en 6, 9 y 12 cm debido a la variación del comportamiento de las ovejas en pastoreo, pero con una altura inferior a 3 cm el aumento en la tasa de bocados y del tiempo de pastoreo no es suficiente para mantener la ingestión, cayendo fuertemente.

Posteriormente, en un estudio similar al anterior, se demostró que según la altura de la pradera existe una asociación de disponibilidad de MS/hectárea (ha), donde la altura de 3 y 6 cm se asocian a una disponibilidad de 1205 y 1837 kilogramos (kg) MS/ha, respectivamente (Morris y col., 1994).

De lo anteriormente expuesto, se resume que para obtener un consumo voluntario cercano a la máxima capacidad ingestiva del animal, se debe asegurar una disponibilidad mínima de aproximadamente 1800 kg de MS/ha, que se presenta en aquellas praderas que poseen una altura promedio de 6 cm (Maxwell y Treacher, 1987).

### **3.5.1. Suplementación en pastoreo basada en el uso de concentrado**

La suplementación de los ovinos en condiciones de pastoreo, se puede justificar por la gran demanda de nutrientes que se produce al inicio de lactancia, en que no se llega a cubrir las necesidades aún cuando la disponibilidad de pradera sea grande. Debido a que las variaciones en la composición que sufre la pradera a lo largo del año, puede comprometer en algunos casos, la máxima actividad de la microflora ruminal y la utilización digestiva de la ración (Mantecón y col., 2003).

Las variaciones en el consumo de forraje producto de la suplementación con concentrados, son el principal factor de respuesta del animal. Así puede apreciarse una disminución en el consumo de forraje cuando la calidad de este es alta, permanece constante en calidad media y puede aumentar cuando la calidad del forraje es baja (Sheath y col., 1995).

Hodgson (1990) señala que en los sistemas pastoriles de producción ovina, el uso de suplementación con concentrados para aumentar el consumo de alimentos a principios de primavera, tiene un impacto limitado sobre el crecimiento de los corderos que destetan

(producción láctea), aunque es probable que tenga un efecto benéfico sobre la mantención de las reservas corporales de la oveja.

Según Mantecón y col. (2003) en la elaboración de concentrados para la suplementación de las ovejas en lactancia, las materias primas más utilizadas son los cereales, afrechos de oleaginosas (Soya) y subproductos vegetales. El maíz es el cereal que presenta un mayor contenido de energía en base a almidón, sin embargo es el que genera mayores problemas cuando se consume en altas cantidades, esto debido a una alta velocidad de fermentación del almidón, que provoca fuertes descensos de pH en el rumen. Para las ovejas también se prefiere las proteínas protegidas y/o la harina de pescado (Ørskov, 1990).

Entre los subproductos vegetales, el más utilizado es la pulpa de remolacha o coseta seca (Mantecón y col., 2003) cuya fuente principal de energía no es el almidón, sino la fibra soluble, que presenta una menor velocidad de fermentación, por lo tanto su inclusión en mayor proporción que los cereales, contribuirá a reducir los efectos negativos sobre la fermentación ruminal. Debido a esta característica se señala a la coseta seca como el mejor suplemento en la alimentación de ovejas (Ørskov, 1990).

La depresión en el consumo de MS de pradera, producto de la unidad de incremento de MS de concentrado, se evalúa por el llamado efecto o tasa de sustitución de los concentrados (Caja, 1994; Dove, 2002) y se evidencia por una disminución en el tiempo de pastoreo, incrementa el tiempo para descanso y aumenta la ganancia de peso vivo y condición corporal (Arnold, 1975). La variación en el efecto de sustitución depende de la cantidad y calidad de la pradera o alimento base (Dove, 2002).

Según lo anteriormente expuesto, una razonable suplementación debe ser estratégica y de corta duración, considerando su disponibilidad, precio y calidad. Así, la suplementación mediante el uso de alimentos concentrados o granos, sólo debe utilizarse durante estados altamente productivos del ciclo animal (Pulido, 2002). Por esto (Ørskov, 1990) menciona que la mejor nutrición que puede recibir una oveja se basa en una dieta de alimentos voluminosos de excelente calidad, a la que únicamente se le añade una pequeña cantidad de concentrado. Los niveles de uso de concentrados no deberían exceder los 500 a 600 gramos (g)/día (Hodgson, 1990) ya sea en época de primavera (lactancia) o en otoño (encaste-gestación).

### **3.6. CONSUMO DE PRADERA Y COMPORTAMIENTO INGESTIVO**

El comportamiento ingestivo es un punto importante a considerar en el estudio del manejo de los animales, ya que el control de la alimentación en la selección del alimento en pastoreo, junto a la composición del forraje disponible, permite obtener importante información sobre el consumo y la eficiencia en la conversión de alimentos (Fraser y Broom, 1997).

Para Phillips (1993) el comportamiento ingestivo es una secuencia de actividades que realizan los animales para la obtención de nutrientes con el fin de cubrir sus requerimientos de mantención y producción, estas actividades son principalmente ingesta, bebida y rumia.

En los ovinos la mayor parte de la ingesta se realiza durante las horas de luz natural, aunque también se presentan periodos cortos de consumo nocturno, siendo estos de menor intensidad que en los bovinos. Generalmente después de un periodo de consumo le prosigue un periodo de rumia, aunque gran parte de ésta tiene lugar durante la noche. Este patrón característico puede afectarse por las actividades de rutina como el ordeño o el movimiento producto de un pastoreo en franja y excepcionalmente, por condiciones ambientales extremas, aunque en gran parte de las circunstancias es muy estable (Hodgson, 1990).

El pastoreo puede verse suspendido de manera temporal, durante periodos de fuertes lluvias, asociadas a condiciones tempestuosas o frías, aunque los efectos son transitorios y los lapsos diarios de pastoreo no parecen ser particularmente sensibles a las variaciones climáticas (Hodgson, 1990).

Para Fraser y Broom (1997) los ovinos destinan un tiempo total de pastoreo al día no mayor a las 10 horas, siendo el tiempo destinado a la rumia algo más variable comprendiendo un rango de 8 a 10 horas.

El consumo de agua aumenta fuertemente durante las primeras semanas de lactancia, debido al aumento en la secreción de leche y al aumento progresivo del consumo de MS (Forbes, 1970) pudiendo alcanzar una ingestión de 3 a 6 litros de agua al día (Fraser y Broom, 1997).

La masticación durante el proceso de ingestión de forraje y rumia, es el principal factor que contribuye a la disminución del tamaño de la partícula ingerida y permite la formación de un bolo adecuado para ser deglutido (Weston, 2002).

Para Penning y col. (1991) el comportamiento ingestivo en praderas de baja altura o disponibilidad se caracteriza por una baja ingesta de MS en cada aprehensión, lo que lleva a aumentar la tasa de bocados y el tiempo de pastoreo, para compensar el menor consumo. A medida que aumenta la disponibilidad, el tamaño de bocado se eleva aumentando el tiempo de masticación en detrimento de la tasa de bocados y o el tiempo de pastoreo (Praché y Peyraud, 1997).

No sólo la disponibilidad influencia en el comportamiento de los ovinos, sino que también es efecto de las características del forraje consumido, en donde a mayor porcentaje de tallos y el largo de los tallos asociado a una mayor cantidad de fibra, induce un mayor tiempo de masticación con una mayor frecuencia de rumia y regurgitación (Fraser y Broom, 1997; Praché y Peyraud, 1997). En otras palabras, las características cualitativas (digestibilidad; concentración de nutrientes) y cuantitativas (disponibilidad de MS, altura y densidad) de las praderas son las variables que influyen los parámetros de comportamiento ingestivo (Hodgson, 1986).

El objetivo general de este estudio es evaluar el efecto de la suplementación con concentrado sobre la respuesta productiva y comportamiento ingestivo de ovejas Latxas en lactancia, en pastoreo continuo controlado.

La hipótesis que se plantea en este trabajo es la siguiente: El suministro de concentrado durante la lactancia no modifica la producción y composición de leche y no modifica el comportamiento ingestivo de ovejas mantenidas en condiciones de pastoreo continuo controlado.



## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El ensayo se realizó en la Estación Experimental “Santa Rosa”, propiedad de la Universidad Austral de Chile, distante a 14 kilómetros (Km) al norte de la ciudad de Valdivia, Provincia de Valdivia, Décima Región de Los Lagos, Chile.

La ubicación geográfica del predio está comprendida entre los paralelos 39°43'30'' a 39°40'30'' de latitud sur y los meridianos 73°14'55'' a 73°13'30'' de longitud oeste (Donoso, 1988).

### 4.2. DURACIÓN DEL ENSAYO

El periodo experimental se desarrolló entre el 5 de Septiembre de 2002 y el 15 de Enero de 2003, tiempo correspondiente entre el parto hasta el momento del secado de las ovejas.

### 4.3. MATERIAL EXPERIMENTAL

#### 4.3.1. Animales seleccionados

De un rebaño de 41 ovejas gestantes de la raza Latxa de la Unidad Ovina, se seleccionaron 12 ovejas (8 ovejas de 2 partos o más y 4 borregas de pelo). Estas hembras fueron elegidas de acuerdo a valor genético aditivo (VGA) para producción de leche, mes de parto, número de parto, peso vivo (PV), y condición corporal (CC).

#### 4.3.2. Potrero del ensayo

Se dispuso de un potrero de 1,3 ha, compuesto por una pradera permanente mejorada, que presenta uniformidad en cuanto a su composición botánica y manejo, distante 100 a 200 metros de la sala de ordeño. Las especies dominantes identificadas en la pradera fueron en mayor porcentaje; chépica (*Agrostis capillaris*), pasto miel (*Holcus lanatus*) y ballicas (*Lolium sp.*), en menor proporción se encontró trébol blanco (*Trifolium repens*), siete venas (*Plantago lanceolata*), pasto del chanco (*Hypochoeris radicata*), diente de león (*Leontodon nudicaulis*), además de otras especies no identificadas.

La pradera fue utilizada en pastoreo y recibió una fertilización de 200 kg de una mezcla de fertilizante especial N° 644 de Norsk Hydro Chile Sociedad Anónima (S.A.) para 1,3 ha. Actividad realizada en octubre de 2002. La composición química de la mezcla fue la siguiente: 6 % nitrógeno (N), 21 % fósforo (PO), 7 % potasio (KO), 1 % magnesio (MgO), 17 % calcio (CaO) y 5 % azufre (S).

El agua fue proporcionada a voluntad mediante 2 bebederos plásticos con capacidad de 20 litros cada uno, los que fueron ubicados en el potrero y movidos según el ajuste del cerco eléctrico para modificación de superficie.

#### 4.3.3. Alimento concentrado

Se utilizó un concentrado comercial cuya composición química promedio se detalla en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Composición química promedio de Cosetán<sup>®</sup> vaca lechera N° 15<sup>1</sup>, utilizado durante el desarrollo del ensayo.

Componentes	Promedio
Materia seca (MS), %	88.7
Base 100 % de MS	
Proteína cruda (PC), %	19.0
Energía metabolizable (EM), Mcal/kg MS	2.93
Extracto etéreo (EE), %	1.7
Fibra cruda (FC), %	13.8
Fibra detergente neutro (FDN), %	32.5
Cenizas totales (CT), %	6.8

#### 4.4. MÉTODO

##### 4.4.1. Descripción e identificación de los tratamientos

En este estudio se evaluaron dos tratamientos:

**Tratamiento control (TC):** ovejas exclusivamente a pastoreo.

**Tratamiento suplementadas (TS):** ovejas a pastoreo y suplementadas con 400 g/oveja/día de concentrado comercial.

Los animales fueron asignados en forma dirigida, pareando ovejas de similares características, con la finalidad de formar dos grupos homogéneos. Posteriormente los pares fueron asignados aleatoriamente en TC y TS, conformados por 6 ovejas cada uno. Ambos tratamientos mantuvieron 4 ovejas de dos partos o más y dos borregas de pelo. Las características que presentaron las ovejas al inicio del ensayo, se presentan en el Cuadro 3.

<sup>1</sup> Cosetán vaca lechera N° 15: fabricado por la empresa Biomaster S.A. (principales ingredientes: coseta 50 %, cereal entero 10 %, melaza 12 %, otros 28 %).

Cuadro 3: Características de las ovejas Latxas en ordeño, según tratamiento al inicio del ensayo.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Valor genético aditivo	8.0 <sup>a</sup>	2.59	6.7 <sup>a</sup>	2.49
Número de partos	2.5 <sup>a</sup>	0.44	2.5 <sup>a</sup>	0.42
Número de crías al parto	1.5 <sup>a</sup>	0.55	1.6 <sup>a</sup>	0.52
Peso vivo (kg)	50.7 <sup>a</sup>	1.82	50.8 <sup>a</sup>	1.77
Condición corporal (1 a 5)	2.3 <sup>a</sup>	0.07	2.5 <sup>a</sup>	0.07

Letras iguales en la línea indican diferencias no significativas ( $p > 0.05$ ).

#### 4.4.2. Manejo de los animales

A las ovejas se les retiró las crías 24 horas post-parto y fueron ordeñadas manualmente dos veces al día hasta el secado.

4.4.2.1. Manejo del pastoreo. Las ovejas se mantuvieron en un grupo mayor en ordeño de 41 animales. El manejo del pastoreo consistió en ofrecimiento de pradera a voluntad, para el cual se ajustó superficie según el número de animales en pastoreo, asegurando una disponibilidad mínima de 1800 kg MS/ha, para un máximo consumo de forraje (Maxwell y Treacher, 1987). La altura de pradera debió mantenerse cercana a 6 cm (Maxwell y Treacher, 1987; Morris y col., 1994).

Las ovejas pastorearon durante el día y fueron encerradas en la noche, sin recibir suplementación. La rutina diaria consistió en ordeño a las 08:00 horas, ingresando al potrero a las 08:30 horas. En la tarde se volvían a ordeñar a las 17:00 horas regresando nuevamente al potrero a las 17:30 horas, hasta el encierro al atardecer.

Se asignó una superficie de pastoreo semanal mediante uso de cerco eléctrico con 3 hebras.

4.4.2.2. Aporte de concentrado. Se asignó 400 g/oveja/día de concentrado al TS, a partir del segundo día post-parto. El concentrado se ofreció en 2 raciones en la sala de ordeño hasta el 31 de diciembre de 2002.

#### 4.4.3. Mediciones

4.4.3.1. Altura y disponibilidad de pradera. Se realizó medición de altura y estimación de disponibilidad todas las semanas de duración del ensayo, mediante el uso de regla (Hodgson, 1990) y de Rising Plate (RP) (Earle y McGowan, 1979; Michell, 1982), previamente calibrado por cortes de 0,25 m<sup>2</sup>, de la misma pradera. Para el cálculo de disponibilidad se utilizó la siguiente regresión  $Y = a + b * x$  donde:

**Y:** son los kg MS/ha.

**a:** es el intercepto.

**b:** es la pendiente.

**x:** corresponde al valor obtenido del RP donde; la lectura inicial (VI), menos la lectura final (VF) se divide por el número (n) de mediciones sobre la pradera ( $(VI - VF) / n$ ).

4.4.3.2. Producción de leche. Se realizaron 4 controles de leche individuales entre octubre y diciembre de 2002. El primer control se realizó el 1 de octubre y los tres restantes a fines de cada mes, donde se midió la producción de la ordeña ante meridiano (AM) y pasado meridiano (PM). En cada control se utilizó un medidor proporcional con capacidad de 2 litros y una precisión de 20 ml.

La producción de leche en lactancia real (LR), lactancia ordeñada (LO) y LT 120 fue calculada según normas internacionales (ICAR, 2002).

4.4.3.3. Peso vivo y condición corporal. El pesaje y medición de CC de las ovejas, se realizó individualmente después del ordeño AM, a partir del 1 de octubre y cada quince días hasta el 29 de diciembre de 2002. Para registrar el PV se utilizó una romana, con precisión de 100 g. Para medición de CC, se asignó un puntaje en escala de 0 a 5 con 0.5 puntos de precisión (Croston y Pollot, 1985).

4.4.3.4. Comportamiento ingestivo. El comportamiento ingestivo se registró en tres oportunidades, realizándose en un día de la última semana de octubre, noviembre y diciembre, mediante observación individual de las ovejas cada 5 minutos durante las horas de luz natural (Hodgson, 1982).

Se registró las siguientes actividades: comiendo pradera, comiendo concentrado, rumiando parada, rumiando echada, parada, echada, bebiendo, caminando y la tasa de bocados.

#### **4.4.4. Análisis de muestras**

Se tomó muestras de pradera y de leche, para realizar análisis de composición nutricional.

4.4.4.1. Muestras y análisis de pradera. Se tomó muestra de pradera a ras de suelo cada 15 días en los meses de octubre, noviembre y diciembre, conformando posteriormente una muestra compuesta representativa de cada mes, con la finalidad de validar las regresiones para estimar la disponibilidad de MS de pradera y para la determinación de su composición nutritiva. A esta muestra se le determinó MS parcial, en un horno de ventilación a 60° C por 48 horas (Bateman, 1970).

De cada muestra con MS parcial, se obtuvo una cantidad proporcional de forraje para confeccionar una muestra compuesta, las que se analizaron en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Austral de Chile.

El análisis proximal (Weende) de la muestra compuesta determinó:

- Materia Seca Total (MST), mediante estufa a 105° C por 12 horas (Bateman, 1970).
- Cenizas totales, por combustión a 550° C por 5 horas (Bateman, 1970).
- Fibra Cruda, por digestión en ácido y álcali (Bateman, 1970).
- Proteína Cruda, por el método Micro Kjeldhal (N x 6,25) (Bateman, 1970).
- Energía Metabolizable, por regresión sobre la digestibilidad (valor D) (Garrido y Mann, 1981).

4.4.4.2. Muestras y análisis de la composición de la leche. En cada control de leche individual (4 en total), se tomó muestras para el análisis de composición química. Las muestras fueron contenidas en tubos plásticos con dicromato de potasio con capacidad de 5 ml cada uno.

El análisis de composición química, que incluyó MG, PT y ST, se realizó en forma electrónica en base a métodos de análisis infrarrojo, mediante el uso de Milkoscan. Este análisis se efectuó en el laboratorio de calidad de leche de la Universidad Santo Tomás.

#### 4.4.5. Estimación de consumo de pradera

El consumo de pradera fue estimado indirectamente según resultados productivos del animal (Baker, 1982), para lo cual se calculó los requerimientos de EM para mantención, producción de leche y cambio de peso vivo, mediante fórmulas descritas por AFRC (1993) y presentadas a continuación.

Fórmula para cálculo de consumo de pradera al día, base 100 % materia seca (BMS):

$$\text{CMSP} = ((( \text{EM}_m + \text{EM}_l + \text{EM}_{\Delta lw} ) - \text{EM}_c ) / \text{EM}_p )$$

donde:

**CMSP**: consumo de MS de pradera (kg MS/oveja/día).

**EM<sub>m</sub>**: requerimientos de energía metabolizable para mantención; Megajoules<sup>2</sup> al día (MJ/día)

**EM<sub>l</sub>**: requerimientos de energía metabolizable para producción de leche (MJ/kg)

**EM<sub>Δ lw</sub>**: requerimientos de energía metabolizable para cambio de peso vivo (MJ/kg)

**EM<sub>c</sub>**: energía metabolizable del concentrado ingerido (MJ/kg MS)

**EM<sub>p</sub>**: energía metabolizable de la pradera ingerida (MJ/día)

---

<sup>2</sup> Megajoules: unidad energética, donde 1 Megajoule = 1.000 kilojoules (kJ) o 1.000.000 joules (J). Para realizar la conversión a calorías se tiene que 1 caloría = 4.184 joules (AFRC, 1993).

- Energía metabolizable para mantención  $EM_m$

Fórmula para cálculo:

$$EM_m = (F + A) / k_m$$

donde:

**F**: requerimientos de energía diarios para metabolismo basal (MJ/día)

**A**: requerimientos de energía para las actividades de la oveja (kJ/día)

**k<sub>m</sub>**: eficiencia de utilización de la energía metabolizable para mantención

Fórmula para cálculo de **F**:

para ovejas de hasta un año de vida  $F \text{ (MJ/d)} = C1 \{ 0,25 ( W / 1,08 )^{0,75} \}$

para ovejas mayores de 1 año  $F \text{ (MJ/d)} = C1 \{ 0,23 ( W / 1,08 )^{0,75} \}$

donde:

**C1**: 1,15 para carneros y 1,0 para ovejas y machos castrados

**W**: peso vivo de animal en kg

Fórmula para el cálculo de **A**:

$$A \text{ (kJ/d)} = ( 13,0 + 2,8 + 5,0 + 3,1 ) W = 23,9 W \text{ ( en MJ/día sería, } A = 0,024 W \text{ )}$$

donde:

**A**: corresponde a ovejas en pastoreo de laderas, donde caminan 5000 metros con 100 metros de movimiento vertical, mantenidas de pie durante 12 horas al día.

Fórmula para el cálculo de **k<sub>m</sub>**:

$$k_m = 0,35 q_m + 0,503$$

donde:

**q<sub>m</sub>**: corresponde a la metabolicidad de la energía bruta de la pradera, usada para mantención, el cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$q_m = EM_p / EB_p$$

donde:

**EM<sub>p</sub>**: energía metabolizable de la pradera (MJ/kg MS)

**EB<sub>p</sub>**: energía bruta de la pradera (MJ/kg MS)

- Energía para producción de leche  $EM_l$ .

Fórmula para el cálculo:

$$EM_l \text{ (MJ/kg)} = 0,0328 [\text{BF}] + 0,0025 d + 2,2033$$

donde:

**[BF]**: contenido de MG de la leche (g/kg)

**d**: número de días de lactancia

- Energía para ganancia o pérdida de peso  $EM_{\Delta lw}$

Fórmulas para el cálculo:

para ganancia de peso vivo en ovejas lactantes  $EM_{\Delta lw} = 23,85 \text{ MJ/kg}$

para pérdida de peso vivo en ovejas lactantes  $EM = (23,85 \times 0,84) / k_l \text{ MJ/kg}$

donde:

**$k_l$** : eficiencia de utilización de la energía metabolizable para producción de leche, cuyo cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$k_l = 0,35 q_m + 0,420$$

- Energía metabolizable del suplemento (concentrado)  $EM_c$

Fórmula para el cálculo:

$$EM_c \text{ (MJ/kg MS)} = CMS_c \times \text{MJ/kg MS}_c$$

donde:

**$CMS_c$** : consumo de MS de concentrado

**$MS_c$** : concentrado base MS

- Energía metabolizable de la pradera ingerida  $EM_p$

Los datos entregados como valores de energía metabolizable, se expresan en megacalorías (Mcal) y se presentan en el Cuadro 5.

#### 4.4.6. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue de bloques pareados con dos tratamientos en tres periodos de muestreo. La asignación del tratamiento se realizó en forma aleatoria.

#### 4.4.7. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se consideró las variables de producción y composición de leche, peso vivo, condición corporal y comportamiento ingestivo, determinándose para cada variable el valor promedio (Prom.) y la desviación estándar (d.e.). Las variaciones mediante análisis de varianza (ANDEVA) se realizaron usando el programa estadístico MINITAB<sup>®</sup> Release 12,1 de 1998.

4.4.7.1. Modelo estadístico. Los datos obtenidos de las variables anteriormente descritas, fueron analizados por el programa estadístico mediante el siguiente modelo lineal general:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk}$$

donde:

- $Y_{ijk}$  = representa la k-ésima medición realizada en el j-ésimo periodo del i-ésimo tratamiento.
- $\mu$  = media poblacional o intercepto general.
- $T_i$  = efecto fijo del i-ésimo tratamiento ( $i = 1, 2$ ).
- $P_j$  = efecto fijo del j-ésimo periodo ( $j = 1, 2, 3$ ).
- $TP_{ij}$  = efecto fijo de la interacción entre el i-ésimo tratamiento y el j-ésimo periodo.
- $e_{ijk}$  = residual aleatorio asociado con la k-ésima medición.



## 5. RESULTADOS

### 5.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DURANTE EL ENSAYO

En el Cuadro 4 se presentan datos de temperatura y pluviometría registrados por el Instituto de Geociencias (2002) en la Estación Meteorológica de Isla Teja, Valdivia.

Cuadro 4: Temperatura y pluviometría registrada durante el ensayo en el año 2002.

<b>Variables</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Temperatura media mensual (° C)	9,6	11,2	13,3	15,5
Pluviometría total mensual (mm)	236,7	504,7	287,1	111,6
Pluviometría media histórica (mm)	186,6	148,7	103,1	88,4

### 5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PRADERA

#### 5.2.1. Composición química de la pradera

En el Cuadro 5, se presentan los valores de la composición química y la digestibilidad promedio de la pradera pastoreada durante todo el ensayo.

Cuadro 5: Composición química y valor D promedio de la pradera permanente utilizada en pastoreo continuo controlado según periodo del ensayo (BMS).

<b>Componentes</b>	<b>Pradera permanente</b>		
	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Materia seca, %	20,8	26,7	26,4
Composición de la MS			
Proteína cruda, %	13,4	10,7	10,3
Energía metabolizable, Mcal/kg MS	2,4	2,3	2,4
Fibra cruda, %	22,9	24,1	24,5
Cenizas totales, %	9,9	8,4	7,4
Valor D, %	64,4	63,1	64,1

El cuadro evidencia la variabilidad de la pradera a lo largo del estudio, observando un aumento de un 30 % de la MS entre octubre y diciembre, así como también aumentó en un 7 % la FC. Los aumentos de MS y FC llevaron a un detrimento de un 23 % en el contenido de PC. Por su parte, la EM se mantuvo relativamente constante al igual que el valor D.

### 5.2.2. Disponibilidad, altura y crecimiento de pradera

En el Gráfico 1 se presenta la disponibilidad de MS promedio para cada periodo del ensayo. Donde la disponibilidad promedio, registrada al inicio y fin de cada periodo de pastoreo (1 semana) correspondió a 2181 y 1995 kg MS/ha y de acuerdo a la carga instantánea equivalen a 6,3 y 6 kg MS/oveja/día, respectivamente. El registro inicial mediante el uso de RP, correspondió a la disponibilidad presente luego de cada modificación de superficie de pastoreo, siendo el registro final la disponibilidad previa al reajuste de superficie. La pradera presentó una altura promedio de 6 cm a lo largo de todo el ensayo.

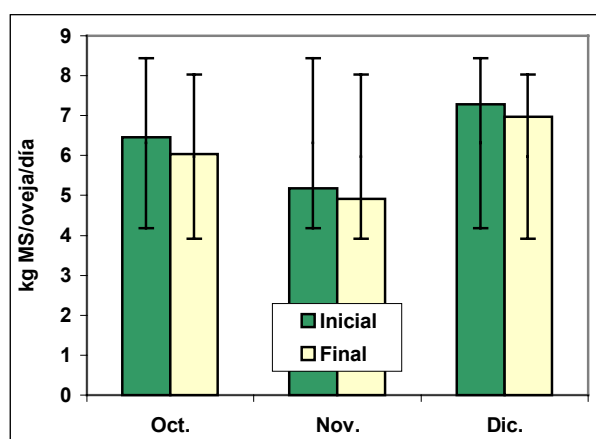


Gráfico 1: Disponibilidad promedio inicial y final de pradera pastoreada por ovejas Latxas en ordeño durante cada periodo del ensayo.

El Gráfico 2 muestra que la pradera mejorada durante la primavera, llegó a presentar el pico de crecimiento en el mes de Octubre, para luego comenzar una curva descendente hacia el periodo estival. Esta disminución en la velocidad de crecimiento es coincidente con la disminución del valor nutricional de la pradera presentado en el Cuadro 5.

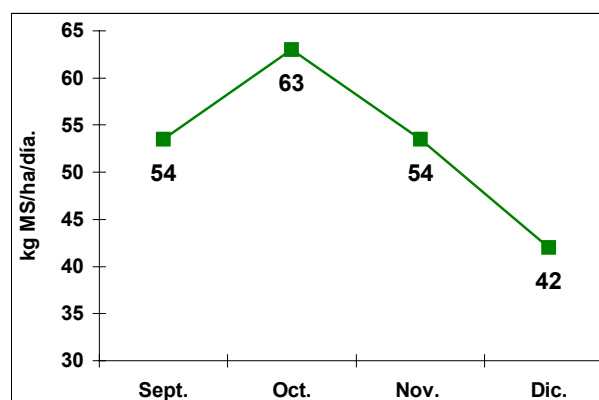


Gráfico 2: Crecimiento promedio de pradera pastoreada durante este ensayo por ovejas Latxas en ordeño.

### 5.3. RESPUESTA PRODUCTIVA

#### 5.3.1. Producción y composición de leche

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de producción y composición de leche registrado como valor promedio de todas las mediciones realizadas durante el ensayo. Además se presentan el lapso entre el parto y el primer control lechero realizado a todas las ovejas del ensayo, junto con entregar el promedio de días de ordeño en cada tratamiento. En el Gráfico 3 se presentan las curvas de lactancias de ambos tratamientos.

Cuadro 6: Producción y composición de leche, lapso parto-primer control y días de ordeño de ovejas Latxas a pastoreo con y sin suplemento.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Lactancia real (litros)	87 <sup>a</sup>	12,6	96 <sup>a</sup>	14,6
Lactancia ordeñada (litros)	86 <sup>a</sup>	13,0	95 <sup>a</sup>	13,8
LT 120 (litros)	86 <sup>a</sup>	12,8	94 <sup>a</sup>	13,7
Composición química				
Materia grasa, %	7,5 <sup>a</sup>	0,20	7,6 <sup>a</sup>	0,19
Proteína total, %	5,1 <sup>a</sup>	0,06	5,2 <sup>a</sup>	0,06
Sólidos totales, %	17,4 <sup>a</sup>	2,20	17,7 <sup>a</sup>	2,16
Parto-primer control (días)	16 <sup>a</sup>	1,8	15 <sup>a</sup>	2,2
Días de ordeño	121 <sup>a</sup>	2,1	120 <sup>a</sup>	2,0

Letras iguales en una fila indican diferencias no significativas ( $p > 0.05$ ).

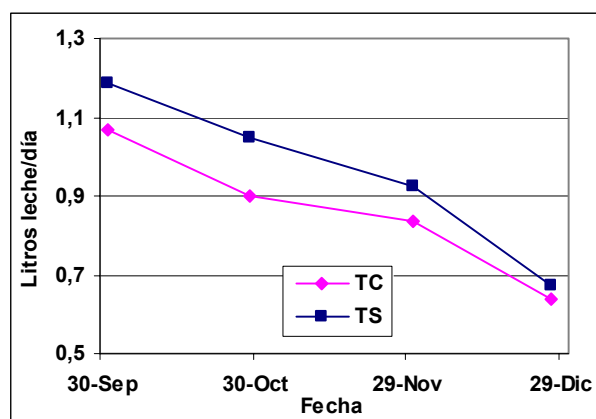


Gráfico 3: Curvas de lactancias de ovejas Latxas a pastoreo con y sin suplemento.

#### 5.3.2. Peso vivo y condición corporal

En el Cuadro 7 se muestra el peso vivo y la condición corporal, como valor promedio presentado por las ovejas durante el ensayo, y en los Gráficos 4 y 5 se ve la evolución de ambas características a lo largo de todo el periodo, distinguiendo claramente las diferencias.

Cuadro 7: Peso vivo y condición corporal de ovejas Latxas en ordeño a pastoreo con y sin suplemento.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Peso vivo (kg)	50,6 <sup>a</sup>	2,0	51,2 <sup>a</sup>	1,9
Condición corporal (1 a 5)	2,2 <sup>a</sup>	0,1	2,5 <sup>b</sup>	0,1

<sup>a,b</sup>: Letras diferentes en una fila indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

No existieron diferencias significativas en peso vivo. Sin embargo, se pudo observar una significativa mayor puntuación ( $p < 0,05$ ) en condición corporal en las ovejas del TS en comparación a las ovejas del TC.

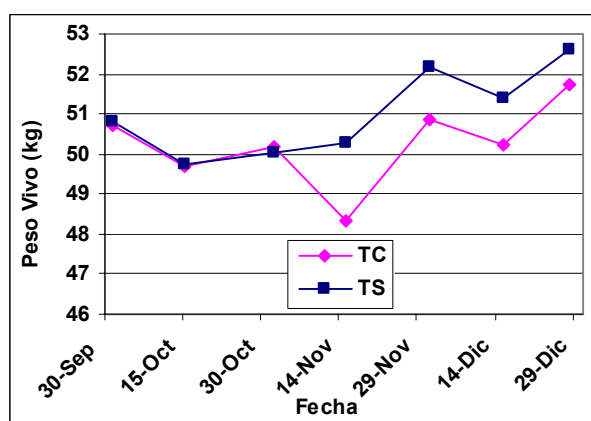


Gráfico 4: Curvas de evolución de peso vivo de ovejas Latxas en lactancia a pastoreo con y sin suplemento.

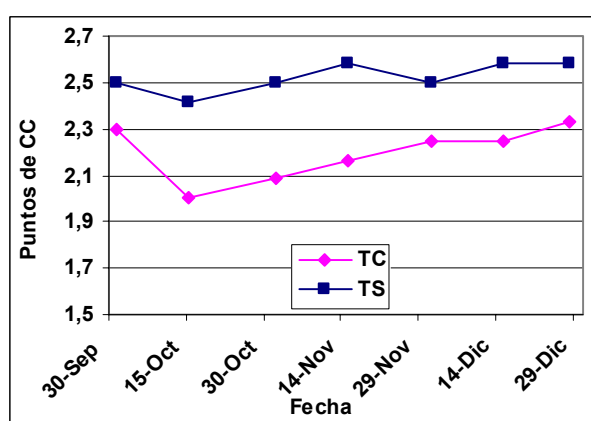


Gráfico 5: Curvas de evolución de condición corporal de ovejas Latxas en lactancia a pastoreo con y sin suplemento.

## 5.4. COMPORTAMIENTO INGESTIVO

### 5.4.1. Estimación del consumo de materia seca y fibra cruda

En el siguiente Cuadro se entregan los resultados de estimación de consumo de pradera y consumo total, además de ser expresados en FC.

Cuadro 8: Estimación de consumo de pradera y total de alimento (pradera + concentrado) de ovejas Latxas en ordeño a pastoreo con y sin suplemento.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Consumo de pradera (kg/MS/día)	1,36 <sup>a</sup>	0,09	0,98 <sup>b</sup>	0,08
Consumo total (kg/MS/día)	1,36 <sup>a</sup>	0,09	1,34 <sup>a</sup>	0,08
Consumo FC pradera (g/MS/día)	322 <sup>a</sup>	21,3	230 <sup>b</sup>	20,5
Consumo FC total (g/MS/día)	322 <sup>a</sup>	21,3	280 <sup>a</sup>	21,2

<sup>a, b</sup>: Letras diferentes en una fila indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

El consumo estimado de pradera (BMS), presentó diferencias estadísticas entre tratamientos, siendo de 1,36 y 0,98 kg MS/oveja/día, equivalente a 2,7 y 1,9 % del PV para el TC y TS, respectivamente. El consumo de fibra cruda estuvo directamente relacionado con el consumo de MS de pradera y presentó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. Otra forma de interpretar la estimación de consumo de las ovejas es expresarlo en peso metabólico ( $PV^{0,75}$ ), donde corresponden valores de 72 g MS/kg  $PV^{0,75}$  y 51 g MS/kg  $PV^{0,75}$  para el TC y TS, respectivamente.

Se observó una disminución de consumo de pradera en 380 g MS, debido a la suplementación de 355 g MS de concentrado, lo que provocó una tasa de sustitución de 1,07. La estimación de consumo total de MS de 2,7 y 2,6 % de PV (TC y TS, respectivamente) y el consumo total de FC, no presentaron diferencias significativas entre tratamientos.

La relación entre la disponibilidad y consumo de pradera realizado por las ovejas se presenta en el Gráfico 6, donde se puede observar un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) positivo.

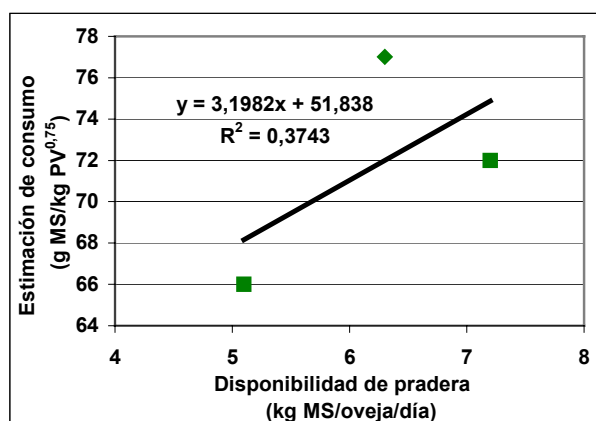


Gráfico 6: Relación entre disponibilidad y estimación de consumo de pradera en ovejas Latxas en pastoreo continuo controlado sin suplementación.

#### 5.4.2. Comportamiento de pastoreo y tasa de bocados

El promedio de duración de las 3 mediciones de comportamiento fue de 898 minutos (casi 15 horas). Sin embargo, la duración promedio del tiempo de pastoreo dentro de la rutina normal del rebaño fue de 13 horas al día, debido a que la salida al pasto en la mañana fue posterior al ordeño (08:30 horas). En el Cuadro 9 se presentan los registros de tiempo de pastoreo y tasa de bocados para cada tratamiento en este ensayo.

Cuadro 9: Tiempos de consumo en pastoreo y tasa de bocados realizados durante las horas de luz natural por ovejas Latxas en ordeño a pastoreo con y sin suplemento.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Tiempo de consumo en pastoreo (min/día)	523 <sup>a</sup>	17,7	496 <sup>a</sup>	16,7
Tasa de bocados (boc/min)	64,8 <sup>a</sup>	1,0	57,7 <sup>b</sup>	1,1

<sup>a,b</sup>: Letras diferentes en una fila indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Se observó una tendencia a un mayor tiempo de pastoreo en las ovejas del TC con un 59 % del tiempo total, destinado a la actividad de consumo en pastoreo, mientras que el TS destinó sólo un 55 % del tiempo a esa actividad. Sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa. La tasa de bocados alcanzada por las ovejas del TC fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) que en el TS.

#### 5.4.3. Ciclos de consumo

La rutina diaria de consumo de las ovejas del ensayo (Gráfico 7), muestra claramente que el comportamiento de consumo es cíclico y que existe una leve tendencia a un mayor tiempo de consumo por parte de las ovejas que no recibieron suplementación.

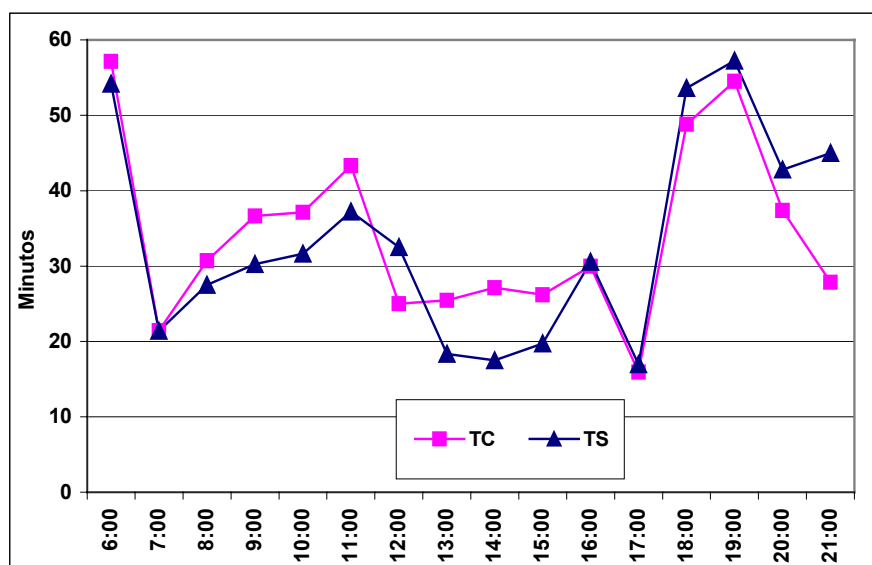


Gráfico 7: Rutina diaria de consumo promedio (minutos en 1 hora) realizada durante las horas de luz natural por ovejas Latxas en ordeño en pastoreo con y sin suplemento.

En la rutina diaria de consumo en pastoreo, se puede apreciar 3 ciclos de consumo, con 2 grandes picos presentados al inicio y al final del día. El primer ciclo de consumo, que es el más corto, va desde la salida al potrero hasta las 07:00 horas. El segundo ciclo de consumo, es más amplio pero menos intenso que los otros dos, se encuentra entre el ordeño AM y las 14:00 horas, que fue donde ocurrió el consumo más bajo del día. El tercer ciclo, que inicia fuertemente a las 16:00 horas, es interrumpido por el ordeño de la tarde, luego del cual se reactiva y se mantiene en un alto nivel hasta el momento del encierro.

#### 5.4.4. Comportamiento de rumia

Los valores para los tiempos de rumia encontrados en el ensayo se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10: Tiempo de rumia echada, rumia parada y rumia total, realizado por ovejas Latxas a pastoreo con y sin suplemento durante las horas de luz natural.

Variables	TC		TS	
	Prom.	d.e.	Prom.	d.e.
Rumia parada (min/día)	124 <sup>a</sup>	9,6	144 <sup>a</sup>	10,4
Rumia echada (min/día)	68 <sup>a</sup>	8,2	68 <sup>a</sup>	8,8
Rumia total (min/día)	192 <sup>a</sup>	9,8	212 <sup>a</sup>	10,6

Letras iguales en una fila indican diferencias no significativas ( $p > 0,05$ ).

Se observó una tendencia a un mayor tiempo de rumia por parte de las ovejas de TS en comparación a las ovejas de TC. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente

significativas entre tratamientos para rumia parada, rumia echada y rumia total. Las ovejas destinaron 21 (TC) y 24 % (TS) del tiempo total a la actividad de rumia.

#### 5.4.5. Ciclos de rumia

En el Gráfico 8 se presenta la rutina diaria promedio que realizaron las ovejas diariamente, se observó una tendencia a un mayor tiempo de rumia en las ovejas suplementadas, principalmente después del ordeño, pero más marcado entre el medio día y las 16:00 horas.

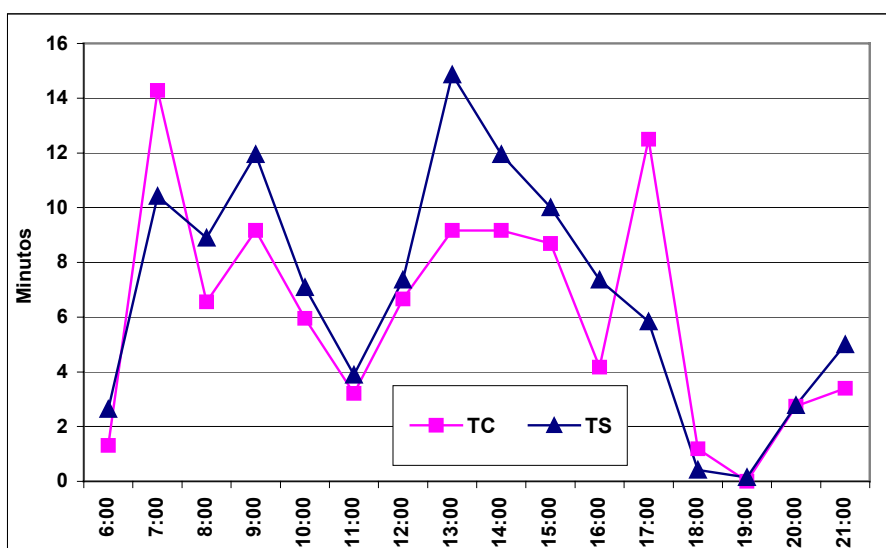


Gráfico 8: Rutina diaria de rumia promedio (minutos en 1 hora) realizada durante las horas de luz natural por ovejas Latxas en ordeño en pastoreo con y sin suplemento.



## 6. DISCUSIÓN

Primero se analizarán las características de la pradera, con las variables composición química, disponibilidad, altura y crecimiento. En segundo lugar se discutirá la respuesta productiva, con las variables producción y composición de leche, peso vivo y condición corporal. Finalmente se discutirá el comportamiento ingestivo, con las variables consumo de materia seca, tiempo de pastoreo, tiempo de rumia y tasa de bocados.

### 6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PRADERA

#### 6.1.1. Composición química de la pradera

Se observó que con el avance de la primavera, la MS y FC aumentaron en 30 y 7 % respectivamente. Debido a esto, la PC disminuyó en un 23 %; sin embargo, la EM se mantuvo constante durante el ensayo (Cuadro 5).

La MS (%) y FC (%) encontrada en este estudio es mayor a lo reportado por Anrique y col. (1995) para una pradera permanente fertilizada de suelo rojo de la costa (IX y X regiones), para igual periodo del ensayo. Sin embargo, la concentración promedio de PC y EM (Mcal/kg) de la pradera, presentó una concentración algo más baja a lo descrito por Anrique y col. (1995) y un poco más elevado a lo descrito por Balocchi (2003) para especies pratenses sin fertilizar (promedio anual).

La primavera del año 2002, fue una de las más lluviosas del último tiempo, registrando 1140 mm de agua caída entre septiembre y diciembre, duplicando la media histórica de 527 mm para los cuatro meses (Cuadro 4). El superávit de agua, sumado a un registro normal de temperaturas medias mensuales, creó un ambiente propicio para el crecimiento de la pradera, manteniendo la humedad en suelo y retrasando la etapa reproductiva de las plantas. Este hecho evitó una mayor disminución en la composición nutritiva y en el valor D, hacia el final del ensayo.

#### 6.1.2. Disponibilidad, altura y crecimiento de pradera

La disponibilidad promedio de pradera (Gráfico 1), se encuentra por sobre el mínimo propuesto para este ensayo de 1800 kg MS/ha y coincidente con los valores entregados por Maxwell y Treacher (1987) para un máximo consumo de MS.

El promedio de altura de pradera también coincide con la altura propuesta para asegurar un consumo *Ad libitum* y un rendimiento animal cercano al máximo en ovejas lactantes en primavera (Hodgson, 1990). El crecimiento de la pradera tuvo un comportamiento similar a los resultados de praderas naturalizadas fertilizadas (Balocchi, 2003), donde la distribución del rendimiento de materia seca es de 22, 65,5 y 12,5 % para las estaciones de otoño-invierno, primavera y verano, respectivamente. Con los valores de crecimiento de MS

encontrados en este estudio, multiplicados por los días de cada mes que fueron medidos, se puede decir que el rendimiento de la pradera del ensayo durante la primavera 2002, fue de 4953 kg MS/ha, lo que entrega una producción anual de 7561 kg MS/ha, resultando un poco mayor a lo medido por Flores (1987) en una pradera mejorada de la Unidad Ovina de Santa Rosa, donde encontró un crecimiento acumulado anual de 7178 kg MS/ha.

## **6.2. RESPUESTA PRODUCTIVA**

### **6.2.1. Producción y composición de leche**

Del análisis de los resultados entregados en el Cuadro 6, sobre la producción y composición de leche, se aprecia que la suplementación de ovejas a pastoreo, no produjo diferencias significativas ( $p>0,05$ ) en lactancia real, lactancia ordeñada y LT 120. Esta última, en ambos tratamientos fue un poco inferior a lo reportado por Oregui (1992) para el País Vasco y menor a lo aportado por Hervé y col. (2001) y Hervé y col. (2003) para la producción de la raza en Chile. Esta menor producción pudo deberse a 3 motivos. En primer lugar a la separación temprana del cordero de la madre (24 horas), lo que provoca un estrés en la oveja y se elimina el efecto galactopoyético del amamantamiento. En segundo lugar pudo deberse al lapso parto-primer control, en que en este ensayo hubo que esperar la totalidad de los partos para comenzar a registrar la producción de leche de ambos tratamientos. Por último, otra posibilidad puede ser la CC presentada al inicio del ensayo (Cuadro 3), que se encuentra por debajo del ideal mencionado por Gallego y Molina (1994), los que proponen una CC al parto mayor a 3, la que al movilizarse dentro de las primeras semanas de lactancia, pueden generar un 17 % más de leche que aquellas que llegan al parto con una CC muy baja ( $< 2,5$ ).

La producción láctea de ovejas en Chile, tiene una realidad algo distinta a lo encontrado en el País Vasco Español, debido a que los partos son concentrados entre Agosto-Septiembre con un uso limitado de concentrados durante la lactancia (Hervé y col., 1997; Hervé y col., 2001), en comparación a la menor estacionalidad de los partos y al alto uso de concentrados que ocurre durante la lactancia de ovejas Latxas en el País Vasco (Lana y Garriz, 1998), donde la época de parto impide la salida a la pradera de ovejas recién paridas en el periodo invernal, debiendo realizar un manejo de estabulación con suplementación de hasta 1589 g MS/día, con una relación forraje-concentrado de 52/48. Además, se puede incluir la estabulación durante el periodo de amamantamiento y ordeño (Oregui, 1992).

En el Cuadro 6 se observa que las ovejas del TS, tuvieron tendencia a producir un mayor porcentaje de sólidos totales, materia grasa y proteína total. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos. La composición de leche del presente ensayo resultó ser similar en MG y PT, pero algo menor en ST a lo reportado por Molina y Gallego (1994) y Molina y col. (1996) como promedio de distintas razas ovinas. Estos resultados de composición de leche fueron algo mayores a los encontrados por Hervé y col. (1997) para la raza en Chile, y mayores en MG, pero similares en PT y ST a lo reportado por Rodríguez (1999).

En la literatura consultada se pudo constatar que el registro nacional de composición química de leche ovina, es un poco inferior a lo citado en el País Vasco, donde se emplea un alto nivel de concentrados y forrajes conservados como henos o ensilaje, que aportan mayores porcentajes de FC base MS, aumentando principalmente el contenido de MG en la leche. Según lo citado anteriormente, la casi nula diferencia entre los resultados de este ensayo y los registros de países principalmente Europeos, se puede decir que la disponibilidad y composición química de la pradera permanente utilizada, podría asegurar niveles interesantes de producción a un menor costo que aquellas que utilizan suplementos durante el periodo de lactancia. Esto siempre y cuando se asegure una adecuada disponibilidad y calidad de pradera, teniendo siempre en consideración, la individualidad de los requerimientos y producciones dentro del rebaño.

### **6.2.2. Peso vivo y condición corporal**

El peso y condición corporal registrado en las ovejas del estudio se presentan en el Cuadro 7. Para la variable peso vivo, no se encontró diferencias ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos, sin embargo, la condición corporal en las ovejas suplementadas fue mayor ( $p < 0,05$ ) a lo presentado por las ovejas del tratamiento control. Esto pudo deberse a la menor concentración de nutrientes que presentó la pradera en comparación al concentrado, debiendo movilizar el TC una mayor cantidad de reservas corporales, para mantener una producción de leche algo similar a las ovejas del TS, destacándose este hecho en el Gráfico 5. Respecto a esto, Arnold (1975) menciona que la suplementación durante la lactancia puede aumentar o mantener el PV y CC.

En este sentido, Mantecón y col. (2003) al referirse a la suplementación en pastoreo, mencionan que es preferible acumular una adecuada cantidad de reservas corporales, durante la época de mayor disponibilidad de pradera o de menor necesidad de nutrientes, las que podrán ser movilizadas cuando la disponibilidad de alimento disminuya o cuando aumenten las necesidades nutritivas, facilitando de este modo, el ajuste entre las necesidades animales y la disponibilidad de pradera a lo largo del año.

## **6.3. COMPORTAMIENTO INGESTIVO**

Resulta complicado poder hacer una comparación entre los resultados de este estudio, con otros citados anteriormente, debido a que la gran mayoría de la literatura consultada expresa el comportamiento dentro de las 24 horas del día. Mientras, que en el presente ensayo se midió el comportamiento durante las horas de luz natural. Sin embargo, se tomará valores porcentuales y tendencias de actividades de los estudios previos, con el fin de comparar los resultados obtenidos.

### **6.3.1. Estimación de consumo de materia seca**

Los consumos de materia seca se presentan en el Cuadro 8 en la forma de kg de MS/día. La estimación de la ingesta de pradera para las ovejas del estudio, correspondió al máximo consumo que podían realizar durante las horas de luz natural (15 horas promedio).

En este estudio, la estimación de consumo total de MS de alimento en las ovejas control y suplementadas resultó similar; sin embargo, la estimación de consumo de MS de pradera disminuyó ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, la suplementación con concentrado pudo reemplazar el consumo de pradera.

Molle y col. (1998) en un experimento realizado con ovejas lactantes encontraron consumos de 71 g MS/kg PV<sup>0,75</sup> (2,8 % del PV) en una pradera de ballica anual a mediados de primavera, con disponibilidades entre 4.800 a 5.200 kg MS/ha. Los datos citados son similares a los obtenidos en este ensayo donde se estimó un consumo promedio de 72 g MS/kg PV<sup>0,75</sup> (2,7 % del PV) en las ovejas control, siendo menor en las ovejas suplementadas, estimando un consumo promedio de 51 g MS/kg PV<sup>0,75</sup> (1,9 % del PV).

En otro experimento, Milne y col. (1981) encontraron tasas de sustitución entre 0,6 y 0,8 con una suplementación de 500 y 1000 g de concentrado por oveja al día respectivamente, sobre una pradera de alta digestibilidad ( $> 80\%$  digestibilidad de la materia orgánica (MO)). Resultados similares son los descritos por Molle y Landau (2002) en ovejas lactantes mantenidas en una pradera de ballica con 3 y 6 cm de altura donde se encontró tasas de sustitución entre 0,56 y 1,36, respectivamente, al suplementar con 500 g de maíz grano al día.

Para Milne y col. (1981) y Dove (2002) la suplementación con concentrado altera la ecología ruminal, observando un aumento de la flora amilolítica con la consecuente disminución de la flora celulolítica, deprimiendo la digestión de la fibra. Como consecuencia de esto, disminuye la velocidad de vaciado ruminal y disminuye la voluntad de consumir alimentos voluminosos.

Molle y col. (2002) señalan que a medida que aumenta la disponibilidad de pradera, aumenta también el efecto de sustitución, donde la disponibilidad *Ad libitum* podría presentar tasas de sustitución entre 0,8 y 1,2, lo que estaría de acuerdo a la tasa de sustitución de 1,07 encontrada en este ensayo. Con respecto a esto, Milne y col. (1986) y Hodgson (1990) mencionan que la tasa de sustitución al suplementar con concentrado, aumenta a medida que el alimento base posee una mayor digestibilidad o una mayor concentración energética. El valor D estimado para la pradera durante el ensayo estuvo entre 63 y 64 %, lo que no es tan elevado, debido a que las muestras fueron tomadas a ras de suelo. Sin embargo, la selectividad característica de la especie ovina hace presumir que la digestibilidad de lo realmente consumido fue mayor a los valores encontrados, por lo tanto, la disponibilidad de pradera junto a una probable mayor digestibilidad, serían la causa de la elevada tasa de sustitución encontrada.

Para Mantecón y col. (2003) la reducción de acceso al pastoreo, puede no afectar la ingesta del animal cuando la disponibilidad de pradera es alta, pero si la disponibilidad cualitativa o cuantitativa de la pradera es baja, una reducción en el tiempo de pastoreo puede afectar la ingesta de pradera si los requerimientos del animal son altos. La disponibilidad *Ad libitum* de la pradera presentó una relación positiva con la estimación de consumo de pradera (Gráfico 6), donde el  $R^2$  indica el grado de confiabilidad de la regresión para predecir el consumo voluntario de pradera.

Con respecto a la estimación de consumo total de FC, si bien se encontró leves diferencias entre tratamientos, éstas no fueron estadísticamente significativas, ya que el concentrado aportó fibra soluble a la dieta, reemplazando a la fibra de pradera que no fue consumida.

### **6.3.2. Tiempo de consumo en pastoreo**

La suplementación con concentrado no produjo diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de consumo empleado por las ovejas de ambos tratamientos (Cuadro 9). Aún cuando, se observó un leve aumento en el tiempo empleado en pastorear por las ovejas del TC (8 horas, 43 minutos), en comparación a las ovejas del TS (8 horas, 16 minutos). Esto al expresarse porcentualmente, indica que las ovejas de TC destinaron un 59 % del tiempo de horas de luz natural en pastorear, mientras que las ovejas suplementadas destinaron sólo un 55 % de ese tiempo. El alto porcentaje del día invertido en el consumo de pradera, por parte de las ovejas de ambos tratamientos, se debe al menor tiempo disponible sobre la pradera, priorizando el consumo, por sobre la rumia o el descanso. Con respecto a esto, Penning y col. (1991) y Morris y col. (1994) señalan que las ovejas que disponen de las 24 horas del día, para pastorear en la época de primavera, en una pradera con una altura promedio de 6 cm, ocupan alrededor de 10 horas (41 % del tiempo total) en pastorear. No obstante, se debe considerar que existe un pequeño porcentaje de consumo de pradera durante el periodo nocturno, lo que puede determinar un menor tiempo de pastoreo diurno, en ovejas que permanecen 24 horas sobre la pradera (Hodgson, 1990).

Se observó 3 periodos principales de consumo (Gráfico 7). El primero coincide con la salida a la pradera, lo que es obvio debido a que vienen de un periodo de ayuno, los otros 2 periodos se presentan posterior al ordeño, siendo de mayor intensidad el que ocurre entre el ordeño PM y el momento del encierro. Hafez (1969) describe un comportamiento similar a los resultados de este ensayo, donde ovejas a pastoreo presentaron tres ciclos de consumo diurno, siendo los de mayor duración e intensidad los realizados temprano en la mañana y tarde hacia el crepúsculo.

### **6.3.3. Tasa de bocados**

La suplementación disminuyó ( $p < 0,05$ ) la tasa de bocados en las ovejas suplementadas (Cuadro 9). Los resultados coinciden con los datos aportados por Hodgson (1986), donde señala un rango de variación entre 22 a 94 bocados por minuto, para ovejas en pastoreo. Del mismo modo, similares resultados encontraron Penning y col. (1991) en un estudio realizado con ovejas lactantes en pastoreo continuo, registrando entre 65 y 56 boc/min en una pradera de 3 y 6 cm de altura, respectivamente.

La menor tasa de bocados registrada en TS, puede deberse a la facilidad de acceso al consumo de concentrado, alcanzando una mayor ingesta de nutrientes por unidad consumida. Mientras que las ovejas del TC debieron realizar una mayor tasa de bocados, para alcanzar un consumo total similar.

#### **6.3.4. Tiempo de rumia**

La principal función de la rumia señalada por Phillips (1993), es destruir la pared celular para liberar la parte soluble de las células y exponerla a la digestión microbiana ruminal. Vera Y Vega (1986) señala que los rumiantes adultos emplean cerca de un 33 % de su tiempo en rumiar, siendo la duración de este periodo proporcional a lo largo y fibroso que sea el alimento, pudiendo modificarse fácilmente el proceso por estímulos exteriores, entre ellos el consumo de concentrados. En este ensayo, los tiempos de rumia fueron algo menores que los observados por Vera Y Vega (1986), correspondiendo a 21 y 24 % del tiempo total disponible en el TC y TS, respectivamente, y sin presentar diferencias entre tratamientos. Estos valores son concordantes con lo mencionado por Mantecón y col. (2003), que señalan que una reducción en el tiempo de rumia diario, es una forma de compensar el menor tiempo de acceso al pastoreo, por lo que el animal destina un mayor tiempo en consumir pradera, la que será rumiada en mayor porcentaje durante las horas de la noche.

El Gráfico 8 muestra la rutina diaria de rumia, de ambos tratamientos. Se observa que los picos de rumia coinciden con los tiempos bajos en consumo. En general, se observó que la rumia se inicia siempre después de realizada la ingestión de pradera, de lo que se deduce que a un ciclo de consumo le sigue un ciclo de rumia. El mayor tiempo de rumia realizado por las ovejas de TS, posterior al ordeño AM, pudo deberse al aporte de concentrado durante el ordeño, el que debió ser homogenizado para mantener un adecuado funcionamiento ruminal. Este efecto no es tan claro luego del ordeño PM, posiblemente a que se prioriza el consumo de pradera, retrasando la rumia hacia el periodo nocturno.

De lo anterior, se puede señalar que la suplementación con 400 g de concentrado en ovejas Latxas en pastoreo continuo controlado, produjo una mejor recuperación de las reservas corporales entre el parto y el final de la lactancia. Además, el aporte de concentrado disminuyó significativamente el consumo de pradera y la tasa de bocados, encontrándose una tasa de sustitución de 1,07.

## 7. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el presente ensayo se puede concluir que:

La suplementación con 400 gramos de concentrado al día, de ovejas Latxas en pastoreo continuo controlado, no modificó la producción y composición de leche, pero sí mejoró el depósito de reservas corporales durante la lactancia.

El consumo estimado de MS de pradera fue menor en las ovejas suplementadas que en las ovejas control, siendo el consumo de MS total muy similar en ambos tratamientos.

La suplementación con concentrado, no afectó el tiempo destinado a consumo de pradera ni rumia.

La suplementación con concentrado disminuyó significativamente la tasa de bocados.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (AFRC). 1993. Energy and protein requirements of ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International, Cambridge, UK. 159 p.
- ANRIQUE, R., X. VALDERRAMA, R. FUCHSLOCHER. 1995. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 57 p.
- ARNOLD, G. W. 1975. Herbage intake and grazing behaviour in ewes of four breeds at different physiological states. *Aust. J. Agric. Res.* 26:1017-1024.
- BAKER, R. D. 1982. Estimating herbage intake from animal performance. In: Leaver, J. D. (ed.). Herbage intake handbook. British Grassland Society, Hurley, UK.
- BALOCCHI, O. 2003. Mejoramiento de praderas naturales del sur de Chile. En: Desde el suelo a la gestión, Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Valdivia, Chile. pp. 12-27.
- BATEMAN, R. 1970. Nutrición animal. Manual y método analítico. Centro Regional de ayuda técnica. México. 461 p.
- BOCQUIER, F., M. THERIEZ, A. BRELURUT. 1987. The voluntary hay intake by ewes during the first weeks of lactation. *Anim. Prod.* 44: 387-394.
- BOCQUIER, F., G. CAJA, L. M. OREGUI, A. FERRET, E. MOLINA, F. BARILLET. 2003. Nutrition et alimentation des brebis laitières. En: Curso avanzado: Nuevas tecnologías para la producción de ovino de leche. Almagro, Ciudad Real, España. pp. 37-55.
- CAJA, G. 1994. Valoración de las necesidades nutritivas y manejo de la alimentación de ovejas lecheras de raza Manchega. En: Gallego, L., A. Torres, G. Caja (eds.). Ganado ovino. Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- CHILE. 1997. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Censo Agropecuario.
- COÑECAR, C., M. HERVE, H. URIBE, C. LETELIER, J. P. SMULDERS, R. VIDAL. 2000. Factores que intervienen en el crecimiento de corderos Latxos hasta el destete bajo dos sistemas de crianza. En: XXV Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Puerto Natales, Chile. pp. 111-112.



- CROSTON, D., G. POLLOTT. 1985. Planned sheep production. Collins, London, UK. 211 p.
- DONOSO, P. D. 1988. Evaluación técnica y económica de un sistema intensivo de producción ovina en la cordillera de la costa de la décima región. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- DOVE, H. 2002. Principles of supplementary feeding in sheep-grazing systems. In: Freer, M., H. Dove (eds.). Sheep nutrition. CSIRO Plant Industry, Canberra, Australia.
- EARLE, D. F., A. A. MCGOWAN. 1979. Evaluation and calibration of an automated rising plate meter for estimating dry matter yield of pasture. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 19: 337-343.
- FIA. 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de leche ovina. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Santiago, Chile.
- FLORES, J. G. 1987. Productividad de ovejas Finnish Landrace x Romney Marsh de dos y cuatro dientes sometidas a pastoreo rotacional en praderas mejoradas. Tesis de Licenciatura. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- FORBES, J. M. 1970. The voluntary food intake of pregnant and lactating ruminants: a review. *Br. Vet. J.* 126: 1-11.
- FRASER, A. F., D. M. BROOM. 1997. Farm animal behaviour and welfare. CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- GABIÑA, D., F. ARRESE, J. ARRANZ, I. BELTRAN DE HEREDIA, J. LOPEZ DE MUNAIN. 1991. El programa de control lechero y de selección de las razas Latxa y Carranzana de la Comunidad Autónoma Vasca. Seminario avanzado sobre la mejora de la calidad en la producción del ovino de leche. CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, España.
- GALLEGO, L., A. MOLINA. 1994. Estado corporal y producción. En: Gallego, L., A. Torres, G. Caja (eds.). Ganado ovino. Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- GALLEGO, L., R. BERNABEU, P. MOLINA. 1994. Producción de leche: factores de variación. En: Gallego, L., A. Torres, G. Caja (eds.). Ganado ovino. Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- GARRIDO, O., E. MANN. 1981. Composición química, digestibilidad y valor energético de una pradera permanente de pastoreo a través del año. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.

- GEENTY, K. G., A. R. SYKES. 1986. Effect of herbage allowance during pregnancy and lactation on feed intake, milk production, body composition and energy utilization of ewes at pasture. *J. Agric. Sci., Camb.* 106: 351-367.
- GIBB, M. J., T. T. TREACHER. 1980. The effect of ewe body condition at lambing on the performance of ewes and their lambs at pasture. *J. Agric. Sci., Camb.* 95: 31-640.
- GIBB, M. J., T. T. TREACHER, V. S. SHANMUGALINGAM. 1981. Herbage intake and performance of grazing ewes and of their lambs when weaned at 6, 8, 10 or 14 weeks of age. *Anim. Prod.* 33: 223-232.
- GIBB, M. J., T. T. TREACHER. 1982. The effect of body condition and condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Anim. Prod.* 34: 123-129.
- HAFEZ, E. S. E. 1969. The behaviour of domestic animals. 2<sup>a</sup> ed. Balliere, London. 440 p. Citado por Hodgson, J. 1982. Ingestive behaviour. In: Leaver, J. D. (ed.). Herbage intake handbook. The British Grassland Society, Berkshire, UK.
- HERVE, M., C. LETELIER, B. FRASER. 1997. Producción de leche y queso de ovejas Latxas Cara Rubia. Primer año de resultados en el sur de Chile. En: XXII Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valdivia, Chile. pp. 193-194.
- HERVE, M., C. LETELIER., J. P. SMULDERS., C. BARUDY., F. JAY., Y. GAETE. 2001. Producción lechera de ovejas Latxa Cara Rubia en Chiloé. 1998-2000. En: XXVI Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Santiago, Chile. pp. 472-473.
- HERVE, M., C. LETELIER, A. ESCOBAR, J. SMULDERS, R. VIDAL, H. URIBE, E. MARTINEZ, C. BARUDY, Y. GAETE. 2003. Análisis de 6 años de producción de leche de ovejas Latxas en el sur de Chile. 1996-2001. En: 3<sup>er</sup> Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS). Viña del Mar, Chile. pp. 40-41.
- HODGSON, J. 1982. Ingestive behaviour. In: Leaver, J. D. (ed.). Herbage intake handbook. The British Grassland Society, Berkshire, UK.
- HODGSON, J. 1986. Grazing behaviour and herbage intake. In: Frame, J. (ed.). Grazing. Occasional Symposium N° 19. The British Grassland Society, Malvern, UK. pp. 51-64.
- HODGSON, J. 1990. Grazing Management: Science into practice. Longman Scientific and Technical. Essex, England. 203 p.
- INTERNATIONAL COMMITTEE FOR ANIMAL RECORDING (ICAR). 2002. International Agreement of Recording Practices. Switzerland.

- INSTITUTO DE GEOCIENCIAS, 2002. Archivos meteorológicos del Instituto de Geociencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- LANA, M. P., I. GARRIZ. 1998. Resultados técnico-económicos de ovino de leche en Navarra en la campaña 1997. XXIII Jornadas Científicas S.E.O.C. pp. 247-250.
- MANTECON, A. R., F. J. GIRALDEZ, P. LAVIN. 2003. Suplementación alimenticia en pastoreo. En: Desde el suelo a la gestión. Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Valdivia, Chile. pp. 64-87.
- MAXWELL, T. J., T. T. TREACHER. 1987. Decision rules for grassland management. In: Pollot, G. (ed.). Efficient sheep production from grass. Occasional symposium of the British Grassland Society N° 21. Hurley, UK. pp. 67-78.
- MICHELL, P. 1982. Value of a rising-plate meter for estimating herbage mass of grazed perennial ryegrass-white clover swards. *Grass Forage Sc.* 37: 81-87.
- MILNE, A. J., T. J. MAXWELL, W. SOUTER. 1981. Effect of supplementary feeding and herbage mass on the intake and performance of grazing ewes in early lactation. *Anim. Prod.* 32: 185-195.
- MILNE, A. J., A. M. SIBBALD, C. S. LAMB, H. A. McCORMACK, R. W. MAYES, J. A. LEES. 1986. The herbage intake of ewes grazing perennial ryegrass swards and when given supplements during lactation and in the autumn. In: Frame, J. (ed.). Grazing. Occasional Symposium N° 19. The British Grassland Society, Malvern, UK. pp. 124-128.
- MOLINA, P., L. GALLEGO. 1994. Composición de la leche: factores de variación. En: Gallego, L., A. Torres, G. Caja (eds.). Ganado ovino. Raza Manchega. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- MOLINA, A., J. J. GARDE, L. GALLEGO. 1996. Producción de leche en la oveja. En: Buxadé, C. (ed.). Zootecnia. Bases de producción animal. Tomo VIII, Producción ovina. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- MOLLE, G., M. DECANDIA, N. FOIS, S. LIGIOS. 1998. Feeding value of mediterranean forages assessed by the n-alkane method in grazing dairy ewes. In: Nagy, G., K. Petö (eds.). Proc. of 17<sup>th</sup> General Meeting of EGF. Debrecen, Hungary. pp. 365-368.
- MOLLE, G., S. LANDAU. 2002. Sheep Husbandry; Feeding management. In: Fuquay, H. J. W., P. F. Fox (eds.). Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press London. Roginski Elsevier Science, London.

- MOLLE, G., M. DECANDIA, S. LIGIOS, N. FOIS, M. SITZIA. 2002. Grazing management and stocking rate with particular reference to mediterranean environments. In: Pulina, G. (ed.). Dairy sheep feeding and nutrition. Avenue Media, Bologna.
- MORRIS. S. T., S. N. McCUTCHEON, W. J. PARKER, H. T. BLAIR. 1994. Effect of sward surface height on herbage intake and performance of lactating ewes lambed in winter and continuously stocked on pasture. *J. Agr. Sc. Camb.* 122: 471-482.
- MUÑOZ, C. E., D. TEJON. 1980. Catálogo de razas autóctonas españolas. I. Especies ovina y caprina. Ministerio de Agricultura, Madrid, España.
- OREGUI, L. 1992. Estudio del manejo de la alimentación en los rebaños ovinos de raza Latxa y su influencia sobre los resultados reproductivos y de producción de leche. Tesis Doctoral N° 18, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Gobierno Vasco, España.
- ØRSKOV, E. R. 1990. Nutrición de los rumiantes, principios y prácticas. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- PENNING, P. D., A. J. PARSONS, R. J. ORR, T. T. TREACHER. 1991. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. *Grass Forage Sci.* 46: 15-28.
- PHILLIPS, C. J. C. 1993. Cattle behaviour. 1<sup>a</sup> ed., Farming Press Books, London, UK.
- PRACHE, S., J. L. PEYRAUD. 1997. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. *INRA Prod. Anim.* 10: 377-390.
- PULIDO, R. 2002. Alimentación de la oveja en lactancia. En: Tádich, N. (ed.). Salud y Producción Ovina. Valdivia, Chile.
- RODRIGUEZ, C. 1999. Composición química y propiedades físico-químicas de la leche de oveja raza Latxa. Tesis de Licenciatura. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería en Alimentos, Valdivia, Chile.
- SANCHEZ, A., M. SANCHEZ. 1979. Razas ovinas Españolas. Ministerio de Agricultura (ed.), Madrid, España.
- SHEATH, G. W., M. THERIEZ, G. CAJA. 1995. Grassland farm systems for sheep production. In: Journet, M., E. Grenet, M-H. Farce, M. Theriez, C. Demarquilly (eds.). Recent developments in the nutrition of herbivores. Proceedings of the IV th International Symposium on the Nutrition of Herbivores. INRA, Editions, Paris, Francia. pp. 527-550.

- SMULDERS, J. P., E. MARTINEZ, R. VIDAL, M. HERVE. 2002. Producción de leche de ovejas Romney, Corriedale y Criollas, en sistemas de producción de la zona sur y austral de Chile. XXVII Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Chillán, Chile. pp. 133-134.
- TISSIER, M., M. THERIEZ, G. MOLENAT. 1975. Évolution des quantités d'aliment ingérées par les brebis a la fin de la gestation et au début de la lactation. Incidences sur leurs performances. I.- Étude de deux rations a base de foin de qualité différente. *Ann. Zootech.* 24: 711-727.
- TREACHER, T. 1978. The effects on milk production of the number of lamb suckled and age, parity and size of ewe. In: Boyazoglu, J. G., T. T. Treacher (eds.). Milk production in the ewe. EAAP Publication N° 23, Brussels. pp. 31-40.
- TREACHER, T. 2002. Balance entre necesidades y provisión de alimentos para la oveja lactante. En: Tadich, N. (ed.). Salud y Producción Ovina. Valdivia, Chile.
- TREACHER, T., G. CAJA. 2002. Nutrition during lactation. In: Freer, M., H. Dove (eds.). Sheep nutrition. CSIRO Plant Industry, Canberra, Australia.
- TREACHER, T. 2003. Pastoreo de ovinos. En: Desde el suelo a la gestión. Curso para profesionales y técnicos en producción ovina, Valdivia, Chile, pp. 54-63.
- VERA Y VEGA, A. 1986. Alimentación y pastoreo del ganado ovino. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. Monografías N° 87, Córdoba, España.
- VIDAL, R. 2003. Gestión de la producción ovina de leche. En: Desde el suelo a la gestión. Curso para profesionales y técnicos en producción ovina. Valdivia, Chile, pp. 100-118.
- WESTON, R. H. 2002. Constraints on feed intake by grazing sheep. In: Freer, M., H. Dove (eds.). Sheep nutrition. CSIRO Plant Industry, Canberra, Australia.

## 9. ANEXOS

Anexo 1: Disponibilidad inicial, final y promedio de pradera pastoreada por ovejas Latxas en ordeño durante cada periodo del ensayo.

<b>Disponibilidad de pradera</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Promedio</b>
Inicial (kg MS/oveja /día)	6,5	5,2	7,3	6,3
Final (kg MS/oveja /día)	6,0	4,9	7,0	6,0
Promedio (kg MS/oveja /día)	6.3	5.1	7.2	6.2

Anexo 2: Registro de crecimiento diario y promedio de pradera pastoreada por ovejas Latxas en ordeño según mes de lactancia.

<b>Crecimiento de pradera</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Medición 1 (kg MS/ha/día)	40	107	41	40
Medición 2 (kg MS/ha/día)	67	19	66	44
Promedio (kg MS/ha/día)	54	63	54	42

Anexo 3: Registro de tiempo de consumo promedio (minutos en 1 hora) realizado durante las horas de luz natural por ovejas Latxas en ordeño en pastoreo con y sin suplemento.

	<b>Horas de luz natural (entre 06:00 y 21:00 horas)</b>															
	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
TC	57,1	21,4	30,7	36,7	37,1	43,3	25,0	25,5	27,1	26,2	30,0	16,0	48,8	54,5	37,4	27,9
TS	54,2	21,4	27,5	30,3	31,7	37,2	32,5	18,3	17,5	19,7	30,6	16,9	53,6	57,2	42,8	45,0

Anexo 4: Registro de tiempo de rumia promedio (minutos en 1 hora) realizado durante las horas de luz natural por ovejas Latxas en ordeño en pastoreo con y sin suplemento.

	<b>Horas de luz natural (entre 06:00 y 21:00 horas)</b>															
	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
TC	1,3	14,3	6,5	9,2	6,0	3,2	6,7	9,2	9,2	8,7	4,2	12,5	1,2	0,0	2,7	3,4
TS	2,6	10,4	8,9	11,9	7,1	3,9	7,4	14,9	11,9	10,0	7,4	5,8	0,4	0,1	2,8	5,0

Anexo 5: Disponibilidad de pradera (kg MS/oveja/día) y consumo de pradera (g/kg PV<sup>0.75</sup>) registrado en ovejas Latxas en ordeño en pastoreo sin suplemento según periodo del ensayo.

Anexo no disponible en documento digital.

**Variable**

**Octubre    Noviembre    Diciembre**