

SUPLEMENTACIÓN DE LA RECRÍA Y ENGORDE DE OVINOS SOBRE CAMPO NATURAL

L. Piaggio¹

RESUMEN

La producción ovina en nuestro país tiene como principal base el campo natural. En la última década diversos factores han llevado a que el rubro enfrente un fuerte desafío intensificación, de mejorar la productividad, y fundamentalmente hacerlo sobre campo natural o en zonas agroecológicas más pobres. En este nuevo paradigma productivo es que se comenzó a trabajar en alternativas de suplementación sobre campo natural, focalizando los dos períodos más críticos en la producción de pasturas naturales que son el invierno y el verano. En el presente trabajo se presentan diferentes alternativas de suplementación con concentrados o con pasturas o cultivos de alto aporte proteico para mejorar la recría estival. Para el invierno se presenta la curva de respuesta en el desempeño de corderos a niveles crecientes de suplementación proteica. Adicionalmente se presenta una síntesis de un primer trabajo que se focaliza en el efecto de la alimentación durante la gestación, lactación y recría estival en el desempeño reproductivo de corderas en el primer otoño de vida. Finalmente se presenta una síntesis de diversos trabajos en el engorde de corderos sobre campo natural con concentrados durante el invierno y se discute diversos aspectos a tener en cuenta en la suplementación sobre campo natural para lograr altas eficiencias de conversión.

Palabras clave: suplementos, ovinos, recría, engorde, campo natural

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en nuestro país tiene como principal base el campo natural. En la última década diversos factores que incluyen la competencia por área con otros rubros como agricultura, forestación y ganadería vacuna, y dentro de los sistemas ganaderos la competencia por pasturas de calidad con los vacunos, sumado a otros factores como los asociados al cambio climático, que aumentan los riesgos en la base pastoril, exigencias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, así como otros factores sociales y factores asociados a precios de los productos derivados del rubro, han llevado a que el rubro enfrente un fuerte desafío intensificación, de mejorar la productividad, y fundamentalmente hacerlo sobre campo natural o en zonas agroecológicas más pobres. En este nuevo paradigma productivo la carne ha pasado a ser un compo-

nente importante de los ingresos, pesando en las decisiones productivas dentro del rubro y por lo tanto la mejora en la eficiencia global del sistema pasa por la mejora de los indicadores de eficiencia de cada uno de los procesos fisiológicos, tanto reproducción, como crecimiento, como el engorde.

Es en este marco que desde comienzos de la década pasada, en el SUL se inició la generación de alternativas de suplementación sobre campo natural, focalizando los dos períodos más críticos en la producción de pasturas naturales que son el invierno y el verano. Como se puede apreciar en el Cuadro 1, la producción de materia seca del campo natural sobre cristalino tiene una fuerte variación estacional y dentro de estaciones. La producción de forraje está concentrada en la primavera, iniciando el descenso hacia el verano, con mínimos valores en el invierno. Es importante resaltar la alta variación de las tasas de crecimiento de pasturas na-

¹Ing. Agr. MsC, PhD, Área de Investigación y Desarrollo, Secretariado Uruguayo de la Lana.

Cuadro 1. Campo Natural de Cristalino: producción diaria de Materia Seca (kg MS/ha/día); Energía Metabolizable Estimada (Mcal EME/kg MS) y contenido de Proteína Cruda (% BS). Valores promedio por estación (Adaptado de Formoso, 2001).

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Tasa de Crecimiento (kg/ha/día MS)				
Promedio	13,0	9,3	6,7	17,3
Máximo-Mínimo	24 - 3	17 - 5	13 - 2	24 - 6
Energía Metabolizable (Mcal EME/kg MS)	2,1	2,2	2,0	2,4
Proteína Cruda % PC (BS)	9,3	9,7	8	10,3

turales dentro de cada estación, presentando el invierno y el verano las mayores variaciones y la mayor probabilidad de ocurrencia de los menores registros.

Considerando la calidad de las pasturas, en el mismo cuadro se puede observar indicadores de calidad como el contenido de energía metabolizable estimado y el contenido de proteína cruda. Estos valores también son variables y dependen en gran medida del manejo de la pastura, pero puede observarse que excepto en la primavera en el resto del año son valores medios a bajos los que se pueden esperar en este tipo de pasturas los cuales son adecuados para determinados procesos fisiológicos pero no para procesos exigentes como para invernada de corderos, y en muchas oportunidades no son suficientes para las ganancias de peso

moderadas requeridas para una correcta recría. Aún considerando la alta selectividad de los ovinos, en asignaciones de pastura que permiten la expresión de la selectividad, Montossi *et al.* (2000) en verano registraron valores de 2 unidades porcentuales por encima del valor de proteína del disponible, mientras que en términos de energía la selectividad permitió obtener dietas 0,3 Mcal de energía metabolizables superiores a la pastura ofrecida. Si tomamos de referencia la guía de requerimientos nutricionales del NRC (2007) o CSIRO (2007) se puede inferir que las necesidades para una correcta recría y principalmente para crecimiento+engorde, son superiores a la calidad que en la mayoría de las situaciones pueden obtener en pastoreo de campo natural, como se ilustra en la Figura 1.

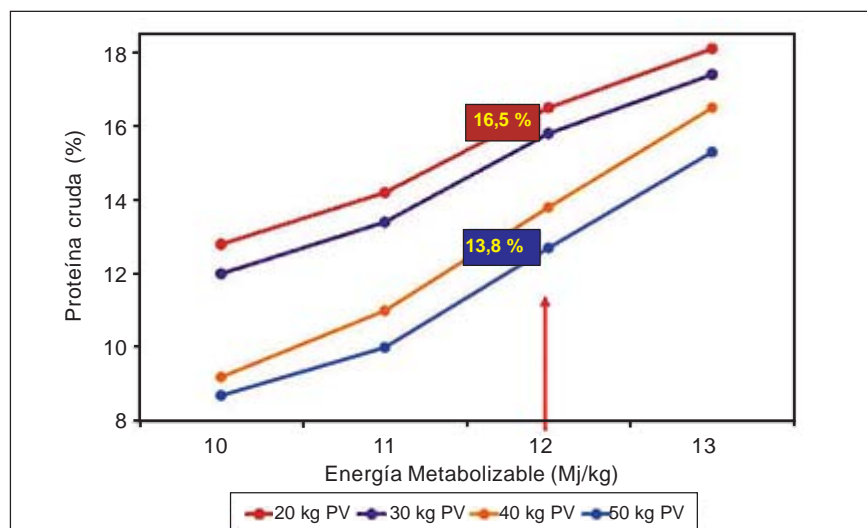


Figura 1. Guía de necesidades de energía y proteína, expresadas en concentración diaria, para diferentes fases de crecimiento y engorde de corderos (G. Duddy, 2007).

Es en este marco que el objetivo del presente trabajo es resumir los coeficientes técnicos generados para diversas alternativas de alimentación en la recría estival de corderos y los obtenidos para el engorde de corderos con alimentos concentrados sobre campo natural.

ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS PARA MEJORAR LA RECRÍA ESTIVAL

En la mayoría de los sistemas de producción ovina, la recría de corderos se realiza sobre campo natural y los niveles nutricionales medios a bajos que se les asigna a partir del destete se reflejan en ganancias diarias de peso vivo menores a las que debería presentar esta categoría para un buen desarrollo.

El verano es un período que presenta limitantes para aquellos corderos nacidos en primavera y destetados a los tres meses de edad. En términos generales, las pasturas naturales, por estar la mayoría de las especies que integran la comunidad nativa en etapa reproductiva, presentan baja calidad tanto en su valor energético como proteico. Ocurre lo mismo con las pasturas de especies sembradas tradicionales, habiendo pocas alternativas con alta tasa de crecimiento y alta calidad en verano (alfalfas, lotus maku, lotus san gabriel, lotus tenuis, trébol rojo). En ambos tipos de pastura la capacidad de carga estival para buen comportamiento productivo es baja, de manera que la productividad predicha es baja. Con esta oferta forrajera debemos enfrentar la primera etapa de crecimiento post-destete en que se encuentran los corderos, caracterizada por alta demanda de nutrientes (proteína y energía) y alto riesgo sanitario, acentuados por el estrés que significa el destete.

Existen diversas alternativas alimenticias para levantar estas restricciones:

- Suplementación con concentrados proteicos
- Suplementación con concentrados balanceados

- Pastoreo controlado por tiempo de acceso diario o frecuencia de acceso en días por semana a pasturas de alta calidad y alto valor proteico (tipo banco de proteína)
- Pastoreo sobre praderas tradicionales y/ o con especies de creciente uso en las pasturas y alto aporte estival como llantén y achicoria
- Utilización de cultivos estivales anuales como soja, moha, sorgos BMR o nabos forrajeros.

Con relación a las dos primeras alternativas, uso de alimentos concentrados, en el Cuadro 2 se presenta un resumen de las respuestas productivas de corderas destetadas sobre campo natural y suplementadas con diferentes concentrados. Es importante resaltar la importancia de las características que debe reunir el potrero de campo natural elegido para destetar los corderos, manejo desde la primavera para disponer de «pasturas seguras», disponibilidad de agua y sombra, etc., aspectos fundamentales pero que escapan los objetivos del presente trabajo.

Lo primero a resaltar es la enorme variación del comportamiento productivo del testigo a campo natural, con años de ganancias de peso que duplican las de los otros. En segundo lugar la diferencia del tipo de bloque proteico de los primeros experimentos, en los cuales la fuente de proteína era fundamentalmente nitrógeno no proteico (Piaggio *et al.*, 2011a) y los bloques del último experimento, reflejo de una tecnología de producción de bloques nutricionales que ha mejorado sustancialmente (Piaggio *et al.*, 2013c). En tercer lugar, en los años en que se experimentó con harina de soja peleteada, alimento proteico de alta calidad y alta energía, se registró respuesta importante, siendo una opción a considerar en caso de no disponer de pasturas de calidad (Piaggio *et al.*, 2012a, Marichal *et al.*, 2013, Piaggio *et al.*, 2013c). Para la utilización de harina de girasol como suplemento es importante tener presente la diferencia de respuesta frente a la harina de soja, obteniéndose desem-

Cuadro 2. Respuesta en desempeño animal a la suplementación estival con alimentos concentrados. Ganancia Diaria Media expresada en g/cord/d y relativa al campo natural del año correspondiente en porcentaje.

Alternativa Alimenticia	2004	2005	2006	2007	2012
Campo Natural ¹ (Testigo)	33 (100)	46 (100)	62 (100)	55 (100)	57 (100)
Pradera ²	93	61	70		
Campo Natural + Ración 16 (300 g/c/d)	95	116	72		
Campo Natural + Bloque Proteico (NNP) ³	34 (103)	51 (111)			
Campo Natural + Bloque Proteico (Proteína Verdadera)					83 (146)
Campo Natural + H. Soja 100 g/c/d ⁴		71 (153)	89 (144)		86 (151)
Campo natural + H. Girasol 270 g/c/d ⁵			83 (-134)		
Campo Natural + H. Soja 150 g/c/d ⁴				78 (142)	

¹Carga de 10 c/ha, disponibilidades y crecimientos diferentes en los distintos años.

²Carga de entre 14 -15 c/ha, disponibilidades y crecimientos diferentes en los distintos años.

³Bloques Proteicos en 2004 alta proporción de urea, en 2005 BP 30 % de proteína verdadera pero oferta restringida a 150 g/c/d.

⁴Harina de Soja Peleteada (entre 42 y 46 % de proteína).

⁵Harina de Girasol Peleteada (32 % de proteína).

peños de entre 80-90 g de ganancia de peso por cordero por día suplementando con 100 g de harina de soja o 270 g de harina de girasol (Piaggio *et al.*, 2012a). Esta diferencia es debida no sólo a la diferente cantidad y calidad de proteína de ambos concentrados sino a una diferencia importante en concentración energética de ambos concentrados.

Un aspecto a señalar es que los suplementos proteicos tienen la ventaja de que se pueden suministrar una o dos veces por semana o en autoconsumo sin mayores riesgos de problemas digestivos y con menores riesgos de sustitución de forraje que los alimentos energéticos.

En la Figura 2 se presenta la respuesta a niveles crecientes de suplementación con harina de soja peleteada en dos experimentos, en dos años diferentes y evaluando diferentes niveles (Piaggio *et al.*, 2012a, Marichal *et al.*, 2013a). Claramente se observa que a mayores niveles de suplementación mejor es el desempeño de los corderos. Si bien es necesario mayor profundización en el análisis de estas respuestas, el gran salto en respuesta se da en el primer nivel de

suplementación, de 100 o 150 g de harina de soja por cordero por día.

- 1 Carga de 10 c/ha, disponibilidades y crecimientos diferentes en los distintos años.
- 2 Carga de entre 14-15 c/ha, disponibilidades y crecimientos diferentes en los distintos años.
- 3 Bloques Proteicos en 2004 alta proporción de urea, en 2005 BP 30 % de proteína verdadera pero oferta restringida a 150 g/c/d.
- 4 Harina de Soja Peleteada (entre 42 y 46 % de proteína).
- 5 Harina de Girasol Peleteada (32 % de proteína).

La eficiencia de conversión de los suplementos concentrados proteicos evaluados en los diferentes experimentos varió entre 3,5 a 7,0 kg de concentrado por kg de ganancia de peso vivo adicional al testigo sin suplemento, siendo la harina de soja la que presentó mejores valores de eficiencia.

Con relación a otras alternativas pastoriles, su discusión escapa los objetivos del

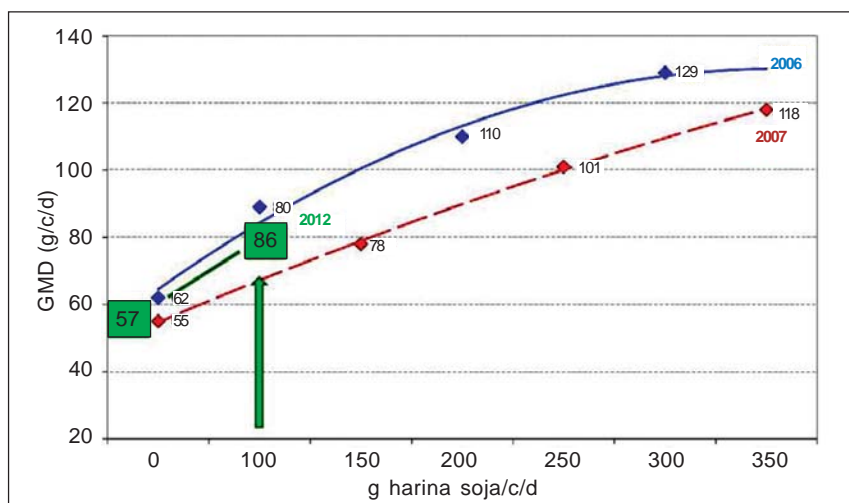


Figura 2. Respuesta a niveles crecientes de suplementación con harina de soja sobre campo natural en la recría de verano. Evaluaciones CIEDAG 2006, 2007 y valor testigo y suplementado con harina de soja (100 g/c/d) en verano 2012.

presente trabajo. De todos modos es interesante señalar la posibilidad de uso de pasturas altas en proteína, como Lotus Makú o cultivo de soja como suplemento de proteico del campo natural, utilizándolos en pastoreo controlado por tiempo o frecuencia de acceso (Piaggio y Saavedra, 2008).

En el Cuadro 3 se presenta resultados de experimentos evaluando el uso de pasturas o cultivos de alta concentración en proteína utilizados como suplementación proteica o banco de proteína y el desempeño productivo de corderos en cultivos de soja (Alonso *et al.*, 2006) o de sorgo BMR fotosensitivo manejado a baja altura con alta carga de corderos, como alternativas alimenticias a considerar en la planificación de la recría estival (Stella *et al.*, 2012).

Si extrapolamos valores de los vacunos, para lograr una correcta recría, deberíamos lograr una ganancia diaria de peso vivo de entre 0,2 a 0,4 % del peso vivo. Esto sería equivalente a fijarnos como rangos de ganancia de peso vivo en la recría de entre 50-100 g/cord/d. Para lograr estas ganancias el pastoreo controlado sobre lotus makú (Piaggio *et al.*, 2013a), ya sea controlando el acceso en horas por día o en días por semana es una alternativa que ha dado excelentes resultados, como se observa en el Cuadro 3, prácticamente duplicando las ga-

nancias de peso de los corderos testigo a campo natural.

El cultivo de soja es otra alternativa pastoril que puede utilizarse tanto como único alimento o como suplemento de proteína, con acceso de tiempo controlado en horas por día. La hoja del cultivo de soja tiene un contenido de proteína de entre 24-28 %, y el cordero come selectivamente la hoja, por lo cual es una alternativa que puede considerarse como suplemento proteico del campo natural, con acceso de 3 hs/día.

El cultivo de sorgo forrajero no había mostrado buenos resultados hasta estos últimos años. Pero esta especie ha sido objeto de una fuerte selección en calidad, por lo que en los últimos experimentos, de pastoreo de sorgos BMR, fotosensitivos, con corderos de destete ha mostrado ser una alternativa a considerar para manejo de altas cargas, manteniendo el sorgo a menos de 60 cm de altura, y presenta alta respuesta a la suplementación proteica (Cuadro 3).

El otro período que presenta importantes limitantes para la recría en cantidad y calidad de pasturas es el período invernal. Como alternativas para superar estas limitantes pueden ser consideradas la suplementación con concentrados balanceados, la suplementación con concentrados proteicos de forma similar a lo detallado para el verano, o tam-

Cuadro 3. Respuestas a la suplementación estival mediante pastoreo controlado en especies de alto contenido de proteína y desempeño en cultivos anuales estivales (Ganancia diaria media en g/cord/d y relativa al campo natural del año correspondiente en porcentaje entre paréntesis).

Alternativa Alimenticia	2004	2005	2006	2007	2012	2013
Campo Natural ¹ (Testigo)	33 (100)	46 (100)		12	57	
Campo Natural + L. Makú 1 día cada 7 días ²	61 (185)					
Campo Natural + L. Makú 1 día cada 3 días ²	78 (236)					
Campo Natural + L. Makú 1 día cada 3 días ²		62 (135)				
Campo Natural + L. Makú 3 h(s)/día ²		87 (189)				
Cultivo de Soja 6 h(s)/d (40 cord/h) + Encierro c/agua y sombra			103			
Cultivo de Soja pastoreo permanente (25 cord/ha) c/agua y sombra			172			
Cultivo de Soja pastoreo permanente (30 cord/ha) c/agua y sombra				125		
Cultivo de Soja 3 h(s)/d (70 cord/ha) + Campo Natural c/agua y sombra				87		
Cultivo de Sorgo BMR fotosensitivo (50 cord/ha) c/agua en parcela					73	56
Cultivo de Sorgo BMR fotosensitivo (50 cord/ha) c/agua en parcela + 200 g harina de soja					149	
Cultivo de Sorgo BMR fotosensitivo (50 cord/ha) c/agua en parcela + 115 g harina de soja						104
Cultivo de Sorgo BMR fotosensitivo (50 cord/ha) c/agua en parcela + bloques proteicos 330 g/c/d					133	

¹Carga en el Campo Natural 10 c/ha.

²Carga en Lotus Makú 23 corderos/ha.

bién puede ser utilizado el pastoreo controlado por tiempo de acceso con frecuencia de horas por día o días por semana según la

pastura. En esta publicación nos referiremos sólo a la suplementación proteica. En la Figura 3 se presenta la respuesta en el des-

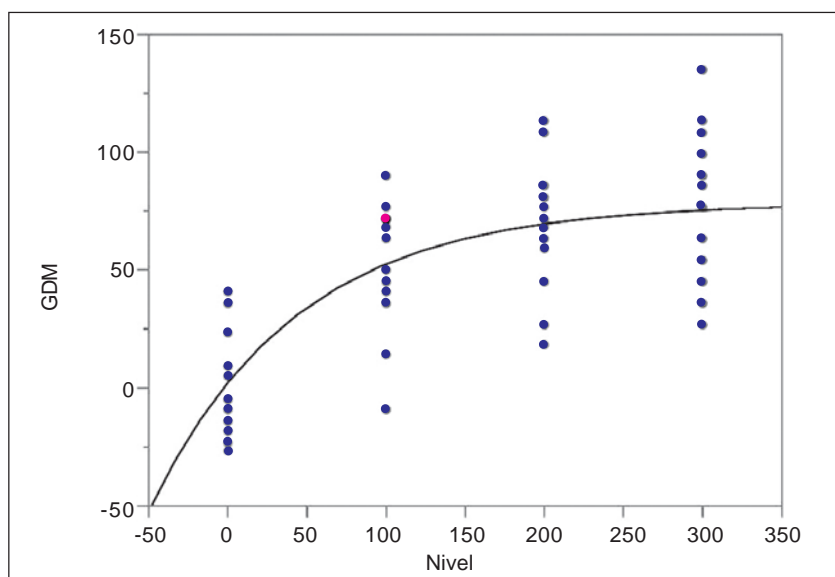


Figura 3. Desempeño de corderas suplementadas con niveles crecientes de harina de soja sobre campo natural de cristalino en invierno. (Marichal *et al.*, 2013b).

empeño de corderos sobre campo natural en invierno suplementados con niveles crecientes de harina de soja. Claramente el campo natural sólo apenas permite el mantenimiento del peso vivo, y la suplementación con harina de soja peleteada en una dosis de 100 g/c/d permite una ganancia de peso de casi 50 g/c/d, mínimo aceptable para un animal en crecimiento, con una eficiencia de conversión de 2:1. El modelo ajustado es de cinética de primer orden, en que la respuesta es decreciente a medida que aumentamos la dosis de harina de soja, correspondiendo el valor asintótico de ganancia de peso próximo a los 80 g/c/d.

En el trabajo realizado evaluando diferentes niveles de alimentación en tres fases comprendidas entre el fin de la vida fetal (último mes de gestación) y primer otoño de vida sobre el peso vivo (Piaggio *et al.*, 2013b), claramente se visualiza el efecto que tiene un correcto nivel de nutrición en las diferen-

tes fases sobre el peso vivo en el primer otoño de vida, resultando en una diferencia mayor a los 5 kg/cordera (Figura 4). Analizando el efecto de la fase 1 que se presenta en el Cuadro 4, fase que corresponde a la alimentación en los últimos 30 días de gestación y primeros 24 de lactancia (después de la esquila pre-parto y hasta la señalada), no se detectó diferencia (P=0,62) en el peso al nacer de los corderos nacidos de madres en el campo natural o en pradera, pero sí en el peso a la señalada (P<0,01), y al destete (P<0,01) lo que reflejaría un efecto en la lactancia.

Realizando similar análisis para la fase 2, correspondiente a la alimentación desde la señalada hasta el destete, en que el nivel bajo de alimentación fue campo natural y el alto fue alimentación diferencial al pie de la madre (creep feeding) con harina de soja (Cuadro 5), fue evidenciada una interacción entre ambas fases de alimentación, presen-

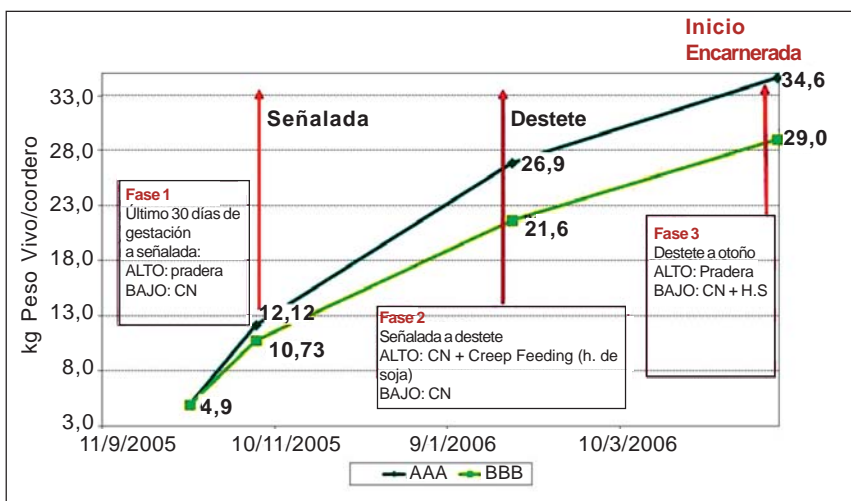


Figura 4. Efecto del nivel de alimentación en tres fases comprendidas entre el fin de la vida fetal y la encarnerada al 1er otoño sobre el peso vivo al inicio de la encarnerada (Piaggio *et al.*, 2013).

Cuadro 4. Efecto del nivel de alimentación desde la esquila pre-parto hasta la señalada: 54 días en total (30 días pre-parto + 24 días lactancia).

Fase 1: EFECTO EN PESO VIVO

Nivel alimentación	Peso vivo (kg/cordero)		
	Nacimiento	Señalada	Destete
Bajo	4,89	10,7b	23,5b
Alto	4,96	11,8a	25,4a
Valor P	0,62	0,003	0,0003

Cuadro 4. Efecto de la alimentación diferencial al pie de la madre (Creep Feeding CN H. Soja) desde señalada a destete.

Fase 2: EFECTO EN GANANCIA DIARIA MEDIA DE PESO VIVO (g/c/d)

Fase 1.		
Interacción F1 F2 P= 0,058		
	Bajo	Alto
Fase 2		
Bajo	122 ↑	140 ↑
Alto	160 ↓	160 ↓

tando mayor respuesta en ganancia de peso vivo en esta fase las corderas nacidas de madres que recibieron bajo nivel de alimentación al fin de la gestación y principios de la lactancia.

En la fase 3, que va desde el destete hasta el primer otoño de vida, las corderas que pastorearon pradera llegaron con mayor peso que las que estuvieron a campo natural suplementadas ($P > 0,01$), siendo que el peso final de esta fase fue discriminativo en el suceso preñez, siendo el umbral de peso vivo para preñez en estas corderas Corriedale de casi 7 meses de edad de 35 kg (Piaggio *et al.*, 2013b), registrando 47 % de preñez las corderas de nivel alto de alimentación en las tres fases.

Como conclusión, existen diversas alternativas de alimentación para mejorar la recría de los corderos y corderas, necesario tanto para la recría de hembras en su primer verano para encarnada de cordera diente de leche o para su primer y eventualmente segundo verano para garantizar la encarnada de borrega. En el caso de los corderos, estas alternativas de recría permiten un buen desarrollo estival y por lo tanto comenzar la invernada con un tamaño relativo muy superior, un 20 a un 25 % más de peso vivo inicial, permitiendo lograr las ganancias de peso diario consistente

ENGORDE DE CORDEROS SOBRE CAMPO NATURAL CON ALIMENTOS CONCENTRADOS

Una alternativa de alimentación que a partir del 2006 está siendo evaluada y validada con resultados promisorios es el engorde intensivo con concentrados sobre campo natural en invierno. Esta estrategia de alimentación surgió como alternativa para zonas de bajos índices de productividad agroecológicos, como una alternativa de menor competencia con los bovinos por los escasos recursos forrajeros de calidad y como herramienta que permitiera viabilizar una oferta continua y planificada de carne ovina de calidad. Como ya se discutió, el campo natural en invierno presenta bajas a nulas tasas de crecimiento y baja calidad, de manera que el rol del alimento concentrado en esta alternativa es aporte de todos los nutrientes (energía, proteína, minerales), utilizando el pastoreo sobre campo natural como fuente de fibra. Desde 2006 a la fecha han sido realizados experimentos evaluando cantidades crecientes de concentrado, tipo de concentrado utilizando diferentes granos y diferentes concentrados proteicos, carga de corderos por unidad de superficie, uso de aditivos y biotipos de corderos (Piaggio, 2009, 2010).

Con relación a las cantidades de concentrado diario a suministrar, a partir de 500 g de concentrado por cordero por día, los incrementos de ganancia diaria de peso vivo fueron francamente decrecientes, resultando entonces la cantidad recomendada a utilizar en torno a los 500 g/c/d, equivalente al 1,5 % del peso vivo (variando entre 1,3 a 2,0 %) con índices de conversión del orden de 4 a 1. El concentrado utilizado en las primeras experiencias fue en base a grano de maíz y harina de soja peleteada, siendo el valor de proteína del concentrado que resultó en mayores ganancias de peso vivo de próximo a 18,5 % de PC base seca (Piaggio *et al.* 2009). En cuanto al alimento energético utilizado los resultados mostraron que el grano de maíz podía ser sustituido por grano sorgo, o grano de sorgo en mezcla con afrechillo de arroz, o el pelet de cáscara de soja, con similares resultados (Marichal *et al.*, 2011). Los granos de cereales se usaron enteros, tanto el sorgo como el maíz, y en el caso del sorgo, el silo húmedo de grano fue utilizado en validaciones con la misma eficiencia que la prevista a partir del grano entero. Con relación al concentrado proteico no es tan clara la sustitución de la harina de soja, ya que este alimento aporta alta proteína de calidad y alta energía, lo cual no es fácil de sustituir. Sin embargo no fueron detectadas diferencias en la fuente de N utilizada pero sí en las cargas de corderos sobre el campo natural (Piaggio *et al.*, 2012b). Con relación a los minerales, en todos los casos se corrigió el concentrado para aportar calcio y fósforo en relación próxima a 2 a 1. Con relación al uso de aditivos que mejoren la eficiencia no ha sido clara la respuesta (Piaggio *et al.*, 2011b). El cumplimiento de la rutina y el respeto de las recomendaciones de espacios por animal, piso firme, etc. han mostrado ser aspectos clave en el resultado obtenido. Con relación a la carga, los experimentos han sido conducidos con 10 a 15 corderos/ha, siendo que los mejores resultados se obtuvieron con cargas que permitan un 6 % de oferta de pastura, lo que es más común obtenerlo con cargas de 10 corderos/ha y en algunos años de crisis forrajeras con cargas menores. Un aspecto importante a tener en cuenta en la implementación de esta alternativa de ali-

mentación es la necesidad de suministro de agua de calidad y a voluntad, como en todas las situaciones en que se suministra alimentos concentrados.

En síntesis de los diversos trabajos realizados evaluando carga de corderos a utilizar, fuente energética, fuente proteica, cantidad de concentrado, nivel de proteína, los resultados indican que suministrando una cantidad de concentrado en torno al 1,5 a 2,0 % del peso vivo, de alta energía metabolizable (>2,8 Mcal/kg MS) y concentración de 16 a 18 % de proteína verdadera, con una relación de calcio a fósforo de 2 a 1, la ganancia de peso vivo obtenida es del orden de 0,4 a 0,5 % del peso vivo promedio del período de engorde. Para una oferta de pastura en el rango de 4 a 6% de material verde seco y un suministro de concentrado de 0,5 a 2,0 % del peso vivo la eficiencia de conversión esperada está en el rango de 3,5 a 4,0 kg de concentrado por kg de peso vivo ganado.

En conclusión, el engorde de corderos sobre campo natural suplementado con alimento concentrado balanceado ha mostrado ser una alternativa para producción de Cordero Pesado que viabiliza la producción de carne ovina de calidad en zonas agroecológicas más pobres, disminuyendo la competencia por pasturas de calidad con los bovinos y permitiendo una oferta planificada del producto.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, O.; AQUINO, G.; PONTTI, G.; PIAGGIO, L.; NORBIS, H.** 2006. Evaluación del cultivo de soja como forrajera estival para producción de cordero precoz pesado. *Lananoticias* 144: 26-33.
- CSIRO.** 2007. *Nutrient Requirements of Domesticated Ruminants*. 270 p.
- FORMOSO, D.; OFICIALDEGYI, R.; NORBIS, H.** 2001. Producción y valor nutritivo del campo natural y mejoramientos extensivos. Secretariado Uruguayo de la Lana. Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos. Montevideo. pp. 7-11.
- MARICHAL, M DE J; PIAGGIO, L.; DEL PINO, M.L.; DESCHENAUX, H.** 2011. Alternativas de suplementación de corderos pastoreando

campo natural. XXII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Montevideo.

MARICHAL, M DE J.; DEL PINO, L.; DESCHENAUX, H.; PIAGGIO, L. 2013a. Post-weaning growth of lambs grazing natural pastures supplemented with protein concentrates. Book of Abstracts No.19 of the 64th meeting of the European Federation of Animal Science. Nantes, France, 26-30 August, 2013. 19, 374.

MARICHAL, M. DE J.,; PIAGGIO, L.; DEL PINO, L.; DESCHENAUX, H. 2013b. Levels of soybean meal supplementation of lambs grazing native pastures in the winter season. En prensa, enviado a International Symposium on the Nutrition of the Herbivorous (ISNH-ISRP 2014), en revisión.

MONTOSSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I.; BERRETA, E. 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica. Montevideo, INIA. 84 p. Serie Técnica no. 113.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C., National Academies Press. 362 p.

PIAGGIO, L.; SAAVEDRA, R. 2008. Alternativas alimenticias para la producción de corderos pesados. Carne Ovina de calidad Cordero pesado. Secretariado Uruguayo de la Lana, Publicación Ocasional p.: 31-61,

PIAGGIO, L. 2009. Suplementación con concentrados para el engorde de corderos sobre campo natural. In: Anuario de la Sociedad de Criadores de Corriedale 2009, p. 72-77.

PIAGGIO, L.; OFICIALDEGUI, R.; GUELVENZU, L.; DEGES, M. 2009. Engorde de corderos sobre campo natural suplementados con concentrados. Memorias AALPA, Vol XVII, Sup. 1, 208-213.

PIAGGIO, L. 2010. Suplementación y Engorde a Corral. Resultados, Desafíos. Necesidades de Investigación. III Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal, Montevideo, 2010. Agrociencia. Número Especial, 77-81.

PIAGGIO, L.; PASTORÍN, A.; MARICHAL, M DE J. 2011a. Effect of protein supplementation

of lambs grazing natural pastures. Advances in Animal Biosciences. Proceedings of the 8th International Symposium on the Nutrition of the Herbivorous (ISNH8), 2, 282.

PIAGGIO, L.; DEL PINO, M.L.; MARICHAL, M DE J. 2011b. Effect of lasalocid supplementation on performance of lambs grazing natural pastures. Advances in Animal Biosciences. Proceedings of the 8th International Symposium of the Nutrition of Herbivorous, 2, 481.

PIAGGIO, L.; DEL PINO, L.; DESCHENAUX, H.; MARICHAL, M DE J. 2012a Soybean meal supplementation of lambs grazing native pastures in the summer-fall season. Joint Annual Meeting ADSA AMPA ASAS CSAS, Tucson, Arizona, 2012.

PIAGGIO, L.; DEL PINO, L.; DESCHENAUX, H.; OFICIALDGUI, R.; MARICHAL, M DE J.; BENTANCUR, O. 2012 b. Engorde de corderos sobre campo natural suplementados con concentrados: efecto de la carga animal y de la fuente de proteína del concentrado. IV Congreso Asociación Uruguay de Producción Animal 29-30 de Octubre de 2012, Montevideo.

PIAGGIO, L.; MARICHAL, M DE J.; PASTORÍN, A. 2013a. A «protein bank» of *Lotus uliginosus* cv. Maku as an alternative to conventional protein supplements for weaned lambs grazing on natural pastures during summer and autumn. Animal Production Science, 2013. (Manuscrito AN13324.R1revisado y aceptado para publicación).

PIAGGIO, L.; DESCHENAUX, H.; REY, F.; FIERRO, S.; QUINTANS, G.; BANCHERO, G. 2013b. Effect of nutrition level between fetal life to onset of breeding period of Corriedale ewelambs: weight at service and reproductive outcomes. Animal Production Science. Manuscrito AN13260, en revisión.

PIAGGIO, L.; BARBOSA, M.; MACHADO, D.; DESCHENAUX, H.; DEL PINO, L.; MARICHAL, M.J. 2013 c. Suplementación Proteica en la Recría Estival. Lananoticias n° 164: 6-8 pp.

STELLA, L.; PIAGGIO, L.; DEL PINO, L.; DESCHENAUX, H. 2012. Sorgo forrajero BMR como forrajera estival para pastoreo de corderos. Lananoticias, v: 162, p: 1215, 2012.