

MEJORA DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA OVINA EN SISTEMAS GANADEROS EXTENSIVOS: ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE OVEJAS Y CORDEROS DURANTE LA GESTACION Y LACTANCIA

I. De Barbieri¹, F. Montossi², S. Luzardo¹
C. Silveira³, A. Mederos¹, P. Platero³
D. Bottero¹, M. Bentancur¹, F. Rovira¹
P. Cuadro¹, E. Sancristobal³, H. Martínez³
J. Frugoni¹, J. Levratto¹

1. INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva ovina ha sido identificada como una de las grandes limitantes para el desarrollo de la Cadena Agroindustrial Ovina en el Uruguay (Montossi *et al.*, 2003; INIA, 2006). El uso integral de tecnologías de bajo costo e inversión y de sencilla aplicación han sido propuestas como opciones tecnológicas de alto impacto para mejorar la eficiencia reproductiva de la majada de cría y el ingreso de los productores ubicados en las principales regiones ganaderas donde se concentra la producción ovina del Uruguay.

La mayor parte de la producción pecuaria del Uruguay se desarrolla sobre pasturas naturales, las cuales ocupan aproximadamente del 75% del área dedicada a la ganadería (Berretta, 1996). Estas se caracterizan por tener una producción de forraje muy variable entre años y zonas del país. A su vez, dentro del mismo año entre distintas estaciones la variabilidad del crecimiento es alta siendo la primavera la estación de mayor crecimiento y el invierno la de menor crecimiento, mientras que el otoño y el verano

generalmente son estaciones con un crecimiento intermedio (aunque en el verano si de dan las condiciones climáticas es posible tener crecimiento similares a los de primavera). La crisis invernal es severa en la mayor parte de los campos del país, y los veranos secos afectan de forma especial las pasturas de los suelos superficiales (Millot *et al.*, 1987). De otro punto de vista, el desarrollo favorable del mercado internacional de la carne ovina, requiere un aumento de la eficiencia reproductiva y del crecimiento de los corderos para aprovechar esta oportunidad a nivel nacional. Por otra parte, posteriormente a la importante reducción del stock ovino ocurrido en los últimos 20 años, la región de Basalto se consolidó como el principal reservorio de ovinos del Uruguay, donde cualquier intento de incremento de la eficiencia de la producción ovina con proyección nacional debe considerar esta región (Montossi *et al.*, 2011; 2012).

En este contexto, se considera que el pastoreo exclusivo sobre pastizales naturales de Basalto (con presencia de suelos superficiales, medios y profundos combinados) para la alimentación de ovejas melliceras

¹Ing. Agr. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

²Ing. Agr. Ph.D. Director Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

³Ex funcionario INIA.

durante la gestación y lactancia, limita explorar el potencial productivo y reproductivo en esta categoría de animales y de la propia especie.

Es de gran importancia conocer los requerimientos de las ovejas melliceras y si los mismos serían satisfechos en las condiciones más frecuentes de producción en que se realizará la cría. Usualmente, el período de gestación coincide con los meses de mayor escasez de forraje, por lo que saber la capacidad de carga de un sistema en estos meses es imprescindible para obtener buenos resultados reproductivos, productivos y económicos. En base al aporte de forraje del campo natural de Basalto (35% de suelo superficial pardo rojizo; 35% suelo superficial negro y 30% de suelo profundo) y a los requerimientos de las ovejas melliceras se presentan en el Cuadro 1 los resultados en capacidad de carga estimada para una presuestación forrajera.

Con el aumento del precio y la renta de la tierra y las necesidades de incrementar el ingreso de los sistemas ganaderos para satisfacer las necesidades de los productores y sus familias, es necesario incrementar la productividad e ingreso por unidad de superficie de una manera sostenible sin afectar los recursos naturales.

En este contexto, se planteó como hipótesis que es viable incrementar la productividad de las ovejas y corderos, a través de la utilización estratégica de complementos alimenticios (concentrados y/o mejoramientos de campo natural), durante el período delimitado entre la esquila preparto temprana y el destete. Antecedentes nacionales, resumidos en esta publicación por De Barbieri *et al.*, sobre el uso de la esquila preparto temprana en ovejas melliceras alimentadas en base a campo natural indican que es posible promover pesos vivos al nacer cercanos y superiores al margen inferior de la ventana

de mayor supervivencia para los corderos (3,5 a 5,5 kg), con lo cual una mejora en la alimentación en este periodo se presenta como una opción para potencializar el uso de la esquila preparto temprana en ovejas melliceras.

Todos los experimentos que se presentan a continuación fueron realizados en la Unidad Experimental Glencoe, ubicada en la región agroecológica de Basalto (32° 01' 32" latitud Sur, 57° 00' 39" longitud Oeste y 124 m SNM). El diseño estadístico de los experimentos fue de parcelas al azar. Los resultados de las animales y pasturas fueron analizados por el procedimiento GLM (SAS Institute Inc. 9.1, 2002-2003) y las medias se contrastaron con el test LSD ($P < 0,05$). Dadas las características de los experimentos, se consideró conveniente utilizar el error del tipo III en los análisis de varianza. Las variables que tuvieron mediciones seriadas en el tiempo se analizaron mediante el procedimiento PROC MIXED y las discretas por el procedimiento CATMOD del SAS (SAS Institute Inc. 9.1, 2002-2003). Cuando correspondió (peso vivo, condición corporal), fue incluida la covariable de estos parámetros.

2. DESCRIPCION Y RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS

2.1. Estrategias de alimentación preferencial de ovejas gestantes (Experimentos 1 al 4)

Experimento 1

El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes estrategias nutricionales durante la gestación de ovejas melliceras desde el momento de la esquila preparto tem-

Cuadro 1. Capacidad de carga (julio-diciembre) de ovejas melliceras (de 50 kg de peso vivo) en campo natural de Basalto.

Meses	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Carga (ov/ha)	2,02	1,62	1,69	2,01	2,48	2,76

Fuente: Adaptado de Platero (2010).

prana hasta el momento del destete, en términos productivos y reproductivos.

El experimento se realizó entre el 21 de julio de 2005 y el 11 de enero de 2006. El área experimental estaba dominada (70%) por suelos superficiales y medios, mientras que el 30% restante eran suelos profundos. Se evaluaron tres estrategias de alimentación preparto en ovejas Corriedale gestando mellizos, durante el período post-esquila al parto.

Los tratamientos aplicados fueron: Campo natural (CN), Campo natural más suplemento con grano de sorgo entero (CNSE) (350 g/oveja/día) y Campo natural más suplemento (CNMK) con cuatro horas de pastoreo (7 a 11 hs AM) de *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku (de segundo año). La base forrajera utilizada fue campo natural, pastoreándose en carga continua durante todo el período experimental a una dotación de 2,5 ovejas por hectárea. En el área de mejoramiento, el pastoreo fue carga rotativa y se reguló por altura del forraje (4 a 12 cm para salida e ingreso de animales, respectivamente). Se utilizaron 130 ovejas Corriedale gestando mellizos, inseminadas en dos lotes sincronizados (31/3-1/4 y 14-15/4), utilizando dos razas paternas (Corriedale y Merino Dohne) con un mínimo de cinco carneros por cada raza paterna. Las ovejas fueron distribuidas al azar en cada tratamiento, balanceadas por el biotipo del cordero, su peso vivo (51,1 kg promedio), condición corporal (3,8 unidades promedio) y lote de parición. La esquila se realizó el 8 de julio, posteriormente a la misma, las ovejas pastorea-

ron campo natural hasta el comienzo del ensayo (24/7).

En la pastura, se realizaron determinaciones de masa, altura (por regla), composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido (Montossi *et al.*, 2000). En el suplemento se determinó el valor nutritivo. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo (kg), condición corporal (unidades) medida de acuerdo a la técnica descrita por Russel *et al.* (1969). En los corderos, se realizaron determinaciones de: peso vivo, sexo, autopsias (para determinar momento de muerte y posibles causas).

Para todo el período experimental, se encontró que no se presentaron diferencias ($P>0,05$) en la masa de forraje del campo natural, mientras que la altura presentó mayores valores en los tratamientos suplementados, indicando la posibilidad de cierto nivel de sustitución de consumo de forraje por suplemento (Cuadro 2). En concordancia con lo observado en la disponibilidad de materia seca, no existieron diferencias en la composición botánica del forraje en ninguna de las fracciones analizadas. La disponibilidad de materia seca inicial fue inferior a la recomendada (Montossi *et al.*, 1998) para esta categoría y etapa de la gestación. La utilización de una baja dotación compensaría al menos en parte la baja disponibilidad presente en este experimento, de acuerdo a las recomendaciones técnicas mencionadas de umbrales críticos de altura de forraje. Después del período de adaptación, con la excepción de períodos de lluvia, el consumo de suplemento fue total.

Cuadro 2. Caracterización del campo natural según tratamiento para el promedio de experimento.

Variable	CN	CNSE	CNMK	P
Disponibilidad (kgMS/ha)	541	574	677	ns
Altura (cm)	1,97b	1,91b	2,31a	*
Forraje seco (%)	52,1	56,7	51,0	ns
Forraje verde (%)	47,9	43,3	49,0	ns
Hoja Gramíneas (verde) (%)	75,0	70,4	75,0	ns
Tallo Gramíneas (verde) (%)	8,5	13,8	11,6	ns
Hierbas enanas (verde) (%)	14,4	15,2	12,5	ns
Leguminosas (verde) (%)	2,1	0,5	1,0	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada características son significativamente diferentes ($P<0,05$); * = $P<0,05$, ns = no significativo.

En el *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku (Cuadro 3) utilizado en el tratamiento CNMK, se encontraron diferencias ($P < 0,01$) entre el forraje ofrecido y el remanente. Las alturas logradas en el manejo rotacional estarían de acuerdo con las planificadas realizadas para el mejoramiento, donde el cambio de parcela se planificó realizarlo con una altura aproximada de 4,0 cm. Este manejo estuvo en concordancia con el objetivo buscado en el trabajo, reflejando un uso eficiente del mejoramiento y favoreciendo la producción de la pastura y su productividad anual (Iglesias y Ramos, 2003). Este manejo (pastoreos intensos) estaría de acuerdo con el propuesto por Carámbula (2001) para el período invernal en esta especie. Con respecto a la composición botánica del forraje ofrecido y remanente del Lotus Maku, las ovejas seleccionaron los componentes más nutritivos del forraje (forraje verde, y dentro de este una mayor proporción de hojas), reflejándose en diferencias en las fracciones de verde y los componentes de la leguminosa. La proporción de material verde disminuyó en el forraje remanente, de la misma forma la proporción de hoja de Maku ($P < 0,10$), y su proporción de tallo aumentó. No se presentaron diferencias significativas en los componentes gramínea y malezas.

Los tratamientos no tuvieron efecto sobre el valor nutritivo del campo natural, con valores de PC entre 7,6-7,8%, FDA 50-53%, y FDN 64,6%. La ausencia de diferencias en los componentes del valor nutritivo entre los tres tratamientos, se relaciona con la ausen-

cia de diferencias en la composición botánica del campo natural. Aunque se lograra el consumo de materia seca para satisfacer los requerimientos de energía, la baja cantidad de proteína presente en la pastura estaría siendo limitante ya que se lograrían consumos en el entorno de 165 g de proteína por animal y por día, asumiendo inclusive un 39% de aumento de la proteína en la dieta debido al efecto favorable de la selectividad (Montossi *et al.*, 2000). El valor de proteína necesario en la pastura y que alcanzaría a cubrir los requerimientos sería en el entorno de 8,9%. El valor nutricional de la dieta de las ovejas de los tres tratamientos fue distinto, debido al consumo de suplementos y los valores nutricionales de los componentes analizados. Si bien el sorgo mejora el aporte de energía, lo cual permitiría llegar a un mejor ajuste entre la oferta de energía y los requerimientos de las ovejas, no mejora el nivel de proteína por lo que no se estaría llegando a cubrir los requerimientos de este nutriente. Al tener el sorgo de este ensayo un menor tenor de PC de 7,4%, se acentúa aún más con el déficit de proteína en la dieta. Los valores de PC del grano utilizado en el experimento son menores a los reportados en relación al promedio de las muestras de sorgo analizados en el Laboratorio de INIA La Estanzuela (promedio de 8,57%). Al utilizar el Maku como suplemento, no sólo se lograría cubrir los requerimientos de energía sino que también se estarían cubriendo los requerimientos de proteína de las ovejas debido a la alta concentración

Cuadro 3. Caracterización del mejoramiento de *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku para forraje ofrecido y el remanente para el promedio de experimento.

Variable	Ofrecido	Remanente	P
Disponibilidad (kg MS/ha)	2225	1462	**
Altura (cm)	6,02	3,70	**
Forraje seco (%)	12,4	19,4	**
Forraje verde (%)	87,6	80,7	**
Hoja Maku (verde) (%)	29,7	22,3	t
Tallo Maku (verde) (%)	17,5	24,6	*
Gramíneas (verde) (%)	43,4	43,8	ns
Hierbas enanas (verde) (%)	9,4	9,1	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada características son significativamente diferentes ($P < 0,05$); * = $P < 0,05$, ns = no significativo ($P > 0,1$), t= $P < 0,1$, **= $P < 0,01$.

Cuadro 4. Efecto del tratamiento sobre variables de las ovejas melliceras y sus corderos.

Variable	CN	CNSE	CNMK	P
Peso vivo preparto (kg)	60,7c	62,9b	64,9a	*
Condición corporal preparto (unidades)	3,1b	3,2a	3,3a	*
Peso vivo al nacer (kg)	4,1b	4,0b	4,4a	**
Supervivencia 72 hs (%)	91	93	96	ns

Nota: a, b y c = medias con letras distintas entre columnas dentro de cada variable son significativamente diferentes; *, P<0,05; **, P<0,01, ns = no significativo (P>0,05).

de PC en el forraje ofrecido (14,7%) que tenía el mejoramiento.

Los animales en mejores planos de alimentación alcanzaron mayores pesos vivos y condiciones corporales al parto (Cuadro 4). Estos resultados están en concordancia con los resultados observados de cantidad y valor nutritivo de los suplementos ofrecidos a las ovejas. El peso al nacer de los corderos se vio afectado por el tratamiento aplicado, así como por las covariables de peso vivo al parto de la madre, el cambio de condición corporal (CC) desde el inicio del ensayo hasta el parto así como el largo de gestación. Se destacan los buenos pesos al nacer de los corderos, ubicándose éstos en la «ventana» de mayor supervivencia de los mismos, lo cual se confirma con los resultados logrados en supervivencia en las primeras horas de vida de los corderos.

Experimento 2

El objetivo del presente trabajo fue evaluar, en términos productivos y reproductivos, la aplicación de diferentes estrategias nutricionales durante la gestación de ovejas melliceras y únicas que tenían una baja condición corporal desde el momento de la esquila preparto temprana hasta los 10 días pos parto.

El experimento se realizó entre el 23 de junio y el 12 de septiembre de 2006. Se evaluaron tres estrategias de alimentación preparto en ovejas Corriedale gestando mellizos y únicos, durante el período post-esquila al parto. Los tratamientos aplicados fueron: Campo natural (CN), Campo natural más suplemento (CNSE) con grano de sorgo entero (400 g/oveja/día) y Campo natural más suplemento (CNMK) con cuatro horas de pastoreo (7 a 11 hs AM) de *Lotus uliginosus*

cv. Grasslands Maku (de sexto año). La base forrajera utilizada fue campo natural, pastoreándose en forma continua durante todo el período experimental a una carga de cuatro ovejas por hectárea. En el área de mejoramiento, el pastoreo fue con carga rotativa y se reguló por altura del forraje (4 a 12 cm para salida e ingreso de animales, respectivamente). Los animales utilizados fueron 135 ovejas Corriedale gestando mellizos (63) y únicos (72), inseminadas entre 30/3 y 2/4, con carneros de las razas Corriedale (tres carneros) y Merino Dohne (dos carneros), respectivamente. Las ovejas fueron distribuidas al azar en cada tratamiento, balanceadas por el biotipo del cordero, su peso vivo (47 kg), condición corporal (2,5 unidades), fecha de parto probable y días de gestación a la esquila (en promedio 81 días).

En la pastura, se realizaron determinaciones de masa, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje. En el suplemento se determinó el valor nutritivo y su consumo. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo, condición corporal. Se realizaron mediciones adicionales de conducta de pastoreo, consumo de suplemento, hormonas en sangre y temperatura rectal, las cuales no se presentan en el presente artículo. En los corderos, se realizaron determinaciones de: peso vivo, sexo, mediciones anatómicas al nacer, comportamiento en la primera hora de vida, autopsias.

Los tratamientos impuestos (Cuadro 5) no afectaron la cantidad de forraje de campo natural, donde se destaca la baja masa de forraje durante la segunda parte de la gestación de las ovejas, más aún para la importante carga utilizada en este segundo experimento. La altura del forraje, los restos secos del mismo y el aporte de las gramíneas

Cuadro 5. Caracterización del campo natural según tratamiento para el promedio de experimento.

Variable	CN	CNMK	CNSE	P
Disponibilidad (kgMS/ha)	529	532	569	ns
Altura (cm)	2,4a	2,5ab	2,8b	*
Restos secos (%)	45,4a	36,7b	33,8b	t
Gramíneas (%)	45,5a	52,1ab	59,5b	*
Hierbas enanas (%)	9,1	11,2	6,7	ns
Proteína cruda (%)	9,7	10,8	10,6	ns
Fibra detergente ácido (%)	56,0	54,0	54,3	ns
Fibra detergente neutro (%)	69,5	68,8	68,	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes ($P < 0,05$). * = $P < 0,05$, t = $P < 0,10$; ns = no significativo.

se vio afectado por los tratamientos aplicados, lo cual permitiría cambiar las condiciones (accesibilidad, calidad) de la pastura para la alimentación de los animales. La calidad del forraje ofrecido fue igual en todos los tratamientos, con un porcentaje de proteína elevado y asociado a la composición botánica, así como a la baja disponibilidad y época del año. En el mejoramiento de campo, la carga planteada y la estrategia de pastoreo permitieron manejar una pastura de muy buena producción, calidad, y favorecer la selectividad de las ovejas (Cuadro 6). Después del período de adaptación, con la excepción de períodos de lluvia, el consumo de suplemento fue total.

Los tratamientos alimenticios (Cuadro 7) afectaron el peso vivo y condición corporal

de los animales al parto, efecto que se reflejó en el posparto cercano (13 días), tanto en ovejas gestando un cordero como dos. La suplementación con pastura como con concentrado permite mejoras en peso y condición corporal, independientemente de la carga fetal de los animales, donde en la pastura mejorada se lograron los mejores resultados. Se destaca los buenos valores de peso y condición alcanzados por todos los grupos.

En un contexto de alto peso al nacer del tratamiento testigo, en las ovejas únicas, no se registraron diferencias en el peso vivo al nacer por diferencia en la mejora de la alimentación aplicada. A pesar de ello, la alimentación diferencial generaría cambios en la oveja (producción de calostro y leche por ejemplo) y por ende a nivel del cordero per-

Cuadro 6. Caracterización del forraje en el mejoramiento de campo para el promedio del período experimental (65 días).

Variable	Ofrecido	Rechazo	P
Disponibilidad (kgMS/ha)	2201	1230	**
Altura (cm)	9,3	4,9	**
Restos secos (%)	13,5	31,0	*
Gramíneas (%)	37,3	47,6	ns
Leguminosas (%)	47,1	15,5	**
Hierbas enanas (%)	2,1	6,0	ns
Proteína Proteína cruda (%)	17,3	15,5	ns
Fibra detergente ácido (%)	47,9	49,6	ns
Fibra detergente neutro (%)	62,8	65,5	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes ($P < 0,05$). * = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$; ns = no significativo.

Cuadro 7. Efecto de los tratamientos sobre el peso vivo y la condición corporal de las ovejas únicas y melliceras.

Grupo	Variable	CN	CNMK	CNSE	P
Únicas	Peso vivo preparto (kg)	54,2c	63,2a	59,8b	**
	Peso vivo posparto (13 días; kg)	43,9c	50,1a	47,9b	**
	Condición corporal preparto (unidades)	3,1c	3,7a	3,5b	**
	Condición corporal posparto (13 días; unidades)	2,8c	3,4a	3,2b	**
Mellizas	Peso vivo preparto (kg)	59,6c	68,0a	64,1b	**
	Peso vivo posparto (13 días; kg)	44,0c	50,6a	46,6b	**
	Condición corporal preparto (unidades)	3,1b	3,4a	3,3a	*
	Condición corporal posparto (13 días; unidades)	2,6b	3,0a	2,7ab	*

Nota: a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). * = P<0,05, **=P<0,01.

miten en pocos días generar diferencias en el peso de los corderos a favor de los tratamientos suplementados (Cuadro 8). Al utilizar un número de corderos inferior a 50 corderos/tratamientos, no se le realizó un análisis estadístico aplicado sobre la supervivencia. Más allá de ello, los valores alcanzados de supervivencia observados se consideran muy buenos en un contexto donde ya pasó el momento más crítico para la mortalidad neonatal de corderos. En las ovejas melliceras, la diferente alimentación de la oveja determinó diferencias en el peso y la condición corporal, permitió alcanzar mayores pesos vivo al nacer y a los 13 días de vida en los corderos, lo que significaría notorias mejoras en la supervivencia del mismo, asociando a su peso (Montossi *et al.*, 1998), y al de la oveja y su producción de calostro y leche, así como por la diferente situación pastoril resultante del diferente manejo invernal generado por la suplementación.

Experimento 3

El objetivo del presente trabajo fue evaluar distintos tiempos de acceso a pasturas cultivadas durante la gestación de ovejas melliceras entre la esquila preparto temprana hasta los 10 días pos parto, en términos productivos y reproductivos.

El experimento se realizó entre el 11 de julio y el 12 de septiembre de 2007. Se evaluaron tres estrategias de alimentación preparto en ovejas Corriedale gestando mellizos, durante el período post-esquila al parto. Los tratamientos aplicados fueron: Campo natural más suplemento (4Hs) con cuatro horas de pastoreo (9 a 13 hs) de *Lotus uliginosus* cv. Grasslands Maku (de séptimo año); Campo natural más suplemento (8Hs) con ocho horas de pastoreo (9 a 17 hs) de Maku y alimentación en base a 24 horas (24Hs) de pastoreo sobre un mejoramiento de campo dominado por Maku. El campo

Cuadro 8. Efecto de los tratamientos sobre el peso vivo y la supervivencia de los corderos únicos y mellizos.

Grupo	Variable	CN	CNMK	CNSE	P
Únicos	Peso vivo al nacer (kg)	5,1	5,3	5,1	ns
	Peso vivo - 13 días (kg)	9,6b	10,5a	9,1a	*
	Supervivencia - 13 días (%)	96	100	86	nc
Mellizos	Peso vivo al nacer (kg)	3,9b	4,6a	4,4a	**
	Peso vivo - 13 días (kg)	6,9b	7,9a	6,8b	**
	Supervivencia - 13 días (%)	68b	88a	94a	**

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). * = P<0,05, **=P<0,01, ns= no significativo, nc = no corresponde.

natural se pastoreó en forma continua durante todo el período experimental a una carga de 4,5 ovejas por hectárea. En tanto, las cargas animales sobre el mejoramiento de campo fueron 20,5, 10,2 y 7,3 ovejas/ha, para 4, 8, y 24 horas respectivamente. En el área de mejoramiento el pastoreo fue rotativo y se reguló por altura del forraje (4 a 12 cm para salida e ingreso de animales, respectivamente). Los animales utilizados fueron 24 ovejas Corriedale gestando mellizos, inseminadas el día 30/3, con carneros de las razas Corriedale y Merino Dohne. Las ovejas fueron distribuidas al azar en cada tratamiento, balanceadas por el biotipo del cordero, su peso vivo (49 kg), condición corporal (3,6 unidades), fecha de parto probable y días de gestación a la esquila (en promedio 75,5 días).

En la pastura, se realizaron determinaciones de masa, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo, condición corporal. Se efectuaron también mediciones de conducta de pastoreo, hormonas en sangre, que no se presentan en este artículo. En los corderos, se realizaron determinaciones de: peso vivo, sexo, mediciones anatómicas al nacer, autopsias.

Entre los tratamientos 4 Hs y 8 Hs la altura y masa de forraje del campo natural no presento diferencias significativas (Cuadro 9). En tanto, la composición botánica varió entre los tratamientos, tendiendo el tratamiento de 4Hs a generar una pastura con menos restos secos ($P < 0,05$) y un mayor porcentaje de gramíneas dentro del forraje verde

($P < 0,05$), lo cual permitiría a los animales del tratamiento de 4Hs acceder a un frente de forraje de mayor valor nutritivo. La altura y disponibilidad del forraje ofrecido y remanente en el mejoramiento de campo natural no fue afectado por la cantidad de horas de pastoreo. La cantidad de horas esta vinculada con la carga de cada sistema; menos horas de pastoreo más carga instantánea. Esta estrategia empleada en los tratamientos no debería necesariamente afectar la pastura (coincidente con resultados observados) y sí a los animales, ya que la carga planteada está corregida por el tiempo de pastoreo, la tasa de bocado y el tamaño de bocado que tendría la categoría animal de acuerdo a la cantidad de horas de pastoreo asignada. La composición botánica del mejoramiento tampoco se vio afectada por los tratamientos, presentando diferencias entre ofrecido y remanente. La pastura ofrecida presento menos de 30 % de restos secos, y la fracción leguminosa superó en promedio el 50% del forraje.

Se observaron diferencias estadísticas en las ovejas entre los tratamientos de 4Hs respecto al de 24Hs para las variables de peso vivo, condición corporal y ganancia de peso hasta el parto (Cuadro 10), mientras que en el tratamiento de 8Hs de acceso al mejoramiento, no presentó diferencias con los tratamientos de 4 o de 24 horas. Estas diferencias animales no afectaron el peso vivo al nacer de los corderos, aunque se esperaría que durante la lactación del cordero se reflejaran diferencias en el crecimiento de los mismos.

Cuadro 9. Efecto de los tratamientos sobre la masa y altura del forraje de campo natural o del mejoramiento de campo para todo el período experimental.

Pastura	Variable	4 Hs	8 Hs	24 Hs	P
Campo natural	Altura (cm)	7,4	7,6	nc	ns
	Disponibilidad (kgMS/ha)	1640	1442	nc	ns
Mejoramiento de campo	Altura ofrecido (cm)	4,9	5,1	5,3	ns
	Disponibilidad ofrecido (kgMS/ha)	1827	1902	1788	ns
	Altura rechazo (cm)	2,8	3,2	3,3	ns
	Disponibilidad rechazo (kgMS/ha)	1291	1304	1226	ns

Nota: ns= no significativo ($P > 0,05$); nc = no corresponde.

Cuadro 10. Efecto de los tratamientos sobre peso, condición y ganancia de peso en las ovejas y de peso vivo al nacer de los corderos.

Variable	4 Hs	8 Hs	24 Hs	P
Peso vivo preparto (kg)	61,1b	63,2ab	66,0a	*
Condición corporal preparto (kg)	3,1b	3,5ab	3,9a	*
Ganancia de peso vivo al parto (g/a/d)	221b	268ab	346 a	*
Peso vivo al nacer del cordero (kg)	3,9	3,8	4,3	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). * = P<0,05, ns= no significativo.

Experimento 4

El objetivo del presente trabajo fue evaluar dos sistemas de alimentación en ovejas melliceras de la raza Merino Australiano durante la gestación con esquila preparto temprana hasta el parto.

El experimento se realizó entre el 7 de agosto y el 10 de octubre de 2008. Se evaluaron dos estrategias de alimentación preparto en ovejas Merino Australiano gestando mellizos, durante el período post-esquila temprana al parto. Los tratamientos aplicados fueron: a) campo natural más suplemento (8Hs+S) con ocho horas de pastoreo (9 a 13 hs) sobre una pastura cultivada (*Trifolium repens*, *Dactylis glomerata* y *Lotus corniculatus* de segundo año) y con una adición de 400 g de suplemento en los 15 días previos al parto y b) alimentación en base solamente a pasturas con 24 horas (24Hs) de pastoreo, realizada sobre la misma pastura cultivada utilizada en el tratamiento de 8Hs+S. El suplemento utilizado fue grano de sorgo entero. El campo natural se pastoreo en forma continua durante todo el período experimental a una carga de 2,5 ovejas por hectárea. En el área de la pastura cultivada el pastoreo fue rotativo, el cual se reguló por altura del forraje (objetivo de 6 cm de forraje remanente para mover animales) y en esta pastura las cargas fueron de 15,3 ov/ha y 11,3 ovejas/ha, para los tratamientos 24Hs y 8Hs+S, respectivamente. Los animales utilizados fueron 26 ovejas Merino gestando mellizos, inseminadas el día 8 de mayo. Las ovejas fueron distribuidas al azar en cada tratamiento, balanceadas por su peso vivo (45,9 kg), condición corporal (3,5 unidades), fecha de parto probable (5 de octubre) y días de gestación a la esquila (en promedio 77 días).

En la pastura, se realizaron determinaciones de disponibilidad, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo, y condición corporal. En los corderos, se realizaron determinaciones de: peso vivo, sexo, comportamiento, autopsias.

La disponibilidad y altura de forraje del CN en los meses del ensayo estuvieron entre 700 y 1400 kgMS/ha y 3,1 y 3,4 cm, respectivamente (Cuadro 11). El campo natural del tratamiento 8 Hs+S presentó diferencias entre el primer y segundo mes del ensayo, con un incremento de más de 30% en disponibilidad de forraje, producto del crecimiento propio de esa época del año y de la interacción con los animales que tenían acceso de 8 Hs de pastoreo a una pradera de alta disponibilidad, accesibilidad y calidad de forraje y de suplemento con concentrado en la última quincena del ensayo.

Cuadro 11. Masa y altura del forraje en el campo natural.

Periodo	Altura (cm)	Masa (kgMS/ha)
Agosto	3,1	701
Setiembre	3,4	1041

Para el caso de la pastura cultivada, se logró mantener la disponibilidad de forraje de acuerdo al manejo adecuado y recomendado para este tipo de pasturas y en esta época del año y favorecer a su vez una positiva respuesta animal (Montossi *et al.*, 1998) (Cuadro 12). El forraje remanente fue mayor para el tratamiento de 8Hs+S, demostrando un potencial efecto de sustitución de grano por forraje en el consumo animal.

Cuadro 12. Efecto del tratamiento sobre la masa y altura del forraje en la pastura cultivada.

	Variable	8 Hs +S	24 Hs	P
Ofrecido	Altura (cm)	10,3	10,0	ns
	Disponibilidad (kgMS/ha)	1677	1646	ns
Remanente	Altura (cm)	6,7 ^a	5,7 ^b	*
	Disponibilidad (kgMS/ha)	1167	1300	ns

Nota: a y b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (* $P < 0,05$); ns= no significativo.

Los tratamientos nutricionales diferenciales, no tuvieron efecto sobre el peso vivo, la condición corporal y el comportamiento materno de las ovejas, en el peso vivo al nacer, así como en el éxito en el logro de pararse y mamar y sus intentos, ni tampoco en el tiempo de cada actividad entre los corderos de cada tratamiento para su primer hora de vida (Cuadro 13). Al momento del parto, la alimentación de todos los animales fue igual con acceso a pradera durante los primeros 20 días de vida y luego fueron trasladados a campo natural durante el resto de la primavera. Los corderos se siguieron monitoreando para evaluar efectos de mediano plazo de los tratamientos aplicados sobre el peso vivo y supervivencia. El peso vivo hasta el momento del destete no presentó diferencias estadísticas significativas, en tanto, los resultados de supervivencia (si bien no se analizan entre tratamientos) se consideran muy alentadores para corderos mellizos para la raza Merino Australiano Superfino.

2.2. Discusión

Experimentos 1 al 4

En la serie de experimentos realizados se observa que la carga animal, los

parámetros cuantitativos y cualitativos de la pastura, la condición corporal de la oveja a la esquila y la carga fetal entre otras, son variables que actuando de forma conjunta se traducen en diferentes pesos vivos al nacer de los corderos y supervivencia de los mismos. La etapa de la gestación es crítica debido a la gran demanda de nutrientes que tiene la oveja por un rápido crecimiento del feto y la evolución de peso vivo está en concordancia con la alimentación. Los resultados obtenidos concuerdan con los de Montossi *et al.* (1998), tanto para campo natural como para mejoramientos, donde los animales manejados bajo un plano de alimentación mejorado lograron mayores ganancias de peso hasta el parto. Jopson *et al.* (2002) obtuvieron, en ovejas melliceras, que las mismas fueron más pesadas al parto cuando se les suministró una dieta con mayor cantidad de energía durante la primera mitad de la gestación. Kenyon *et al.* (2002b) encontraron diferencias de peso al parto en ovejas en función de la dieta que se les ofreció durante la gestación, siendo mayor el peso a medida que el nivel de alimentación fue mayor.

En referencia a la condición corporal (CC), los resultados estuvieron asociados a los

Cuadro 13. Efecto de los tratamientos sobre el peso vivo y condición de las ovejas, peso vivo de los corderos y resultados en supervivencia.

Variable	8 Hs+S	24 Hs	P
Peso vivo preparto (kg)	65,9	64,5	ns
Condición corporal preparto(u)	3,6	3,8	ns
Peso vivo al nacer (kg)	3,5	3,6	ns
Peso vivo a la señalada (kg)	13,5	13,3	ns
Peso vivo destete (kg)	17,5	16,4	ns
Supervivencia 72 horas (%)	92	88	--
Supervivencia señalada (%)	83	83	--
Supervivencia al destete (%)	75	79	--

Nota: ns= no significativo ($P > 0,05$).

resultados de peso vivo, en los casos de mejor alimentación la condición al parto fue superior y dependiendo de la alimentación se registraron movilizaciones menores de reservas o incluso se detectaron incrementos en la condición corporal en los experimentos de altos niveles nutricionales. Esta es una variable fundamental a tener en cuenta en el diseño de la alimentación de esta categoría previo a la segunda mitad de la gestación. Los valores de CC al parto logrados, se pueden considerar como buenos para obtener una alta supervivencia de los corderos, coincidiendo con los recomendados por Bianchi (1994), Montossi *et al.* (1998) y Azzarini (2000). Banchemo *et al.* (2005) mencionan que el efecto positivo de llegar al parto con una CC buena, se traduce en una mejora en el vigor de los corderos, y a este efecto positivo en la mejora del vigor del cordero se le suma un efecto posterior de favorecer el crecimiento del mismo (Montossi *et al.*, 1998).

El peso al nacer de los corderos es mencionado como uno de los factores de mayor importancia que determinan la supervivencia del mismo, existiendo rangos de pesos al nacer donde la mortalidad se hace mínima (Hight y Jury, 1970; Dalton *et al.*, 1980; Fernández Abella, 1995; Montossi *et al.*, 2005a y Ganzábal, 2005). Por esta razón, la importancia del peso al nacer del cordero y especialmente de los corderos mellizos, debido a que un aumento de la prolificidad va acompañado de una reducción en el peso al nacer (Hinch *et al.*, 1985), siendo ésta la mayor causa de mortalidad de los corderos mellizos debido a un menor peso al nacer (Hight y Jury, 1970, Dalton *et al.*, 1980; Knight *et al.*, 1988; Fernández Abella, 1995 y Ganzábal, 2005). El peso al nacer de los corderos mellizos en los experimentos 1 y 2 (más desafiantes del punto de vista nutricional) se vio afectado por el tipo de tratamiento. De acuerdo con lo expresado por Fernández Abella (1995) y Montossi *et al.* (1998), el aumento del peso al nacer de los corderos de madres suplementadas (con Maku o 400 g de sorgo) se debería a la mejor alimentación que recibieron las madres durante la gestación. En los casos donde la condición corporal de la oveja, la base

nutricional y el volumen de suplemento fueron elevados (experimentos 3 y 4), no se registraron diferencias estadísticas en peso al nacer.

Los resultados encontrados con respecto a la alimentación diferencial coinciden con los hallados por Smeaton *et al.* (1983), los cuales observaron un aumento del peso de la camada entre 0,3 y 0,47 kg por una buena alimentación de la madre en la gestación. Husain *et al.* (1997) no encontraron respuesta en el peso al nacer de los corderos al aumentar la disponibilidad de forraje en ovejas entre el día 105 al 135 de gestación. Fogarty *et al.* (1992) no encontraron una respuesta positiva a una mejora en la alimentación a partir del día 80 de gestación aproximadamente hasta el día 102. En estos dos últimos casos, la alimentación diferencial se efectuó después del período óptimo como para poder modificar el peso de la placenta, lo cual estaría restringiendo el potencial peso al nacer de los corderos. Kenyon *et al.* (2002c) obtuvieron respuesta en el peso al nacer de los corderos en ovejas esquiladas al imponer distintos manejos nutricionales, aumentando 1,1 kg el peso al nacer de los mismos. A diferencia de Husain *et al.* (1997) y Fogarty *et al.* (1992), los tratamientos fueron impuestos en el período donde es posible afectar el peso al nacer del cordero. Los resultados encontrados por Everett-Hincks *et al.* (2005) confirman esta hipótesis, aumentando el peso de la camada en corderos mellizos en 1,1 kg al manejar las ovejas en una disponibilidad de forraje de 8 cm en vez de 2 cm de altura desde el día 64 de gestación hasta el parto.

Los resultados obtenidos, indican el potencial de adecuar la alimentación de la oveja mellicera cuando se le realiza esquila preparto temprana. La mayor mortalidad de los corderos se da en las primeras horas de vida Fernández Abella (1985a), citado por Fernández Abella (1995), Telechea (1999) y Dutra (2005), para posteriormente ir disminuyendo conforme aumenta la edad del cordero (Dutra, 2005). El resultado en la supervivencia de los corderos es el resultado más relevante debido a que la misma es la principal causa de ineficiencia reproductiva de los sistemas ovinos del Uruguay (INIA, 2006) y

también porque al aumentar la prolificidad aumenta la mortalidad (Hinch *et al.*, 1985). Siendo la mortalidad neonatal la mayor causa de muertes de corderos, es fundamental superar este problema para reducir estas pérdidas de ineficiencia reproductiva y a su vez mejorar el bienestar animal.

En los casos que la cantidad de animales lo permitió, se estudió del punto de vista estadístico la supervivencia de los corderos, donde nuevamente la combinación de evolución del peso y condición corporal de la madre, el peso vivo al nacer de los corderos, la carga animal y la situación nutricional determinaron finalmente el resultado en supervivencia. En los tratamientos con elevados pesos vivos al nacer de los corderos y, una adecuada nutrición de la unidad madre-feto, se registraron supervivencias superiores al 85% en las primeras horas de vida. Azzarini (2000) reporta registros entre 6 y 20% de mortandad de corderos mellizos en condiciones experimentales, y en condiciones comerciales entre 13 y 15%, manejando las ovejas sobre praderas o mejoramientos de campo, respectivamente. Ganzábal (2005), reporta sobre la base del análisis productivo y reproductivo de una majada Corriedale en un período de cinco años, una mortandad de corderos mellizos del 38%. Según Kenyon *et al.* (2002a) para que se observen diferencias en la supervivencia asociadas al peso al nacer de los corderos, se deben lograr que una gran proporción de los mismos tengan bajos pesos al nacer. Bajos pesos al nacer se asocian con una baja supervivencia (Dalton *et al.*, 1980). Por ello, el aumento de peso al nacer por efecto del tratamiento nutricional debe ser lo suficientemente importante como para mover una gran proporción de estos corderos hacia un rango de peso al nacer que repercuta en una mayor supervivencia.

En los dos experimentos que se evaluó la supervivencia hasta el destete (el 1 y el 4), los valores encontrados fueron superiores a los reportados por la bibliografía internacional para corderos mellizos (High y Jury 1970; Dalton *et al.*, 1980; Knight *et al.*, 1988; y Kenyon *et al.*, 2002a), los cuales oscilaron entre 70 y 80%.

2.3. Experimentos con ovejas de baja condición corporal (Experimento 5) y alimentación preferencial de corderos (Experimento 6).

Experimento 5

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las horas de pastoreo en mejoramiento de campo sobre la producción de ovejas únicas de baja condición durante la gestación, la esquila preparto temprana hasta el parto.

El experimento se realizó entre el 23 de junio y el 12 de septiembre de 2006. Se evaluaron estrategias de alimentación pre-parto en ovejas gestando únicos, durante el período post-esquila temprana al parto. La alimentación basal utilizada fue campo natural (pastoreo continuo) a una carga de 4 ovejas/ha y la alternativa nutricional evaluada fue variar la cantidad de horas de pastoreo (con pastoreo rotativo regulado por altura de salida) sobre un mejoramiento de campo (*Lotus corniculatus* cv. INIA Draco y *Trifolium repens* cv. LE Zapicán, de segundo año). Los tratamientos aplicados fueron: 0, 2, 4, 6 y 8 Hs de pastoreo sobre la pradera. Los pastoreos comenzaban a las 08:30 Hs. La carga animal en el mejoramiento fue de 9,3; 12,3; 18,5 y 37,0 ov/ha para los tratamientos de pastoreo de 8, 6, 4 y 2 horas, respectivamente. Los animales utilizados fueron 50 ovejas Corriedale (10 por tratamiento) gestando corderos únicos. Las ovejas fueron distribuidas al azar en cada tratamiento, balanceadas por su peso vivo (43,3 kg), condición corporal (2,2 unidades), fecha de parto probable (29 de agosto), edad y días de gestación a la esquila (en promedio 79,7 días).

En la pastura, se realizaron determinaciones de masa, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo, condición corporal. También se midió la conducta de pastoreo y las hormonas en sangre, pero no se presenta esta información en el presente trabajo. En los corderos, se realizaron determinaciones de: peso vivo.

El campo natural utilizado presentó en promedio una baja disponibilidad y altura, pero siendo un forraje de alta calidad, que en conjunto con la condición corporal de las ovejas promueven bajos pesos vivos al nacer, particularmente si se manejan a una alta carga animal (4 ovejas/ha) durante la gestación en invierno (Cuadro 14).

La carga del mejoramiento de campo, se ajustó de acuerdo a las horas de pastoreo (igual que en los otros experimentos), ya que existe información nacional que permite conocer la tasa y tamaño de bocado, el tiempo de pastoreo y su variación con las horas de pastoreo. Producto de ello, las variables del suplemento no fueron afectadas por el tratamiento (Cuadro 15), ya que la presión de pastoreo buscada en la pastura fue la misma para todos los tratamientos. Se destaca, la buena producción del mejoramiento en base a *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco, destacándose el importante aporte de forraje y su elevado valor nutricional.

El incremento en las horas de acceso a la pastura mejorada se tradujo en un incremento de peso vivo y condición corporal de las ovejas, donde el mayor impacto para ovejas únicas se observó hasta las 4 horas de pastoreo (Cuadro 16). En esta categoría, a pesar de la baja oferta del forraje base y condición corporal de las ovejas, no se registraron diferencias en el peso vivo al nacer de los corderos, ni a los 14 días. Se destaca que igualmente la lactación de cada lote debería ser diferente explicado por los pesos vivos y condiciones corporales de las ovejas.

Experimento 6

El objetivo de este experimento fue evaluar el impacto en términos productivos y reproductivos de diferentes estrategias nutricionales aplicadas durante la lactación en corderos mellizos nacidos de ovejas y en corderos únicos hijos de borregas 2 dientes desde el momento de la señalada hasta el destete,

Cuadro 14. Caracterización del campo natural para el promedio del periodo experimental.

Variable	Campo natural
Disponibilidad (kgMS/ha)	367
Altura (cm)	1,4
Restos secos (%)	37,5
Gramíneas (%)	46,9
Hierbas enanas (%)	15,6
Proteína cruda (%)	11,4
Fibra detergente ácido (%)	57,5
Fibra detergente neutro (%)	64,8

Nota: ns= no significativo.

Cuadro 15. Efecto del tratamiento sobre las características de la pastura cultivada (ofrecido y remanente) según tratamiento aplicado para el promedio del periodo experimental.

Variable	Ofrecido					Remanente				
	2 h	4 Hs	6 Hs	8 Hs	P	2 Hs	4 Hs	6 Hs	8 Hs	P
Altura (cm)	11,0	10,7	11,3	10,1	ns	4,9	5,5	5,7	4,6	ns
Disponibilidad (kgMS/ha)	1734	1779	1803	1546	ns	911	1106	1270	1042	ns
Restos secos (%)	21	16	17	25	ns	39	31	40	41	ns
Gramíneas (%)	13	11	12	13	ns	15	13	15	12	ns
Leguminosas (%)	64	63	66	59	ns	42	47	43	40	ns
Proteína cruda (%)	19	21	18	20	ns	17	17	17	15	ns
Fibra detergente ácido (%)	48	44	49	43	ns	50	48	49	52	ns
Fibra detergente neutro (%)	59	55	59	52	ns	62	59	61	63	ns

Nota: ns= no significativo.

Cuadro 16. Efecto del tratamiento sobre el peso vivo, ganancia de peso y condición corporal de las ovejas y peso vivo de los corderos.

Grupo	Variable	CN	2 h	4 h	6 h	8 h	P
Madres	Peso vivo preparto (kg)	51,9b	51,9b	55,2ab	58,9a	57,9a	*
	Peso vivo posparto (14 días; kg)	42,5	43,7	47,2	46,7	45,3	ns
	Ganancia de peso vivo g/an/día	150b	135b	191a	226a	224a	**
	Condición corporal preparto (unid.)	2,7c	2,9b	3,2a	3,3a	3,2ab	**
	Condición corporal posparto (unid.)	2,4c	2,8b	2,9ab	3,1a	2,9ab	**
Corderos	Peso vivo al nacer (kg)	5,6	5,6	5,4	5,7	6,0	ns
	Peso vivo post nacimiento (14 días; kg)	9,7	9,6	10,2	10,2	10,3	ns

Nota: a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). ns= no significativo, *=P<0,05, **=P<0,01.

El experimento se realizó entre el 12 de octubre y el 20 de diciembre de 2006. Se evaluaron tres estrategias de alimentación en corderos mellizos hijos de ovejas y únicos hijos de borregas Corriedale y cruza Merino Dohne desde la señalada hasta el destete. La alimentación basal utilizada fue campo natural (método de pastoreo con carga continua) a una dotación de 4 ovejas/ha. Los tratamientos fueron: a) campo natural o control (CN), b) campo natural con acceso a un mejoramiento de campo natural (DR; *Lotus corniculatus* cv. INIA Draco) y c) campo natural con acceso a ración comercial (RC; luego del periodo de acostumbramiento se estabilizó en 180 gramos por cordero/d). Los animales utilizados fueron 132 ovejas (44 en cada tratamiento) y 201 corderos (67 en cada tratamiento). Para la asignación de los animales a cada tratamiento, se tuvo en cuenta: la categoría animal, el tipo de parto, el peso vivo de la oveja (42,8 kg) y sus corderos (10,8 kg), la condición corporal (2,9 unidades), el biotipo materno y del cordero, fecha de parto (5 de setiembre) y alimentación previa. La ración utilizada tenía las si-

guientes características: 21% mín. de proteína cruda, extracto etéreo 2,5% mín., fibra cruda 10% máx., minerales totales 7% máx., calcio entre 0,75-1,75% y fósforo entre 0,5-1,0%. La presentación de la ración fue en forma de pellets (forma de cilindro) con las siguientes dimensiones: 0,5 cm de diámetro y 1,5 cm de largo.

En la pastura, se realizaron determinaciones de disponibilidad, altura, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido. En las ovejas, se realizaron determinaciones de: peso vivo, condición corporal, conducta de pastoreo. En los corderos, se realizaron determinaciones de peso vivo y comportamiento.

La masa y altura del forraje fue afectada por el tratamiento, mientras que la composición botánica no presentó diferencias (Cuadro 17). El uso de la ración y del mejoramiento de campo seguramente pudo ejercer un efecto sustitutivo o sustitutivo aditivo en los corderos, lo cual permite que los mismos realicen una menor presión de pastoreo sobre el campo natural, e incluso con efectos indirectos a través de las madres.

Cuadro 17. Efecto del tratamiento sobre el campo natural según tratamiento para el promedio del periodo.

Variable	CN	DR	RC	P
Altura (cm)	2,1 b	2,4 a	2,2 ab	**
Disponibilidad (kgMS/ha)	445,2 b	557,8 ab	611,5 a	*
Restos secos (%)	33,0	30,5	33,9	ns
Gramíneas tallos (%)	16,8	9,5	14,4	ns
Gramíneas hojas (%)	38,0	49,9	43,8	ns
Malezas/Hierbas enanas (%)	12,2	10,1	7,9	ns

Nota: a, b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). ns= no significativo, *=P<0,05, **=P<0,01.

La pastura mejorada, presentó elevados valores de masa y altura de forraje, con una composición botánica que permitió una alta selección y calidad de dieta de esta categoría (Cuadro 18). Eventualmente, tanto la masa como la altura, se considerarían (sobre todo la segunda) excesivas para esta categoría animal, donde los corderos de poco tamaño podrían estar limitados en su acceso a la pastura.

En las borregas (con un único cordero) el hecho de que los corderos se alimenten parcialmente de ración o pastura mejorada no tuvo efecto sobre el peso o condición corporal de las mismas, a pesar de los pequeños efectos de los tratamientos sobre las variables cuantitativas de la pastura base (Cua-

dro 19). Todos los tratamientos presentaron una evolución positiva de peso hasta entrada el verano, donde el último mes se registró una pérdida de peso generalizada. En el caso de las ovejas mellizas, se observó un comportamiento similar al de las borregas, con la excepción de la estimación realizada en noviembre, donde, en general, se observó un aumento en el peso de las ovejas a favor de los tratamientos suplementados.

El objetivo primordial de los tratamientos DR y RC era incrementar la producción de carne de cordero durante la lactación. En el caso de animales únicos hijos de borregas, el mejoramiento de campo no tuvo efecto frente al tratamiento control, mientras que la ración comercial, permitió que al final del

Cuadro 18. Caracterización del mejoramiento de campo utilizado para el promedio del periodo.

Variable	Promedio
Altura (cm)	16,5
Disponibilidad (kgMS/ha)	2851
Restos secos (%)	12,0
Gramíneas (%)	26,6
Trébol Blanco (%)	1,0
Lotus (%)	54,4
Malezas/Hierbas enanas (%)	6,0

Cuadro 19. Efecto del tratamiento sobre el peso vivo (kg) y la condición corporal (unidades) de borregas y ovejas.

Grupo	Variable	Fecha	CN	DR	RC	P
Borregas (1 cordero)	Peso vivo	11/10	40,7	42,2	39,8	ns
		8/11	43,8	45,7	44,5	
		28/11	43,9	45,9	42,9	
		21/12	40,6	42,4	39,6	
	Condición corporal	11/10	3,6	3,6	3,5	ns
		8/11	3,1	3,2	3,2	
		28/11	2,9	3,0	3,1	
		21/12	2,9	3,0	2,9	
Ovejas (2 corderos)	Peso vivo	11/10	45,6	46,3	46,0	**
		8/11	47,9	49,1	50,8	
		28/11	45,3b	49,4a	48,6ab	
		21/12	43,3	44,6	44,9	
	Condición corporal	11/10	2,4	2,4	2,3	ns
		8/11	2,6	2,9	2,6	
		28/11	2,5	2,7	2,6	
		21/12	2,4	2,6	2,6	

Nota: a, b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes (P<0,05). ns= no significativo, **=P<0,01.

Cuadro 20. Efecto del tratamiento sobre el peso vivo (kg) y la ganancia de peso en todo el período experimental (GPV; g/a/d) de los corderos de borregas y ovejas.

Grupo	Fecha	CN	DR	RC	P
Borregas (1 cordero)	11/10	12,6	13,3	13,1	**
	8/11	18,1	19,3	19,6	
	28/11	20,7	22,4	21,6	
	21/12	21,1b	22,6ab	23,5a	
	GPV	0,12b	0,13b	0,15a	*
Ovejas (2 corderos)	11/10	9,6	10,0	9,75	**
	8/11	14,2	15,2	15,50	
	28/11	15,9b	18,1a	17,95a	
	21/12	16,3b	18,5a	20,14a	
	GPV	0,09b	0,11ab	0,14a	**

Nota: a, b = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes ($P < 0,05$). *= $P < 0,05$, **= $P < 0,01$.

período los corderos fueran más pesados resultado de una mayor ganancia de peso vivo (Cuadro 20). En promedio, los corderos del tratamiento de RC fueron los que menos tiempos dedicaron al pastoreo y más tiempo a otras actividades (ej. rumia y descanso). Para el caso de los corderos mellizos, los tratamientos alternativos permitieron incrementar la ganancia de peso y finalmente el peso vivo resultante, reflejando las limitantes nutricionales de estos animales en situaciones de crianza con las madres gestando corderos mellizos a campo natural. Los resultados obtenidos en este experimento son complementarios a la importante información generada por INIA en esta línea de trabajo y publicada por Banchemo *et al.* (2006).

3. CONSIDERACIONES FINALES

En escenarios favorables de mercados para la producción de carne ovina y de lanas finas, los trabajos de INIA, demuestran la ventaja económica del aumento de la eficiencia reproductiva, con particular énfasis en la producción de corderos para abastecer el mercado internacional. Dos elementos son claves para aumentar la misma: a) aumento de la prolificidad y b) aumentar la supervivencia de corderos. Como complemento, se debe aumentar la velocidad de crecimiento de los corderos y finalmente lograr un adecuado peso de canal y grado de terminación.

En este sentido, estos años de trabajos de investigación en reproducción ovina para

la región de Basalto, demuestran que es posible aumentar sustancialmente la eficiencia reproductiva a través de la aplicación de un paquete integral. En la década de los 90', los esfuerzos de INIA estuvieron centralizados en aumentar exitosamente la eficiencia reproductiva de las ovejas que gestaban corderos únicos (Montossi *et al.*, 1998). Los trabajos realizados en estos años, se han centrado principalmente en aumentar la eficiencia reproductiva de ovejas melliceras, aunque han sido complementados con acciones de investigación en ovejas gestando únicos y borregas en gestación. El aumento de la proporción de ovejas melliceras en la majada, es parte de la respuesta proactiva para abastecer la demanda de corderos. Con este objetivo, una importante limitante es aumentar la supervivencia de los corderos en general, particularmente los provenientes de ovejas con gestaciones múltiples.

La información presentada en este artículo demuestra que: a) la base de campo natural es limitante para explotar el potencial productivo de ovejas melliceras y b) que existe la posibilidad cierta de aumentar la eficiencia reproductiva de ovejas melliceras a través de la aplicación de un paquete tecnológico integral. Ello requiere de: a) el uso de esquila temprana (50 a 90 días de gestación), b) ajuste de carga según la base forrajera, c) mejora en la alimentación y d) aplicación de un plan sanitario adecuado.

Con respecto a la mejora de la alimentación, se demostró que la suplementación con

granos y/o el uso de pastoreo horario de ovejas melliceras preparto, aumentan la producción, reproducción y supervivencia de corderos.

En un modelo conceptual, estas propuestas se pueden aplicar en un área reducida del establecimiento, que permiten el uso de pasturas mejoradas y que se concentran en el uso estratégico de la alimentación de ovejas gestando corderos múltiples, previo al parto y/o lactancia. En este último caso, se deben tener en cuenta los efectos positivos también sobre el crecimiento de los corderos provenientes de esta categoría y/o en borregas gestando únicos.

4. AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de la Unidad Experimental Glencoe y del Programa Nacional de Carne y Lana por su trabajo y dedicación durante la etapa de campo de cada evaluación realizada.

A los Ings. Agrs. Ximena Lagomarsino y María Isabel Pravia por su colaboración en el análisis estadístico de información presentada.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZZARINI, M.** 2000. Consideraciones y sugerencias para mejorar los procreos ovinos. Una propuesta para mejorar los procreos ovinos. Montevideo: SUL. p. 3-35.
- BANCHERO, G.; QUINTANS, G.; MILTON, J.; LINDSAY, D.** 2005. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: Efecto de la carga fetal y la condición corporal. En: Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA, INIA Treinta y Tres. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 61-67. (Serie Actividades de Difusión; 401).
- BANCHERO, G; MONTOSSI, F; GANZÁBAL, A.** 2006. Alimentación estratégica de corderos. Montevideo: INIA. 30 p. (Serie Técnica; 156).
- BERRETTA, E.J.** 1996. Campo Natural: valor nutritivo y manejo. En: Risso, D.; Berretta, E. J.; Morón, A. (eds.). Producción y manejo de pasturas., INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 113-127. (Serie Técnica; 80).
- BIANCHI, G.** 1994. Alternativas tecnológicas para mejorar la producción ovina: 2. Manejo de la condición corporal. Revista Cangüe, 1(1): 29-31.
- CARÁMBULA, M.** 2001. Manejo de Lotus Maku para producción de forraje. En: Risso, D.; Albicette, M. (eds.). Lotus Maku: Manejo, utilización y producción de semillas, INIA La Estanzuela. INIA Treinta y Tres. Montevideo: INIA. p. 11-21. (Serie Técnica; 119).
- DALTON, D.C.; KNIGHT, T.W.; JOHNSON D.L.** 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. New Zealand Journal of Agricultural Research, 23: 167-173.
- DUTRA, F.** 2005. Nuevos enfoques sobre la patología de la mortalidad perinatal de corderos. En: Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA, INIA Treinta y Tres. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 137-140. (Serie Actividades de Difusión; 401).
- EVERETT-HINCKS, J.M.; BLAIR, H.T.; STAFFORD, K.J.; LOPEZ VILLALOBOS, N.; KENYON, P.R.; MORRIS, S.T.** 2005. The effect of pasture allowance fed to twin- and triplet-bearing ewes in late pregnancy on ewe and lamb behaviour and performance to weaning. Livestock Production Science, 97: 253-266.
- FERNÁNDEZ ABELLA, D.** 1995. Mortalidad neonatal de corderos. Temas de reproducción ovina e inseminación artificiales bovinos y ovinos. Montevideo: Facultad de Agronomía. p. 39-60.
- FOGARTY, N.M.; HALL, D.G.; HOLST, P.J.** 1992. The effect of nutrition in mid pregnancy and ewe liveweight change on birth weight and management for lamb survival in highly fecund ewes. Australian Journal of Experimental Agriculture, 32(1): 1-10.
- GANZÁBAL, A.** 2005. Análisis de los registros reproductivos en ovejas Corriedale.

En: Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA, INIA Treinta y Tres. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 69-83. (Serie Actividades de Difusión; 401).

- HIGHT, G.K.; JURY, K.E.** 1970. Hill country sheep production. II. Lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester x Romney flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 13:735-752.
- HINCH, G.N.; CROSBIE, S.F.; KELLY, R.W., OWENS, J.L.; DAVIS, G.H.** 1985. Influence of birth weight and litter size on lamb survival in high fecundity Boorola-Merino crossbred flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 28: 31-38.
- HUSAIN, M.; MORRIS, S.T.; MCCUTCHEON, S.N.; PARKER, W.J.** 1997. Pasture management to minimise the detrimental effects of pre-lamb shearing. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 40, 489-96.
- IGLESIAS, M.; RAMOS, N.** 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus uliginosus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ingeniero Agrónomo, Montevideo (UY), Facultad de Agronomía. vol 1 y 2. 213 p.
- INIA. PROGRAMA NACIONAL DE OVINOS Y CAPRINOS.** 2006. Programa Nacional de ovinos y caprinos. Consultado 20 abr.2006 de: http://www.inia.org.uy/investigacion/programas/produccion/ovino_caprinos.html
- JOPSON, N.B.; DAVIS, G.H.; FARQUHAR, P.A.; BAIN, W.E.** 2002. Effects of mid-pregnancy nutrition and shearing on ewe body reserves and foetal growth. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 62, 49-52.
- KENYON P.R.; MORRIS, S.T.; MCCUTCHEON, S.N.** 2002a. Does an increase in lamb birthweight though mid-pregnancy shearing necessarily mean an increase in lamb survival rates to weaning?. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 62, 53-56.
- KENYON P.R.; MORRIS, S.T.; REVELL, D.K.; MCCUTCHEON, S.N.** 2002b. Nutrition during mid-to late-pregnancy does not affect the birthweight response to mid-pregnancy shearing. *Australian Journal of Agricultural Research*, 53, 13-20.
- KENYON P.R.; MORRIS, S.T.; REVELL, D.K.; MCCUTCHEON, S.N.** 2002c. Maternal constraint and the birthweight response to mid-pregnancy shearing. *Australian Journal of Agricultural Research*, 53, 511-517.
- KNIGHT, T.W.; LYNCH, P.R.; HALL, D.R.** 1988. Identification of factors contributing to the improved lamb survival en Marshall Romney sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 31: 259-271.
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.; METHOL, R.** 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Montevideo: MGAP. IPA. 199 p.
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIÁN, R.** 2005a. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. En: Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA, INIA Treinta y Tres. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 49-60. (Serie Actividades de Difusión; 401).
- MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; DIGHIERO, A.; MARTÍNEZ, H.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIÁN, R.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; FRUGONI, J.; LIMA, G.; COSTALES, J.** 2005b. La esquila parto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. En: Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA, INIA Treinta y Tres. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 85-103. (Serie Actividades de Difusión; 401).
- MONTOSSI, F.; GÓMEZ MILLER, R.; FIGURINA, G.; LUZARDO, S.** 2003. FASE III. Evaluación y cuantificación de las pérdidas de la Cadena. En: Montossi, F. (ed.). 1ª Auditoría de calidad de la cadena cárnica ovina, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 103-112. (Serie Técnica; 138).
- MONTOSSI, F.; FIGURINA, G.; SANTAMARINA, I.; BERRETTA, E.J.** 2000. Estudios de selectividad animal en diferentes comunidades vegetales de la región de

Basalto y su importancia práctica para el manejo del pastoreo con ovinos y vacunos. En: Montossi, F.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Berretta, E.J. (eds.). Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 14-48. (Serie Técnica; 113).

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETTA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. En: Berretta, E.J. (ed.). Seminario de actualización en tecnologías para Basalto, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p. 195-208. (Serie Técnica; 102).

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; GANZABAL, A.; BANCHERO, G.; SOARES DE LIMA, J.M.; BRITO, G.; LUZARDO, S.; SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA, C.; VÁZQUEZ, A. 2011. ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. El País Agropecuario, 17(202): 30-33.

MONTOSSI, F.; DE BARBIERI, I.; CIAPPESONI, G.; GANZABAL, A.; BANCHERO, G.; SOARES DE LIMA, J.M.; BRITO, G.; LUZARDO, S.; SAN JULIÁN, R.; SILVEIRA,

C.; VÁZQUEZ, A. 2012. Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva (segunda parte): Es necesario un cambio de estrategia. País Agropecuario, 17(203): 28-32.

PLATERO, P. Uso estratégico de la suplementación con grano de sorgo y horas de pastoreo sobre mejoramientos de campo natural, en la alimentación pos esquila preparto temprana de ovejas melliceras pastoreando campo natural en la región de Basalto. Tesis Ingeniero Agrónomo, Montevideo (UY), Facultad de Agronomía, v.2.

RUSSEL, A.J.; DONEY, J.M.GUNN, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal of Agriculture Science, 72: 451-454.

SMEATON, D.C.; RATTRAY, P.V.; MACKISACK, B.; HEATH, S.; HOCKEY, H-U.P. 1983. Nutrition and management of ewes before and after lambing. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 43: 37-40.

TELECHEA, S. 1999. Efecto de la alimentación en los períodos de preparto y parto de ovejas melliceras sobre la supervivencia de los corderos. Tesis Ingeniero Agrónomo. Montevideo (UY), Facultad de Agronomía.