

UTILIZACION DE MEJORAMIENTOS DE CAMPO EN PASTOREO MIXTO PARA ENGORDE DE NOVILLOS Y CORDEROS EN LA REGIÓN DE CRISTALINO

INTRODUCCIÓN

La utilización de mejoramientos de campo por las distintas especies y categorías animales, es una alternativa tecnológica fundamental para la intensificación rentable y sostenible de los distintos procesos en los sistemas de producción de zonas ganaderas (Risso, *et al.*, 1998; Ferreira y Pittaluga, 2001 y Montossi *et al.* 2002).

El pastoreo mixto de vacunos y lanares simultáneamente, es practicado generalmente sobre nuestros campos naturales en procesos de cría y recría. No obstante, por diversos motivos (fundamentalmente competencia), en la medida que se transita hacia una intensificación de las respectivas invernaadas en general, se trabaja con una de ambas especies, particularmente, cuando esta ocurre sobre pasturas mejoradas.

Se reconoce que dentro de determinados rangos de carga y relación ovino/vacuno, existe un efecto complementario, con beneficios para ambas especies (Nolan y Connolly, 1977). En nuestro país, se han evaluado con buenos resultados, algunos casos de engorde mixto (y producción de lana con capones) pero no simultáneo sobre pasturas cultivadas y rastrojos (Risso *et al.*, 1987) o aún simultáneo sobre mejoramientos (Gaggero y Risso, 1995; Ayala *et al.*, 1996) y con corderos pesados con vaquillonas sobre mejoramientos (Scaglia *et al.* 1998).

En los últimos años ha cobrado particular relevancia, como importante alternativa de diversificación al rubro ovino y en predios ganaderos en particular, el engorde de corde-

ros, en diferentes modalidades (pesados, pesados precoces, livianos, etc.). Resultaba por tanto de interés, evaluar alternativas de utilización de los mejoramientos, en condiciones de pastoreo mixto simultáneo (Montossi *et al.* 1998).

En las distintas partes de este trabajo, se resume información de tres años de engordes conjuntos de novillos y corderos sobre dos mejoramientos de campo en cobertura, en suelos de la Región de Cristalino en la Escuela La Carolina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se ha realizado anualmente a partir de marzo de 1999, en el sitio experimental ubicado en el establecimiento de la Escuela Agraria La Carolina, descrito por Risso *et al.* en el capítulo anterior de esta publicación.

FACTORES EVALUADOS

Los dos factores principales evaluados han sido el tipo de mejoramiento (TM) de campo (especies utilizadas) y la relación ovino/bovino (ROB). Para la evaluación del TM, se ha utilizado la base forrajera descrita previamente (un TM compuesto por *Trifolium repens* cv. LE Zapicán y *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel y otro por *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón), a partir de su séptimo año de vida. El estudio de la ROB, se realizó con novillos y corderos a las dotaciones que se describen en el Cuadro 1. Durante los prime-

ros dos ciclos de engorde (1999 y 2000), las ROB evaluadas fueron 1,5:1 y 4,0:1, respectivamente mientras que para los dos últimos ciclos (2001-2002, este último aún en ejecución) fueron 4,0:1 y 7,0:1 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos considerados en la evaluación del efecto del TM y la ROB sobre la productividad de novillos y corderos en engorde.

Factores	Relación O/B		
	1999	2000	2001
TM			
TbL ¹	4,0:1	4,0:1	7,0:1
TbL	1,5:1	1,5:1	4,0:1
Rin ²	4,0:1	4,0:1	7,0:1
Rin	1,5:1	1,5:1	4,0:1
Carga (UG/ha)	1,3	1,1	1,4

Nota: ¹ *Trifolium repens* + *Lotus corniculatus*

² *Lotus subbiflorus*

Estas abreviaturas se mantienen para todos los cuadros y menciones en el texto.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

La superficie total que ocupa el experimento es de 33,36 ha, la misma se encuentra dividida en dos bloques de área equivalente. La combinación de dos TM por dos ROB tiene como resultado cuatro tratamientos, cada uno de los cuales tiene una superficie de 8,34 ha, lo que determina un área por tratamiento de 4,17 ha en cada bloque. El sistema

de pastoreo utilizado durante todos los años de evaluación mencionados fue rotativo en tres subparcelas, con 10 días de permanencia y 20 días de descanso para cada una de estas (Anexo).

La información que se presenta en este capítulo es la generada durante tres años y medio de evaluación, a partir de 1999 hasta el año 2002; en este último año la información se reporta en forma parcial. En el primer y último año se realizó solamente un ciclo de engorde (Ciclo 1-corderos pesados, en otoño-invierno), mientras que en los dos años intermedios se realizaron dos ciclos de engorde, uno de corderos pesados en otoño-invierno y otro (Ciclo 2) en primavera de corderos pesados precoces de destete precoz (Cuadro 2).

El ensayo se desarrolló sobre las dos coberturas descritas anteriormente, ambas en su séptimo año de vida. Las mismas han sido refertilizadas anualmente con 45 kg P₂O₅/ha/año, sin haber sido resembradas hasta el presente.

La estrategia de fertilización y el manejo del pastoreo de las coberturas es fundamental para su productividad y persistencia, en particular, cuando se presentan condiciones climáticas desfavorables. El criterio general de manejo (capítulo anterior) incluye un alivio o cierre para la floración - semillazón, luego del cual se procede al pastoreo o corte de limpieza (Ayala *et al.*, 2002), con la utilización de una rotativa para su posterior enfardado, dejando un rastrojo de aproximadamente 1000 kgMS/ha. De esta manera, se favorece la germinación y un mayor crecimiento temprano en el otoño de las especies introducidas en el tapiz.

Cuadro 2. Periodos (fechas) de engorde de ovinos (por ciclo) y bovinos para cada año.

Año	Período de engorde ovino		Período de engorde bovino
	Ciclo 1	Ciclo 2	
1999	24/03-12/08	----	24/03-17/11
2000	09/03-09/08	10/10-20/12	09/03-23/11
2001	20/03-15/08	12/10-18/12	20/03-03/12
2002	14/03-15/07	----	14/03- en ejecución

Anualmente, se utilizaron 28 novillos de aproximadamente dos años de edad de las razas Hereford y Aberdeen Angus, que se sortearon al azar según su peso vivo y biotipo. En el año 1999, luego de la salida de los corderos para faena, se mantuvo la carga animal con el ingreso de novillos adicionales ("volantes").

En los tres períodos analizados, el manejo sanitario de los novillos fue similar, habiendo sido dosificados con Ivermectina al inicio del ensayo y una segunda dosificación a la entrada del invierno; a su vez se realizaron dos aplicaciones pour-on (otoño y primavera) contra mosca de los cuernos.

Los animales ingresaron en marzo de cada año con un peso vivo promedio de 360 kg y permanecieron normalmente hasta fines de noviembre, lo que determina una ocupación promedio en los 3 años de evaluación de 252 días. En el año 2001, debido a condiciones climáticas desfavorables durante el invierno se retiraron los novillos del ensayo por un período de 35 días; durante este tiempo pastorearon en los callejones del mismo con acceso *ad libitum* a los fardos que fueron obtenidos en el mismo ensayo, en febrero de ese año.

En los años 1999 y 2000, se utilizaron 72 corderos durante cada ciclo de engorde dentro de cada año, mientras que en los años 2001 y 2002, luego de la redefinición de la ROB, fueron 148 los corderos que participaron en cada ciclo. En los cuatro períodos de internada realizados en otoño - invierno, los corderos fueron machos castrados de la raza Corriedale, de parición de primavera del año anterior. Por otra parte, los animales utilizados en el engorde primaveral dentro de cada año, eran nacidos en el invierno primavera de ese año, y fueron de diferentes biotipos y géneros (hembras, machos castrados y machos criptórquidos). En el año 2000, se utilizaron machos castrados y hembras de dos biotipos: (a) 50-50% Corriedale y Texel, respectivamente; y (b) 25-25-50% Corriedale, Hampshire Down y Texel, respectivamente. En el 2001, en tanto, los animales fueron machos castrados y criptórquidos y hembras, correspondiendo los biotipos presentes en esa oportunidad a

50-50% Corriedale y Texel.

En este contexto, se considera importante destacar que si bien en los dos ciclos de engorde primaveral se utilizó más de un biotipo de corderos, el evaluar este factor, no fue un objetivo propio de estos trabajos, sino el uso de esta herramienta para lograr los objetivos propuestos. En conjunto, con los dos factores principales estudiados (ROB y TM), se evaluó el efecto de las siguientes variables independientes: (a) diferentes momentos de esquila pre faena, en el ciclo 1 de los años 2001 y 2002, y (b) el género, en el ciclo 2 de los años 2000 y 2001.

En todos los años y ciclos de engorde, los corderos utilizados fueron sorteados al azar para cada tratamiento según peso vivo (kg) y condición corporal (unidades). En las situaciones que se utilizó más de un biotipo, este factor fue balanceado por tratamiento.

La estrategia sanitaria consistió en una dosificación inicial supresiva con Ivermectina, y eventuales dosificaciones según nivel de infestación determinado por la técnica del conteo de huevos (HPG, huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de heces, Williamson *et al.*, 1994), utilizando un umbral de 900. Adicionalmente, al inicio del ensayo se vacunó a todos los corderos contra clostridios y ectima contagioso.

Tanto novillos como corderos tuvieron acceso *ad libitum* al agua en todas las parcelas experimentales.

Determinaciones realizadas

En la Pastura

Para evaluar los efectos de las variables independientes, se efectuaron determinaciones de disponibilidad y altura de forraje por regla, pre y pos pastoreo, así como la composición botánica previo al ingreso de los animales a la parcela por cortes cada 30 días, separación manual y análisis gravimétrico de los componentes, complementada por estimaciones visuales periódicas. A su vez, se utilizaron jaulas de exclusión del pastoreo, en las cuales se muestreo el forraje cada 45 días (al inicio, mediados y fines de

cada estación) para estimar la producción estacional y anual de forraje de cada tratamiento. En todos los casos, el forraje se llevó a estufa de aire forzado para la estimación del contenido de materia seca (t. Mannetje, 1978; Risso, 1981; Montossi *et al.*, 1998).

En los Animales

Novillos

Se realizaron pesadas espaciadas cada 28 días, para determinar el promedio de peso vivo lleno según tratamiento, y estimar por análisis de regresión las ganancias diarias. Esta información permitió estimar la producción de peso vivo por unidad de superficie (kgPV/ha), para cada tratamiento.

Corderos

En los corderos, se realizaron determinaciones *in vivo* y *pos mortem*. Las primeras fueron: peso vivo (kg), condición corporal (unidades, Russel *et al.*, 1969), peso del vellón y la barriga (kg), nivel de HPG, área de ojo de bife (cm²; AOB) y cobertura de grasa subcutánea (mm; punto C), estas dos últimas realizadas mediante ultrasonografía (San Julián *et al.*, 2002). Las determinaciones realizadas *pos mortem* fueron: peso de canal caliente y fría (kg), espesor de tejidos subcutáneos en el punto GR (mm), tipificación de canales, peso de la pierna con cuadril (kg), peso del lomo (kg), peso del bife (kg), peso del frenched rack (kg), AOB (cm²), pH y temperatura (°C) a 1, 3 y 24 horas *pos mortem*, color del músculo (*Longissimus dorsi*) y de la grasa (L*, a* y b*) y terneza (kgF, fuerza de desgarramiento). Los procedimientos y metodologías empleadas para evaluar las variables de respuesta *pos mortem* se realizaron como están descritas por Robaina (2002) y Brito *et al.* (2002).

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en el presente experimento fue de bloques completamente aleatorizados, con un arreglo factorial, donde los factores principales fueron el tipo de mejoramiento y la relación ovino/bovino.

El modelo estadístico utilizado y las asunciones realizadas en estos experimentos fueron las siguientes:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \varepsilon_{ij},$$

Donde:

μ = media general del efecto de los dos TM y las dos ROB, normalmente distribuidos con media 0 y varianza σ_α^2 , donde:

α_i = efecto del TM ($i = 1, 2$)

β_j = efecto de la ROB ($j = 1, 2$)

$(\alpha_i * \beta_j)$ = efecto de la interacción TM*ROB

ε_{ij} = efecto residual $\approx N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ y los ε_{ij} son independientes.

Para el análisis de algunas variables de respuesta se utilizaron covariables que estaban influyendo en la expresión de la variable en cuestión (se mencionan para cada caso en particular); donde el modelo resultante fue:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \&(X_{ij} - X) + \varepsilon_{ij},$$

Donde:

el término $\&(X_{ij} - X)$ representa el efecto de la covariable en el análisis experimental.

Para los períodos de engorde de corderos, donde se evaluó el momento de esquila o género de los corderos, cada variable ingresó al modelo como un factor más, así como la interacción de la misma con las variables estudiadas previamente y el consecuente error experimental. Adicionalmente, la variable biotipo, en los casos que fue más de uno, ingresó al modelo, aunque el objetivo no era estudiar su efecto *per se*.

Los resultados de animales y pasturas fueron analizados por el procedimiento GLM y las medias se contrastaron con el test LSD ($P < 0,05$). Dadas las características del experimento, se consideró conveniente utilizar el error del tipo III en los análisis de varianza. El análisis de las relaciones entre las características de las pasturas y las determinaciones en los animales (regresiones y correlaciones), se realizó por los procedimientos PROC REG y PROC CORR. Para el mismo, la metodología utilizada fue diferencial según estación de crecimiento de la pastura. En otoño - invierno se generaron pares de datos, mediante la estratifica-

ción por clases según altura de regla y disponibilidad del forraje, para ser analizados (Hodgson, com. pers.); mientras que para el caso de la primavera se utilizó todos los pares de datos existentes. La información de conformación y terminación de canales fue analizada con el procedimiento CATMOD de SAS, siendo las medias de los tratamientos comparadas por el test de CONTRAST ($P < 0.05$). A las variables estudiadas para evaluar la calidad de la carne se les realizó el test de normalidad mediante el

procedimiento UNIVARIATE NORMAL PLOT. En los casos en que las mismas no tuvieron una distribución normal, se las convirtió con los siguientes coeficientes: raíz cúbica, logaritmo neperiano y el inverso del logaritmo neperiano, para lograr variables con distribución normal y luego analizarlas con los procedimientos descriptos anteriormente. Todos los procedimientos utilizados están comprendidos dentro del paquete estadístico "SAS" (SAS Institute Inc., 1989).

Anexo

EVALUACIÓN DE MEJORAMIENTO DE CAMPO BAJO PASTOREO MIXTO 1999.

LA CAROLINA



A = REL.L/V alta
 B = REL.L/V baja
 PARCELA = 4.17 ha

REFERENCIAS

- LOTUS RINCON (L/V ALTA)
- LOTUS RINCON (L/V BAJA)
- TB - LOTUS (L/V ALTA)
- TB - LOTUS (L/V BAJA)
- BEBEDEROS