



EFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y SUPLEMENTACIÓN SOBRE LA PERFORMANCE DE UNA PASTURA DE *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* PASTOREADA POR CORDEROS CORRIEDALE EN LA REGIÓN DE ARENISCAS DE URUGUAY

Roberto San Julián¹, Fabio Montossi²,
Luis Guarino³, Federico Pittaluga³

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos una serie de factores han incidido en el incremento del interés de los productores ovinos del país en el sentido de disponer de alternativas tecnológicas que permitan incrementar la producción de carne ovina en sus empresas agropecuarias. Entre estos factores cabe mencionar la histórica reducción registrada en el precio de la lana y el incremento de oportunidades para la colocación de las carnes ovinas uruguayas en diferentes mercados, tanto a nivel regional como mundial (Montossi *et al.*, 1997). Para lograr un rápido crecimiento de los corderos y alcanzar los pesos de faena deseados por el mercado, considerando que el período de acceso a planta frigorífica que se promociona que se realice entre los meses de marzo y octubre, se necesitan adecuadas condiciones de alimentación y manejo sanitario para cumplir con ese objetivo. En este sentido, se requiere del uso de praderas convencionales y/o cultivos forrajeros anuales de alta producción y valor nutritivo, mejoramientos de campo natural y/o la incorporación de suplementos extraprediales (Montossi *et al.*, 1998; Scaglia *et al.*, 1998). Dada la liberación al mercado nacional por parte de INIA de la gramínea invernal *Triticale secale* cv.

INIA Caracé (Bemhaja, 1996) de alta producción invernal y valor nutritivo, adaptada a las condiciones agroclimáticas de la región de Areniscas, se plantea la evaluación a nivel experimental de su utilización en la invernada de corderos pesados. Esta nueva alternativa permitiría incrementar y diversificar la productividad de los sistemas ganaderos de Areniscas. Esta propuesta estaría apoyada por información generada por INIA en otras regiones ganaderas del país como Basalto (Montossi *et al.*, 1998) y más recientemente en Cristalino (Montossi *et al.*, 1996; Scaglia *et al.*, 1998).

OBJETIVOS

En función que no existen antecedentes generados por la investigación nacional sobre esta alternativa propuesta para la región de Areniscas de Tacuarembó, se plantean como principales objetivos de éste trabajo experimental, estudiar el efecto de la carga (20, 30 y 40 corderos/ha) y suplementación (0 y 1.2% del peso vivo con afrechillo de trigo) sobre la estructura, producción, composición botánica y valor nutritivo de una pastura mezcla de *Triticale secale* cv. INIA Caracé y *Lolium multiflorum* cv. LE 284 pastoreada por corderos Corriedale. Los re-

167

¹Ing. Agr. M.Sc., Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Tacuarembó. rsanjulian@tb.inia.org.uy

²Ing. Agr. Ph.D., Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Tacuarembó. fmontossi@tb.inia.org.uy

³Estudiante Facultad de Agronomía realizando tesis de grado.



sultados de los animales correspondientes a este ensayo se presentan en el trabajo de San Julián *et al.*, en esta publicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación e información climática

El trabajo experimental fue realizado en la Unidad Experimental "La Magnolia" perteneciente a la Estación Experimental INIA Tacuarembó, ubicada geográficamente a 31° 42,5' de latitud sur y 55° 49,5' de longitud oeste, el cual se prolongó durante 115 días, desde el 9 de junio hasta el 2 de octubre de 1997. El área asignada al experimento, abarcó 3.5 há del potrero 11 de dicha Unidad Experimental. Los suelos predominantes utilizados fueron luvisoles característicos de la Unidad Tacuarembó. El año en que se realizó el experimento se caracterizó por presentar un invierno con temperaturas promedio mensuales superiores a la serie histórica (13.4 vs. 12.3 ° C). A su vez las precipitaciones fueron menores al promedio de los últimos 10 años (270 vs. 362 mm).

Descripción del experimento

En el ensayo se utilizaron 102 corderos de la raza Corriedale nacidos entre agosto y setiembre de 1996, con un peso vivo al inicio del experimento de 22.4 ± 2.3 kg y una condición corporal de 2.92 ± 0.5 grados (Jefferies, 1961). La base forrajera del experimento fue una mezcla de *Triticale secale* cv. INIA Caracé (150 kg/ha) y *Lolium multiflorum* cv. LE 284 (10 kg/ha). Dicho verdeo fue realizado en siembra directa el 8 de abril, con una distancia entre hileras de 15,8 cm. La fertilización a la siembra consistió en la aplicación de 130 kg/ha de fosfato de amonio (18-46-46-0). Previo a la misma (2 de abril) se realizó una aplicación de glifosato a razón de 4 litros/ha para lograr un efectivo control de malezas. El área total del experimento fue de 3.5 hectáreas, la cual fue dividida en seis parcelas iguales de 0.58 ha asignadas a cada tratamiento. A su vez cada parcela se dividió con mallas electrificadas en cuatro subparcelas iguales

(0.145 ha) que permitieron realizar un pastoreo rotativo con frecuencia de cambio de franja semanal y períodos de descansos de 21 días entre pastoreos sucesivos de la misma subparcela. Se realizó una refertilización del verdeo, la cual se efectuó estratégicamente al final del primer ciclo de pastoreo, con el objetivo de promover el macollaje de ambas gramíneas. Dicha refertilización consistió en el agregado al voleo de 150 kg/ha de Urea el 8 de julio (90 días post-siembra). El suplemento utilizado fue afrechillo de trigo, el cual fue suministrado en comederos en forma diaria a razón de 1.2 % del peso vivo (ajustado en forma semanal), en tres de los seis tratamientos.

Determinaciones en la pastura

Para la determinación de disponibilidad de MS/ha se efectuaron cinco cortes por tratamiento, al ras del suelo, con tijera de esquila de rectángulos de 0.5 m de largo y 0.2 m de ancho (0.1 m²). Las muestras de forraje fresco eran pesadas y secadas en una estufa de aire forzado a 60° C, por un período de al menos 24 horas hasta lograr el peso constante de cada muestra. La disponibilidad de forraje post-pastoreo se determinó luego de finalizado cada pastoreo siguiendo el mismo procedimiento. Dentro de cada rectángulo, se determinaron cinco alturas de forraje mediante el uso de una regla graduada (apreciación 0.5 cm) y una lectura adicional de altura de forraje comprimido usando el instrumento Rising Plate Meter (RPM; Earle y McGowan, 1979). También se realizaron adicionalmente 15 determinaciones de altura de forraje con regla graduada y RPM. Para determinar la composición botánica de la pastura, se realizaron cortes con tijera de esquila al costado de cada rectángulo de los cortes de disponibilidad y rechazo de forraje. Se tomaron dos submuestras que se separaron manualmente para determinar las especies que conforman las muestras (*Triticale*, Raigrás y malezas), la morfología (hoja, tallo, inflorescencia) y el estado fenológico (verde y seco) de las mismas. Posteriormente, cada fracción fue pesada en fresco y secada con estufa de aire forzado a 60° C, hasta alcanzar peso

constante, de modo de poder determinar el porcentaje de cada componente en base seca. El valor nutritivo de la pastura se determinó una vez concluido cada ciclo de pastoreo (28 días). Fueron recolectadas 5 muestras por parcela, analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela, para determinar: (a) la proteína cruda (PC), por el método de Kjeldhal (1984), (b) digestibilidad de materia orgánica (DMO) por el método de Tilley y Terry (1963), (c) la fibra detergente ácida (FDA) y la fibra detergente neutra (FDN) por el método de Van Soest (1970) y (d) las cenizas mediante incineración a 300° C durante tres horas. Se estimó la composición vertical de tapiz mediante la técnica desarrollada por Warren Wilson (1963), utilizando el Inclined Point Quadrat (Punto Cuadrado Inclinado). Para todos los tratamientos se realizaron al menos 200 contactos por muestreo.

Diseño estadístico

El diseño estadístico de este experimento se basó en un modelo de parcelas al azar con un arreglo factorial con la evaluación de tres cargas (20, 30, 40 corderos por hectárea) y dos niveles de suplementación (1.2% PV y el testigo de cada carga sin suplementar). Para el correcto análisis de algunas variables de respuesta se utilizaron las covariables que podían estar influyendo en la expresión de la variable en cuestión. Los análisis de varianza se realizaron mediante

el procedimiento Proc GLM (SAS Institute, 1999) para evaluar si los efectos de los tratamientos sobre las variables estudiadas fueron estadísticamente diferentes entre sí, siendo las medias de los tratamientos contrastadas por el test LSD (P<0.05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Montossi (1995) la performance animal es altamente dependiente de la disponibilidad del forraje ofrecido. Dicha disponibilidad es cuantificable de diferentes formas, una de ellas es la disponibilidad de forraje en kg MS/ha. En el Cuadro 1, se puede apreciar el importante efecto que tuvo la carga animal y la suplementación sobre el forraje ofrecido. Estos factores no operaron en el primer ciclo debido a que en dicho disponible no hubo efecto acumulado sobre la cantidad de forraje remanente resultante de ciclos anteriores.

A medida que transcurren los ciclos de pastoreo se van ampliando las diferencias de disponibilidad de forraje ofrecido entre las distintas cargas, particularmente éstas se hacen más notorias entre la carga baja con respecto a la media y alta, mientras que el efecto de la suplementación se presenta más marcadamente en los últimos ciclos de pastoreo (3ª y 4ª), evidenciando un aparente efecto de sustitución de forraje por consumo de suplemento. Se presentó un efecto de interacción entre la carga x suplemento en

Cuadro 1. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la disponibilidad de la pastura (kg MS/ha) en los cuatro ciclos de pastoreo del período experimental.

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S	
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P	
1	3187a	3400a	3300a	ns	3151a	3440a	ns	ns	
2	2405b	2469b	3127a	**	2634a	2700a	ns	*	
3	1978b	2374b	3493a	**	2745a	2486b	**	*	
4	1805b	2200b	3010a	**	2620a	2058b	**	*	

* = P< 0.05 ** = P< 0.01.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P < 0.05).

los distintos ciclos, apreciándose que preferentemente en el nivel de la carga alta la suplementación determinó diferencias significativas en la disponibilidad de forraje particularmente en los ciclos de pastoreo 3 y 4. Estos resultados concuerdan con los trabajos de Hodgson (1975)(9) y Ganzábal y Montossi (1991 y 1997) donde la menor disponibilidad de forraje se observó en el último ciclo de pastoreo, principalmente en la carga alta donde no se utilizó suplementación. La altura es otra forma indirecta de caracterizar la disponibilidad de forraje de una determinada pastura (Montossi *et al.*, 1998). En el Cuadro 2, se aprecia que el efecto de la carga fue significativo en los cuatro ciclos de pastoreo evaluados, mientras que la suplementación manifestó su efecto sobre éste parámetro durante el último ciclo de pastoreo. La interacción carga x suplemento también tuvo efecto sobre

altura del forraje ofrecido, manifestándose claramente su efecto en la carga alta en los dos últimos ciclos. Se diferencian significativamente ($P < 0.05$) la carga baja de la media y la alta, independientemente de que presenten o no suplementación, mientras que es muy claro el efecto de la suplementación sobre la altura de forraje en la carga alta principalmente en los ciclos 3 y 4.

Finalmente, en la determinación de altura del forraje comprimido por el método del Rising Plate Meter (RPM), se hizo presente el efecto de la carga sobre éste parámetro en los últimos ciclos, con diferencias del orden del 70 al 80% (26 vs. 14 y 21 vs. 12 unidades) en los dos últimos ciclos para las cargas baja y alta, respectivamente; pero no existieron diferencias significativas por efecto de la suplementación (Cuadro 3). La interacción carga x suplemento también tuvo

Cuadro 2. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la altura del forraje ofrecido (cm).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P
1	32a	32a	29b	*	31	31	ns	ns
2	17c	20b	22a	*	20	20	ns	*
3	13b	14b	19a	**	17	15	ns	*
4	13b	14b	19a	**	17a	14b	*	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

Cuadro 3. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la altura comprimida del forraje ofrecido (unidades de RPM).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P
1	35	37	34	ns	34	36	ns	*
2	32a	27c	30b	*	25	28	ns	*
3	14b	16b	26a	**	20	18	ns	*
4	12b	13b	21a	**	17	14	ns	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

efecto significativo sobre éste parámetro ($P < 0.05$), manteniendo la tendencia observada en la carga alta para altura de la pastura medida con regla graduada en los dos últimos ciclos.

Tanto a nivel de la disponibilidad como para la altura del forraje post-pastoreo se mantienen las mismas tendencias observadas para el forraje ofrecido, donde a medida que transcurren los ciclos de pastoreo disminuye la disponibilidad y altura del forraje. En el Cuadro 4, se observa que la carga animal tuvo un efecto significativo sobre el rechazo de forraje, siendo las disponibilidades de forraje post-pastoreo de las cargas bajas claramente mayores a los de las cargas alta y media ($P < 0.05$). En el último ciclo de pastoreo se aprecian diferencias estadísticas entre las cargas media y alta, esto es atribuible al efecto acumulado de una mayor intensidad de pastoreo en la carga alta ($P < 0.05$). Al analizar el efecto de la

suplementación se observa que solamente hubo efecto significativo a nivel de los ciclos 3 y 4 ($P < 0.01$), explicado principalmente por el mayor remanente post-pastoreo en la carga alta suplementada respecto al mismo tratamiento sin suplementar con remanentes de forraje de 1689 y 1040, y 1544 y 367 kgMS/ha para los ciclos 3 y 4, respectivamente.

Cuando se analizó el efecto de la carga y de la suplementación sobre la altura del forraje post-pastoreo (Cuadro 5) se pudo observar que existió un efecto significativo de la carga en todos los ciclos ($P < 0.05$), mientras que al analizar el efecto del suplemento solamente se observó su influencia en el ciclo 4 ($P < 0.01$), correspondiéndose ampliamente con los resultados observados en el forraje disponible post-pastoreo (Cuadro 4). En este sentido, Treatcher (1990) sugiere, para pasturas templadas perennes más densas que las utilizadas en éste traba-

Cuadro 4. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre el forraje disponible post-pastoreo (kg MS/ha).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P
1	2421b	2197b	2844a	*	2380	2594	ns	*
2	1705b	2027b	2593a	**	2060	2157	ns	*
3	1364b	1425b	2316a	**	1834	1570	ns	*
4	955c	1397b	2474a	*	1921a	1297b	**	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

Cuadro 5. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre altura del forraje post-pastoreo (cm).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P
1	14.1b	15.5b	23.0a	**	17.1	17.9	ns	*
2	9.5c	12.3b	17.7a	*	13.43	12.9	ns	*
3	8.0b	8.9b	14.1a	**	11.0	9.6	ns	*
4	5.7b	7.9b	12.5a	**	9.9a	7.0b	**	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

jo, que la suplementación de ovinos se justifica cuando la altura del forraje remanente está por debajo de los 4 cm de altura. Las diferencias por efecto de la interacción carga x suplemento mantienen las tendencias observadas anteriormente para los parámetros evaluados en el forraje ofrecido y de rechazo, destacándose el bajo valor de altura en la carga alta sin suplementar en el último ciclo (2.4 cm).

En el Cuadro 6, se observa el efecto de la carga animal y del suplemento sobre la altura del forraje comprimido post-pastoreo utilizando el método del Rising Plate Meter, observándose un efecto significativo de la carga ($P < 0.05$) en los tres últimos ciclos de pastoreo, y al igual que en la altura del forraje ofrecido medido por la regla graduada, ningún efecto de la suplementación. Con respecto a la interacción carga x suplemento para éste parámetro, ésta presentó un efecto significativo ($P < 0.05$), el cual no se corresponde con los resultados obtenidos para rechazo y altura del remanente. En este caso, lo que sucede es que por un problema del método en sí, el forraje encañado determina por resistencia física (al plato del RPM) que se obtengan valores artificialmente más elevados en relación al forraje disponible, pero de igual forma se separa claramente el efecto dominante del suplemento en la carga alta (11 vs 5.5 unidades de RPM).

Al analizar la composición botánica de la pastura se observó que a medida que trans-

curren los ciclos de pastoreo la proporción de triticale disminuía, mientras que la de raigrás aumentaba tanto para el forraje ofrecido como para el remanente. Esto se debe fundamentalmente a los ciclos de crecimiento contrastantes entre estas especies. Estos datos son coincidentes con los obtenidos por Behmaja (1996) y Carámbula *et al.* (1996) quienes señalan que el triticale realiza su mayor aporte de forraje hacia principios del invierno mientras que el raigrás lo hace desde mediados de invierno hacia la primavera. Debido al muy buen control químico (con glifosato) logrado a la siembra y a la alta capacidad de competencia del verdeo en este período, se observó una ausencia total de malezas. Analizando el efecto de la suplementación en la composición botánica, la única situación en que fue significativo su efecto fue sobre el remanente post-pastoreo (Cuadro 7). En el último ciclo, la ausencia de la suplementación determinó un mayor porcentaje del componentes raigrás (49 vs 36 %) y menor del componente triticale (51 vs 64%) para los tratamientos sin y con suplementación, respectivamente ($P < 0.01$).

No se observó un efecto de la carga sobre la proporción de triticale en el forraje disponible, mientras que en raigrás las cargas alta y media presentaron mayores valores ($P < 0.05$) respecto a las cargas bajas. Al analizar la evolución de ambas especies en el tiempo, se destaca a nivel de la carga alta que la disminución de triticale y el aumento de raigrás en el forraje ofrecido durante el

Cuadro 6. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la altura comprimida del forraje post-pastoreo (unidades de RPM).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S	
	Alta	Media	Baja	P	Si	No	P	P	
1	25.3	22.0	28.5	ns	24.7	25.8	ns	*	
2	16.8c	21.9b	24.7a	*	20.9	21.4	ns	*	
3	13.0b	14.9b	20.9a	**	16.9	15.7	ns	*	
4	8.3b	10.3b	17.2a	**	13.4	10.5	ns	*	

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

Cuadro 7. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la composición botánica en el forraje ofrecido y de rechazo (%).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)		C X S	
	Alta	Media	Baja	P	Sin	Con	P	P
Triticale								
Disponibile								
1	76	75	71	ns	74	74	ns	*
2	70	70	75	ns	71	73	ns	ns
3	61b	66ab	73a	*	66	68	ns	*
4	54	55	64	ns	57	57	ns	*
Raigrás								
Disponibile								
1	24	25	29	ns	26	26	ns	ns
2	30	30	25	ns	29	27	ns	ns
3	39	34	27	ns	34	32	ns	*
4	46a	45a	36b	*	43	43	ns	*
Triticale								
Rechazo								
1	69	71	68	ns	69	71	ns	ns
2	64	67	68	ns	65	69	ns	ns
3	43b	57a	67a	*	53	59	ns	*
4	41b	61a	69a	**	51	64	*	*
Raigrás								
Rechazo								
1	31	29	32	ns	31	29	ns	ns
2	36	33	32	ns	35	31	ns	ns
3	57a	43b	33b	*	47	41	ns	*
4	59a	39b	31b	*	49a	36b	*	*

* = P < 0.05 ** = P < 0.01.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P < 0.05).

transcurso de los ciclos, fue mayor en los ciclos 1 (76 a 54%) y 4 (71 a 64%) para las cargas alta y baja, respectivamente. Esta tendencia posiblemente es atribuible a la mayor adaptación del raigrás a condiciones de pastoreo intenso. Con referencia al forraje post-pastoreo la respuesta es más clara aún, ya que la carga alta presenta diferencias significativas (P < 0.05) con respecto a

las media y baja, con mayor proporción de raigrás y menor de triticale en los últimos dos ciclos, donde a nivel de la carga alta el raigrás solo representaba un 31% del forraje de rechazo total en el primer ciclo de pastoreo y alcanzó un 59% en el último ciclo de pastoreo. Por efecto de la carga se generaron diferencias en el porcentaje de los componentes morfológicos en los últimos ciclos

de pastoreo, destacándose en la carga baja mayores proporciones de tallo e inflorescencia y menores de hoja, como consecuencia de un mayor encañado a causa de las condiciones de pastoreo menos intensas impuestas en relación a las cargas alta y media (Cuadro 8). No se observó un efecto significativo de la suplementación en ninguno de los tres componentes morfológicos del forraje ofrecido, si bien existe una tendencia ($P=0.054$) a un mayor porcentaje de hoja en todo el período en presencia de suplementación (51 vs 49%).

Con referencia a la distribución de los componentes morfológicos en el forraje remanente (Cuadro 9), se manifiesta al igual que para el forraje ofrecido, la ausencia del efecto del suplemento en todo el período, con la excepción del ciclo 4 en el cual se diferencian estadísticamente ($P<0.05$) hoja y tallo, correspondiendo una mayor proporción de hoja y menor de tallo a las situacio-

nes con suplemento. La proporción de inflorescencia presentó diferencias significativas para las diferentes cargas en los últimos ciclos, así como también el porcentaje de hoja varió con la carga utilizada en el tercer ciclo de pastoreo. El efecto de la suplementación sobre la composición morfológica del forraje rechazado se aprecia claramente en la carga alta en el último ciclo de pastoreo, determinando la suplementación un mayor porcentaje de hoja y menor porcentaje de tallo.

Con respecto a la composición botánica se observa en forma clara tanto para el forraje ofrecido como para remanente que la carga baja determinó menores proporciones de raigrás principalmente hoja que las cargas media y alta, explicado principalmente por un mayor envejecimiento de la pastura a causa de mayores remanentes post-pastoreo, evidenciado por una mayor proporción de inflorescencias, tallos y res-

Cuadro 8. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la composición morfológica del forraje ofrecido (%).

Ciclo	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S	
	Alta	Media	Baja	P	Sin	Con	P	P	
Hoja (%)									
1	51	54	57	ns	55	53	ns	*	
2	55	55	52	ns	53	55	ns	ns	
3	56a	52a	45b	*	50	52	ns	*	
4	51a	44b	39b	*	41b	48a	*	*	
Tallo (%)									
1	45a	42ab	40b	*	41	44	ns	*	
2	44	42	42	ns	43	42	ns	ns	
3	44	48	48	ns	46	47	ns	ns	
4	48b	56a	50b	*	54a	49b	*	*	
Inflorescencia (%)									
1	4	3	3	ns	4	3	ns	ns	
2	2b	3b	7a	*	4	3	ns	*	
3	0b	0b	7a	*	4	1	ns	*	
4	1b	0b	11a	*	5	3	ns	*	

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).



Cuadro 9. Efecto de la carga animal y la suplementación la composición morfológica del forraje rechazado (%).

Ciclo Hoja (%)	Carga (C)				Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja	P	Sin	Con	P	P
1	57	53	59	ns	57	55	ns	*
2	60	57	59	ns	60	58	ns	*
3	53b	52b	60a	*	55	55	ns	*
4	51	50	49	ns	46b	54a	*	*
Tallo (%)								
1	39	42	37	ns	40	40	ns	ns
2	40	42	41	ns	40	42	ns	ns
3	47	46	39	ns	44	43	ns	ns
4	45	48	41	ns	50a	39b	*	*
Inflorescencia (%)								
1	4	5	4	ns	3	5	ns	ns
2	0	0	0	ns	0	0	ns	ns
3	0	2	2	ns	1	1	ns	ns
4	4b	3b	9a	*	4	7	ns	*

* = P < 0.05 ** = P < 0.01.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P < 0.05).

tos secos. Dicho comportamiento determinó mayores niveles de triticale, el cual al ser muy precoz pierde valor nutritivo en forma más acelerada que el raigrás. El mismo efecto se aprecia por el uso de la suplementación, a causa de un menor consumo de pastura.

En las Figuras 1 y 2, se presentan los resultados de la composición vertical de la pastura según morfología, al inicio del experimento y en el mes de agosto, por ser los más contrastantes. Al analizar la estructura vertical del tapiz se observa una tendencia general a una mayor concentración de contactos en la base de la pastura, donde preferentemente se ubican los tallos de raigrás y triticale y cantidades variables de hoja de raigrás y triticale. Cuando se analiza el componente hoja se observa que éstas se concentran principalmente en los estratos superiores, particularmente las hojas de triticale. Se observó que hubo un aumento

de tallos de raigrás y triticale y una disminución concomitante de hoja desde junio hasta agosto, que se van ubicando en los estratos más altos del tapiz. Sin embargo, esta tendencia cambia en septiembre donde vuelve a dominar el componente hoja de ambas especies particularmente en las cargas alta y media. Coincidiendo con los datos de botánico se observó una mayor proporción de raigrás que de triticale particularmente en el componente raigrás hoja y ésta se va acentuando a medida que avanza el experimento.

Cuando se analiza el efecto de la suplementación no se pudieron constatar variaciones en dichos componentes a causa de la misma. En la situación de carga alta sin suplementar, se observó un incremento de la proporción de raigrás en los estratos superiores hacia fines del período experimental, también se aprecia un mayor número de contactos en los estratos superiores en pre-



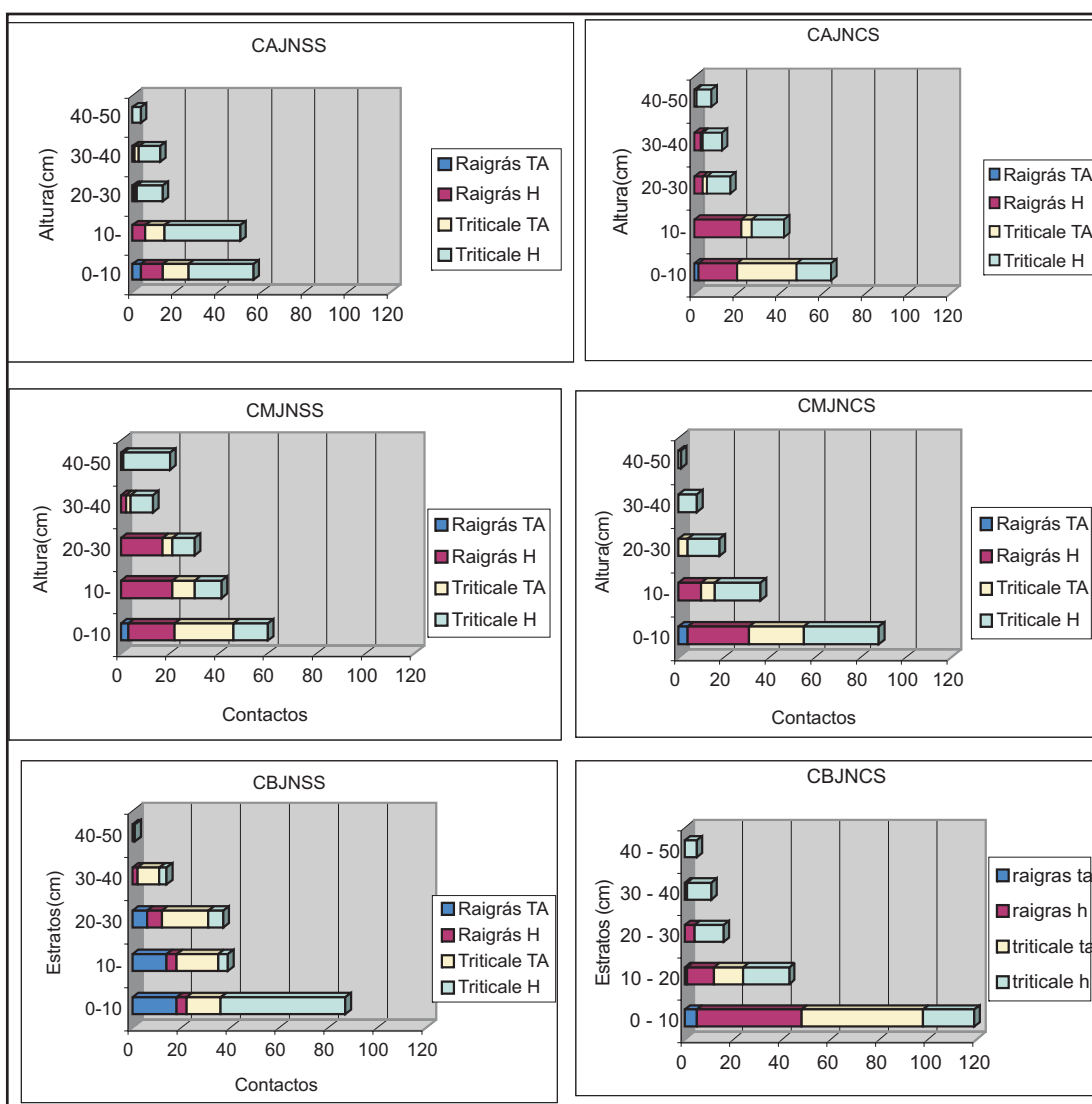


Figura 1. Distribución vertical de la pastura según carga y suplementación en junio.

Referencias:

CA: Carga alta JN: Junio TA: tallo
 CM: Carga media SS: Sin suplemento H: Hoja
 CB: Carga baja CS: Con suplemento

sencia de suplementación, con una concentración de tallos en los estratos inferiores en el último ciclo en ambos casos y una mayor proporción de raigrás constituido principalmente por hoja en presencia de suplemento. En la carga media no se apreciaron grandes diferencias a causa de la suplementación, sí se observó una leve tendencia a que la ausencia de suplemento determinó un aumento de raigrás hoja en los últimos ciclos a diferencia de los no suplementados que resultaron en mayor proporción de tallo de ambas espe-

cies. En la carga baja puede apreciarse muy baja variación a causa de la suplementación, en dicha carga se mantiene la tendencia de las cargas anteriores donde raigrás aumenta al final principalmente a través de su componente hoja y donde cabe resaltar en particular la mayor aparición de tallo de triticale en ausencia de suplementación.

Cuando analizamos la estructura vertical del tapiz en referencia al estado fenológico de la pastura, se encontró una tendencia que existía una mayor acumulación de material

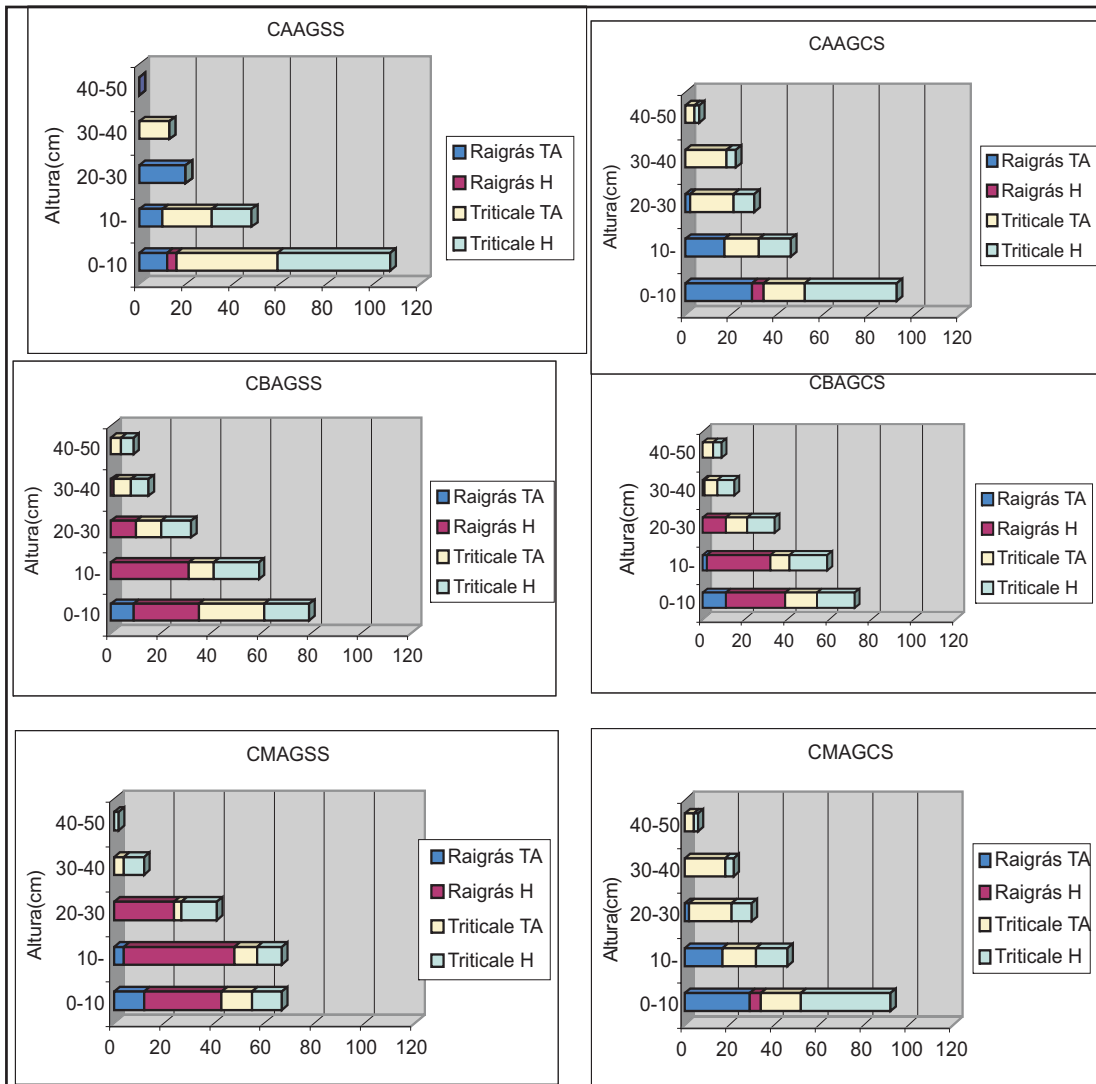


Figura 2. Distribución vertical de la pastura según carga y suplementación en agosto.

Referencias:

- | | | |
|-----------------|--------------------|-----------|
| CA: Carga alta | AG: Agosto | TA: tallo |
| CM: Carga media | SS: Sin suplemento | H: Hoja |
| CB: Carga baja | CS: Con suplemento | |

seco en las cargas más bajas, y dentro de éstas también se verificó un aumento de este componente al avanzar el período experimental, no pudiéndose constatar grandes diferencias a causa de la carga, suplementación y ciclo. En cualquiera de las situaciones de carga y suplementación, la fracción seca se concentró hacia la base del tapiz, mientras que el componente verde se ubica preferentemente en los estratos medios a altos de la pastura, particularmente en la carga baja. Se observó que existe una

predominancia del componente verde sobre el componente seco independientemente de la carga, suplementación o ciclo. Al igual que en el caso del análisis de la distribución vertical de los componentes morfológicos de la pastura, no se observó un efecto claro de la suplementación y la carga animal en la distribución de los componentes fenológicos de la pastura.

Con respecto al valor nutritivo del forraje ofrecido (Cuadro 10), no hay un efecto marcado de la carga sobre la digestibilidad,

Cuadro 10. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la digestibilidad de la materia orgánica del forraje ofrecido en los diferentes ciclos de pastoreo (%).

Ciclo	Carga (C)			P	Suplemento (S)		C x S	
	Alta	Media	Baja		Si	No	P	P
1	59.3	60.8	59.8	ns	58.4a	65.9b	*	*
2	63.3	63.4	64.3	ns	60.8	63.9	ns	*
3	53.0	53.8	55.2	ns	55.6a	64.0b	*	ns
4	57.6	58.2	58.7	ns	50.5a	58.4b	*	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$.

ns = diferencia estadísticamente no significativa. a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

pero sí se observó efecto de la suplementación durante todo el período, donde la digestibilidad de la materia orgánica del forraje ofrecido es mayor en los tratamientos no suplementados ($P < 0.05$). Dichos valores de la mezcla forrajera son inferiores a los obtenidos por Bemhaja (1996). También se pudo observar que la interacción carga x suplemento tuvo una tendencia general a presentar diferencias significativas, destacándose el efecto del suplemento en la situación de carga alta, determinando digestibilidades menores a la situación de ausencia de suplemento, en la cual los menores remanentes de forraje post-pastoreo determinaron rebrotes de mayor valor nutritivo, particularmente en los ciclos 1 y 2.

En el Cuadro 11 se observa que al analizar el porcentaje de proteína de la pastura

solamente hubo efecto de la carga en el ciclo 3 ($P < 0.05$) presentando los mayores porcentajes de proteína cruda los tratamientos correspondientes a las cargas alta y media. Al estudiar el efecto de la suplementación sobre el porcentaje de proteína cruda de la pastura se observa que éste fue significativo en los ciclos 1 y 4 ($P < 0.05$), presentando los tratamientos con suplementación los mayores valores en ambos casos (16 vs 14.4 % en el ciclo 1 y 15.5 vs 14.2 % en el ciclo 4).

El efecto de la interacción carga x suplemento en cuanto a porcentaje de proteína presentó efecto significativo ($P < 0.05$) solamente en los dos primeros ciclos. En el Cuadro 12, se observa que el efecto de la carga sobre el porcentaje de fibra detergente ácida solamente tuvo efecto significativo

Cuadro 11. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre el contenido de proteína cruda del forraje ofrecido en los diferentes ciclos de pastoreo (%).

Ciclo	Carga (C)			P	Suplemento (S)		C x S	
	Alta	Media	Baja		Si	No	P	P
1	14.3a	15.8a	15.5a	ns	16.0a	14.4b	*	*
2	12.5a	10.4a	10.5a	ns	11.1	11.8	ns	*
3	16.2a	16.2a	14.3b	*	15.5	15.6	ns	ns
4	14.9a	15.2a	14.3a	ns	15.5a	14.2b	*	ns

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$ ns = diferencia estadísticamente no significativa.

a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

**Cuadro 12.** Efecto de la carga animal y la suplementación sobre el contenido de fibra detergente ácida del forraje ofrecido en los diferentes ciclos de pastoreo (%).

Ciclo	Carga (C)			P	Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja		Si	No	P	
1	38.0	36.1	37.3	ns	35.9b	38.4a	*	*
2	32.8	32.7	31.6	ns	33.9a	30.8b	*	*
3	46.0a	45.0a	43.3b	*	43.9	45.6	ns	ns
4	40.2	39.3	38.7	ns	38.4b	40.5a	*	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$ ns = diferencia estadísticamente no significativa

a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

en el ciclo 3 ($P < 0.05$) presentando los tratamientos correspondientes a carga baja los menores valores, mientras que cuando se analizó el efecto del suplemento sobre el porcentaje de fibra detergente ácida se observó que solamente en el ciclo 3 la suplementación no tuvo efecto significativo. La interacción carga x suplemento tuvo una tendencia a ser significativa en el porcentaje de fibra detergente ácida, destacándose. En cuanto al porcentaje de fibra detergente neutro (Cuadro 13) se puede observar que hubo efecto significativo de la carga en el ciclo 4 ($P < 0.05$), mientras que cuando se analiza el efecto del suplemento se observa que este también fue altamente significativo en el ciclo 4 ($P < 0.01$). El efecto de la interacción carga x suplemento se hizo presente en los últimos dos ciclos en donde la adición de suplemento a cualquiera de las

tres cargas utilizadas tuvo una tendencia a presentar valores de más altos FDN, manifestándose estadísticamente las diferencias en las cargas baja y alta.

CONCLUSIONES

Para alcanzar altos niveles productivos en el período invernal es necesario incrementar la oferta de forraje en términos de cantidad y calidad, pudiéndose utilizar cultivos forrajeros anuales invernales de alto potencial de producción, intentando explotar la capacidad de complementación de ciclos que presentan entre diferentes especies y variedades forrajeras disponibles en el mercado. En tal sentido, es clara la capacidad de la mezcla *Triticale secale* cv. INIA Caracé y *Lolium multiflorum* cv. LE 284,

Cuadro 13. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre el contenido de fibra detergente neutra del forraje ofrecido en los diferentes ciclos de pastoreo (%).

Ciclo	Carga (C)			P	Suplemento (S)			C x S
	Alta	Media	Baja		Si	No	P	
1	73	70	73	ns	70	74	ns	ns
2	66	67	67	ns	68	65	ns	ns
3	80	80	80	ns	81	79	ns	*
4	83b	89a	85b	*	82a	88a	**	*

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$ ns = diferencia estadísticamente no significativa.

a, b y c = medias con letras distintas entre columnas son significativamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).



para mantener durante todo el período invernal una oferta elevada de forraje de alto valor nutritivo. A medida que se incrementó la carga animal (20 a 40 corderos/ha) la disponibilidad y altura del forraje pre y post-pastoreo disminuyó, particularmente con el avance de los ciclos de pastoreo del cultivo. La menor carga utilizada (20 corderos/ha) resultó en una estructura y composición botánica indeseable del forraje, promoviendo una pérdida de valor nutritivo del mismo. La suplementación provocó un efecto de sustitución del consumo del verdeo invernal y determinó un aumento en la disponibilidad y altura del forraje pre y post-pastoreo, aumentando esta tendencia con el incremento de la carga animal y el avance del experimento, sin detectarse un efecto claro sobre el valor nutritivo del forraje.

BIBLIOGRAFÍA

- BEMHAJA, M.** 1996. INIA Caracé triticales. Montevideo: INIA. 12 p. (Serie Técnica 77).
- BEMHAJA, M.; RISSO, D.F.; ZARZA, A.** 1996. Utilización estratégica de triticales INIA Caracé: promedio de dos inviernos. **En:** Sistema ganadero La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 38-40 (Serie Actividades de Difusión 105).
- CARÁMBULA, M., BERMÚDEZ, R.; CARRIQUIRY, E.** 1996. Verdeos de invierno asociados. Montevideo: INIA. 19 p. (Boletín de Divulgación 58).
- GANZÁBAL, A.** 1997. Alimentación de ovinos con pasturas sembradas. Montevideo: INIA. 44 p. (Serie Técnica 84).
- HODGSON, J.** 1975. The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake and animal performance. p. 93-103 (British Grassland Society. Occasional Symposium 8).
- JEFFRIES, B. C.** 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmania Journal of Agriculture*, no. 39, p.19-21.
- MONTOSI, F.** 1995. Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Perennial Lolium* spp. Swards for sheep production, Ph.D. Thesis. Massey University, New Zealand. 228 p.
- MONTOSI, F.; SAN JULIAN, R.; RISSO, D.F.; BERRETA, E. J.; MEDEROS, A. E.; ZAMIT, W.** 1996. Engorde invernal de borregos sobre verdeos de avena, raigrás y holcus. **En:** Producción ganadera en Basalto. INIA Tacuarembó. cap. VII, p. 1-6. (Serie de Actividades de Difusión 108).
- MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.** 1997. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino, 1: Corderos. **En:** Producción de carne de calidad en Areniscas. INIA Tacuarembó. cap. III, p. 1-8 (Serie Actividades de Difusión 139).
- MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; AYALA, W.; BERMÚDEZ, R.; FERREIRA, G.** 1997. Estrategia para el engorde de corderos en sistemas intensivos. **En:** Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 45-51 (Serie Actividades de Difusión 137).
- MONTOSI, F.; SAN JULIAN, R.; RISSO, D.F.; BERRETA, E.J.; RIOS, M.; FRUGONI, J.C.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.** 1998. Alternativas tecnológicas para la intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos de basalto. II. Producción de corderos pesados. **En:** Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 243-256 (Serie Técnica 102).
- SAN JULIÁN, R.; MONTOSI, F.; GUARINO, L.; PITTALUGA, F.** 2005. Efecto de la carga y suplementación sobre la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. (En esta publicación)
- SCAGLIA, G.; TERRA, J.; SAN JULIÁN, R.** 1997. Engorde de corderos sobre avena. INIA Treinta y Tres. p. 47-58 (Serie Actividades de Difusión 136).
- TREACHER, T.T.** 1990. Grazing management and supplementation for the lowland sheep flock. p. 45-52 (British Society of Animal. Occasional Publication 14).