

EFFECTO DEL SISTEMA DE PASTOREO SELECTIVO EN LA PRODUCCION DE CARNE EN UNA PRADERA MIXTA DE RIEGO¹

Effect of selective grazing upon beef production in an irrigated pasture mixture

Ignacio Ruiz N.², Marcos Figueroa R.³, Germán Klee G.⁴

SUMMARY

During two consecutive grazing seasons, a white clover (*Trifolium repens* L.) perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) pasture was subjected to the following two treatments: I. Selective-residual (S-R) grazing, where 50% of the steers, or selective group (S), grazed each paddock during two days, and the other half grazed the residue (R) for another two days. II. Normal grazing (N), with only one group of steers grazing each paddock during four days, in rotation.

Relative daily gains of steers were 100, 120 and 93, for the N, S, and R groups. Daily gain in group S was significantly higher ($P \leq 0.05$) than in the other two groups. Liveweight output per hectare and profit did not differ greatly between treatments.

INTRODUCCION

El rubro bovinos de carne ocupa un lugar preferencial dentro de las actividades productivas del país y representa un factor importante en la economía nacional, aunque su nivel tecnológico y eficiencia se encuentra bajo sus verdaderos potenciales. Así, para obtener un novillo de 500 kg de P.V., se necesitan más de tres años, debido al manejo deficiente, tanto de los animales como de los recursos alimenticios.

Investigaciones de los últimos años han demostrado la posibilidad de lograr pesos de matanza (500 kg) a los 24 meses, en novillos holandeses nacidos en primavera, utilizando forraje y/o subproductos industriales (Ruiz y otros, 1974; Klee y Ruiz, 1977). Para alcanzar esta meta, es necesario que, durante la temporada de pastoreo, el animal logre una ganancia relativamente alta, que asegure un novillo con adecuado peso (380-400 kg) al momento de pasar a la engorda final

de invierno. Se ha considerado que el uso de pastoreo selectivo podría ser un camino para asegurar el buen comportamiento de los novillos, sin reducir la producción por hectárea (Paladines, 1964).

El objetivo de la investigación fue comparar, en términos de producción de carne, un sistema de pastoreo rotativo normal con un pastoreo rotativo selectivo, utilizando una pradera de trébol blanco y ballica perenne.

MATERIALES Y METODOS

En la Estación Experimental Quilmapu, INIA-Chillán, se evaluaron dos temporadas consecutivas de pastoreo. La primera, comprendida entre el 11 de septiembre de 1974 y el 15 de abril de 1975, y la segunda, entre el 16 de septiembre de 1975 y el 22 de abril de 1976. Los tratamientos estudiados fueron:

- I. Pastoreo selectivo-residual (S-R). La mitad de los novillos de este tratamiento se manejaron en un sistema de pastoreo selectivo (S), durante dos días y el resto de los animales completó la secuencia de utilización de la pradera, en un pastoreo residual (R), por otros dos días.
- II. Pastoreo normal (N). Todos los novillos se manejaron en un sistema de pastoreo rotativo, en secuencia de cuatro días.

¹ Recepción de originales: 14 de noviembre de 1983.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

³ Escuela de Agronomía, U. de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

⁴ Estación Experimental Quilmapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

No se tuvo repeticiones de suelo propiamente tales, pero la área usada en cada tratamiento no constituyó una sola unidad, sino que se subdividió en 6 potreros, de 0,26 ha cada uno, localizados en 6 bloques. Se trabajó con un sistema de carga variable, con un mínimo de 8 novillos por grupo.

La mezcla forrajera fue sembrada en el otoño de 1973, con una dosis de semilla de 2 y 15 kg/ha, para trébol y ballica, respectivamente. La fertilización de mantenimiento anual, aplicada en otoño, fue de 80 kg de P₂O₅/ha. En el manejo de la pradera se fijó un rezago de 20 días y, en cada utilización, la altura del residuo post-pastoreo varió entre 3 y 5 cm. Se regó por inundación, con una frecuencia aproximada de 14 días.

En ambas temporadas de pastoreo se emplearon novillos holando-europeos, de un año de edad y 235 kg de P.V. inicial, promedio. La alimentación invernal de los novillos, previo al período de pastoreo evaluado, consistió en el suministro, a libre disposición, de la mezcla coseta (85%) y afrecho de raps (15%). Durante el desarrollo del experimento, además de las vacunaciones normales, se realizó un programa de dosificaciones contra parásitos gastrointestinales y pulmonares. Se efectuaron controles de pesajes cada 28 días, previo destare de 14-15 horas.

En la pradera, principalmente durante la segunda temporada, se realizaron mediciones del forraje disponible, antes y después del pastoreo. Para ello, se cortaron 6 muestras de 0,5 m² por parcela, en la mitad de los potreros de cada grupo, en cada utilización. También se efectuaron algunas mediciones de composición botánica, usando el método de separación manual, y determinaciones de proteína total y fibra cruda.

Los datos de disponibilidad de forraje fueron analizados como bloques al azar. Los aumentos de P.V. se analizaron en un diseño completamente al azar, considerando el peso inicial de los animales como covariable. Para la comparación de medias se utilizó la Prueba de Scheffé (Ostle, 1968).

Los días novillos fueron corregidos a peso metabólico de un novillo de 300 kg, usando la fórmula utilizada por Klee, Ruiz y Jahn (1980):

$$D = \frac{(P_i + P_f)/2}{300}^{0,75} \times \text{días}$$

donde: D = días novillos corregidos; P_i = P.V. inicial y P_f = P.V. final.

Se calculó el costo de producción y la posible rentabilidad de ambas modalidades de manejo, empleando el procedimiento de cálculo usado por Franco y otros

(1980). Se usó el precio histórico de la carne en la zona, expresado en moneda de mayo de 1983, para el período 1977-1983. La compra y venta de los animales se consideró en los meses de octubre y abril, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Pradera

Las modalidades de pastorear la mezcla forrajera con uno o dos grupos de animales, sin modificar la carga animal, no cambió la curva normal de producción de esta mezcla. La producción de forraje no fue afectada por los tratamientos y presentó el comportamiento común de la pradera, definida para la zona (Vyhmeister, 1976). La mayor disponibilidad de forraje se obtuvo en los meses de primavera, llegando a representar el 40 a 50% de la producción acumulada en el período de pastoreo, para luego declinar y mostrar una reducción cada vez más acentuada, a medida que se acercaba el invierno (Cuadro 1 y Figura 1).

El grado de utilización del forraje disponible, durante la segunda temporada, alcanzó valores de 77 y 62%, en los tratamientos S-R y N, respectivamente (Cuadro 1). La composición florística de la cubierta vegetal no mostró cambios notables, en relación a los tratamientos dentro de cada temporada. Entre las temporadas se observó una diferencia apreciable en la participación de las especies en la mezcla forrajera; el trébol blanco representó, en promedio, un 46% y la ballica 38%, en la primera temporada; en la segunda, los valores del trébol fluctuaron entre 19 y 26% y los de ballica, entre 74 y 81%.

En relación a los valores promedios de proteína y fibra del forraje ofrecido a los animales, destaca el mayor porcentaje de proteína determinado durante la primera temporada de pastoreo, aspecto que coincide

CUADRO 1. Disponibilidad media del forraje durante la segunda temporada (ton m.s./ha)

TABLE 1. Average available forage during the second season (Ton D.M./ha)

	Sistema Pastoreo	
	S-R	N
Disponibilidad acumulada	12,71	11,04
Disponibilidad media/rotación	1,59	1,38
Residuo post-pastoreo	0,37	0,52
Grado de utilización, %	77	62

S-R = selectivo-residual

N = normal

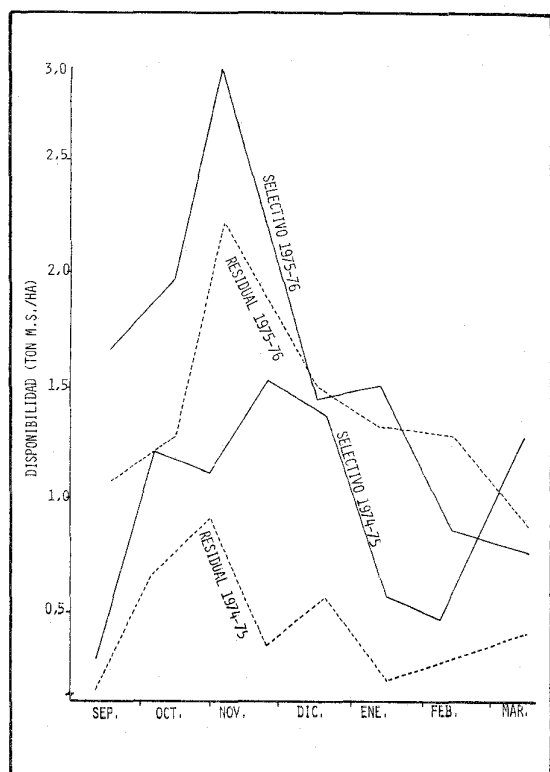


FIGURA 1. Disponibilidad de materia seca durante las dos temporadas de pastoreo.

FIGURE 1. Available dry matter during both grazing seasons.

con el mayor porcentaje de trébol blanco que estaba presente en la mezcla. En ambas temporadas, se determinó un porcentaje menor de proteína y mayor de fibra en el forraje ofrecido al grupo de pastoreo residual; durante la segunda temporada, esta diferencia llegó a - 3,1 unidades porcentuales, en proteína y + 4,2 unidades en fibra, con respecto al forraje ofrecido al grupo selectivo (Cuadro 2).

CUADRO 2. Valores medios de proteína total y fibra cruda en el forraje disponible para cada grupo de novillos (o/o)

TABLE 2. Average levels of total protein and crude fiber in the forage available for each group of steers (o/o)

Grupos	1a. Temporada		2a. Temporada	
	Proteína total	Fibra cruda	Proteína total	Fibra cruda
Selectivo	20,40	20,75	14,00	54,70
Residual	18,98	22,90	10,90	58,90
Normal	--	--	14,20	56,10

-- Sin análisis.

Producción por animal y por hectárea

En ambas temporadas, los animales manejados en el sistema de pastoreo selectivo, alcanzaron los valores más altos de respuesta individual, siguiéndoles en incremento aquéllos manejados en un grupo (N) y en último término se ubicó el grupo R (Cuadro 3 y figuras 2 y 3). Al comparar los valores promedios, el aumento por animal del pastoreo selectivo (Cuadro 4) superó a los grupos R y N, en 29 y 22%, respectivamente ($P \leq 0,05$). Estos resultados son parecidos a los obtenidos por Blaser y otros (1960). La menor cantidad de forraje disponible para el grupo R, explica su menor respuesta productiva.

Los resultados señalan el beneficio de usar el sistema de pastoreo selectivo, en la mezcla trébol blanco-balllica, si se desea acelerar el crecimiento de una parte de los animales, en un sistema productivo. Esta tasa de aumento pudiera ser mayor, al usar un recurso forrajero que permitiera una mayor selectividad, como sería el caso de praderas de crecimiento alto (Olivares, 1977; Paladines, 1964).

El P.V. de los novillos al finalizar la temporada de pastoreo (18-20 meses de edad) es, en general, inferior al alcanzado en otros trabajos (Klee y Ruiz, 1976), donde se ha usado el mismo tipo de animales y praderas. Esto pudiera explicarse, entre otros aspectos, por la mayor carga animal empleada en este estudio.

La producción de P.V./ha fue ligeramente favorable al pastoreo selectivo en comparación con el pastoreo normal; esta diferencia fue del orden del 10 y 10% en la primera y segunda temporadas, respectivamente (Cuadro 5). Un resultado parecido fue encontrado en producción de leche, usando el mismo tipo de pradera y ganado holando-europeo x holando-americano (Jahn y otros, 1983).

Los resultados no reflejaron diferencias importantes en los costos de producción y rentabilidad de ambos sistemas de pastoreo. Uno de los aspectos desfavorables, en el análisis de la etapa de pastoreo, lo constituyó la compra de animales en la época que alcanzan el mayor precio y la venta en el período en que éste es el más bajo (Pontificia U.C., 1982). Es posible que los resultados fueran diferentes si el análisis se realizara considerando un ciclo completo de producción de novillos, con peso de matanza de 500 kg.

CUADRO 3. Producción animal durante las dos temporadas de pastoreo de los grupos selectivo (S), residual (R) y normal (N)

TABLE 3. Animal output during the two grazing periods, of the normal (N), residual (R) and selective (S) steer groups.

	1a. TEMPORADA			2a. TEMPORADA		
	S	R	N	S	R	N
Días período	216	216	216	219	219	219
Peso inicial novillos, kg	242	251	244	227	223	222
Peso final novillos, kg	378	351	350	376	343	352
Ganancia total, kg/nov.	136	100	106	149	120	130
Ganancia diaria, kg/nov. ¹	0,63 a	0,46 b	0,49 b	0,68 a	0,55 a	0,59 a
Días—novillo	1249	1214 *	1249	1138	1138	1138
Días—novillo corregidos	1267	1211	1231	1155	1099	1120
Carga, cabezas/ha	5,8	5,6*	5,8	5,2	5,2	5,2
Carga corregida, cabezas/ha ²	5,9	5,6	5,7	5,3	5,0	5,1
Producción P.V., kg/ha	749	578	604	755	616	678

¹ Cifras con letras diferentes dentro de cada temporada difieren, según Prueba de Scheffé ($P \leq 0,05$).

² Días—novillo corregidos a peso metabólico de 300 kg de P.V.

* En este caso la cifra está afectada por la muerte de un novillo, al finalizar la temporada de pastoreo.

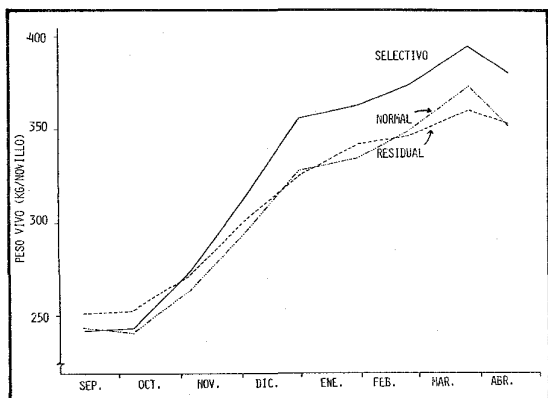
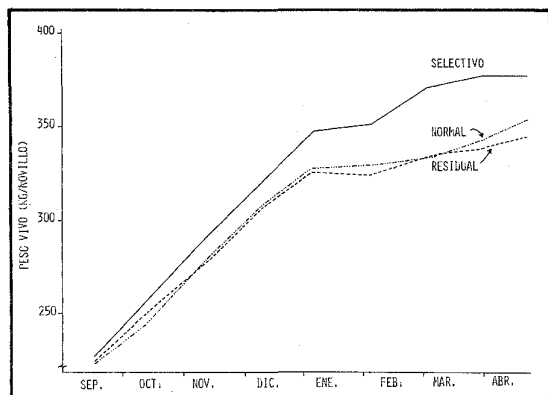


FIGURA 2. Variaciones de peso vivo de los diferentes grupos de novillos. 1974/75.

FIGURE 2. Liveweight changes of the different groups of steers. 1974/75.



CUADRO 4. Ganancia de P.V./novillo. Promedio de ambas temporadas (kg/nov.)

TABLE 4. Liveweight gain/steer. Average of both seasons (kg/steer)

Grupos	Total	Diaria	Relativa (‰)
Selectivo	142,6	0,66 a	120
Residual	110,3	0,51 b	93
Normal	118,4	0,54 b	100

Cifras con letras diferentes difieren, según Prueba de Scheffé ($P \leq 0,05$).

CUADRO 5. Producción de P.V. (kg/ha) en ambos tratamientos, durante cada temporada

TABLE 5. Liveweight output (kg/ha) in both grazing treatments, during each season

Tratamientos	Primera temporada	Segunda temporada	Media
Pastoreo selectivo-residual	663,3	685,8	674,6
Pastoreo normal	603,8	678,0	640,9
Diferencia, ‰	10	1	6

FIGURA 3. Variaciones de peso vivo de los diferentes grupos de novillos. 1975/76.

FIGURE 3. Liveweight changes of the different groups of steers. 1975/76.

RESUMEN

Durante dos temporadas de pastoreo, una pradera de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y ballica perenne (*Lolium perenne* L.), se sometió a los dos tratamientos siguientes: I. Pastoreo selectivo-residual (S-R), donde el 50% de los novillos o grupo selectivo (S) pastoreó, durante dos días, cada parcela y la mitad de animales restante pastoreó el residuo (R), por otros dos días. II. Pastoreo normal (N), donde un sólo grupo de animales pastoreó, en forma rotativa, durante cuatro días, cada parcela.

Las ganancias relativas de los novillos fueron 100, 120 y 93, al permanecer bajo el régimen de pastoreo normal, selectivo y residual, respectivamente. La ganancia diaria obtenida en el pastoreo selectivo diferió significativamente ($P \leq 0,05$) de las obtenidas con las modalidades de pastoreo residual y normal. La producción de P.V./ha y la rentabilidad no diferieron apreciablemente entre tratamientos.

LITERATURA CITADA

- BLASER, R.E.; HAMMES, R.C.; BRYANT, H.T.; HARDISON, W.A.; FONTENOT, J.P.; and ENGEL, R.W. 1960. The effect of selective grazing on animal output. Proc. VIII Int. Grassland Cong. p: 601-606.
- FRANCO P., I.; JAHN B., E.; KLEE G., G. y RUIZ N., I. 1980. Efecto de cuatro niveles de fósforo en la producción de carne de una pradera de trébol blanco y ballica. II. Nivel óptimo económico. Agricultura Técnica (Chile) 40 (1): 32-37.
- JAHN B., E.; VYHMEISTER B., H.; VIDAL V., A.; BONILLA E., W. y MILLAS A., P. 1983. Sistema de pastoreo para vacas en lactancia. Agricultura Técnica (Chile) 43 (3): 203-209.
- KLEE G., G. y RUIZ N., I. 1976. Sistemas de producción de carne con novillos holandeses en base a forrajes de la área centro sur. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Quilamapu, Chillán, Chile. Boletín Técnico N° 5. 66 p.
- KLEE G., G. y RUIZ N., I. 1977. Producción de carne en base a una pradera mixta de riego y novillos holandeses, nacidos en otoño. Agricultura Técnica (Chile) 37 (2): 72-77.
- KLEE G., G.; RUIZ N., I.; y JAHN B., E. 1980. Efecto de cuatro niveles de fósforo en la producción de carne de una pradera de trébol blanco y ballica. I. Producción. Agricultura Técnica (Chile) 40 (1): 26-31.
- OLIVARES E., A. 1977. Elementos básicos en la utilización de la pradera. En: Porte F., Eduardo. Producción de carne bovina. Santiago, Chile, Editorial Universitaria. p: 66-80.
- OSTLE, B. 1968. Estadística Aplicada. Editorial Linusa Willey S.A. México p: 345-346.
- PALADINES M., O. 1964. Empleo de animales en la investigación sobre pasturas. Centro de Investigaciones y Enseñanza para la Zona Templada del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Montevideo, Uruguay. 106 p.
- PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE (U.C.) 1982. Evolución de las transacciones de ganado bovino. Departamento Economía Agraria. Panorama Económico de la Agricultura 21: 2-9.
- RUIZ N., I.; JAHN B., E.; KLEE G., G.; FIGUEROA R., M. y AYRES M., A. 1974. Plan forrajero 12 meses. I. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante el primer invierno. Agricultura Técnica (Chile) 34 (2): 60-67.
- VYHMEISTER B., H. 1976. Curva de producción de una pradera de trébol blanco-gramíneas sometida a dos frecuencias de corte. Chillán, Chile, U. de Concepción, Escuela de Agronomía. 66 p. (tesis mimeografiada).