

COMPARACION DE PASTOREO Y SOILING DE TREBOL ROSADO—BALLICA EN PRODUCCION DE CARNE BOVINA¹

Grazing vs. soiling in the utilization of a red clover—ryegrass mixture for beef production

Ignacio Ruiz N.²
Germán Klee G.³

SUMMARY

The mixture, seeded in September 1976, was used during three consecutive seasons. Two plots of 1.5 ha. were assigned to each of the following treatments: I. Soiling, daily harvesting with chopper; II. Daily rotational grazing. Each plot was subdivided in 30 paddocks, in order to use one per day. In both treatments, a variable stocking rate was maintained, depending on the availability of forage. No significant difference ($P = 0.05$) was found in the daily gains of steers. Stocking rate and live weight output per hectare were significantly higher for the grazing treatment during the second season; as an average, stocking rate was 9% higher ($P = 0.05$) in grazing than in soiling. Mean live weight output per hectare was 12% higher in grazing. Profit (without land investment) was also superior for the grazing treatment.

INTRODUCCION

Desde hace varios años se vienen realizando experimentos para comparar soiling con pastoreo. También, se han realizado análisis de los resultados obtenidos a nivel de productores, para determinar las ventajas de cada alternativa, en especial su efecto en la relación costo—beneficio (Shaudys, Sitterley y Evans, 1961). Los resultados han sido variables, lo cual en parte pudiera deberse a las diferentes condiciones en que se han efectuado los trabajos. Como lo señalan Arnon (1960) y Raymond (1970), el tipo de planta forrajera y su estado de madurez parecen ser dos factores que influyen en el resultado, ya que las plantas de crecimiento alto o utilizadas en estado de madurez avanzada, sufren mayor daño mecánico, por el pisoteo de los animales que las pastorean. Además, es probable que el tipo de ganado tenga cierto efecto; la de-

terminación de la carga animal, en el caso del pastoreo, puede ser otro factor de notable influencia en los resultados; etc.

Efectuando un intento de agrupar los trabajos revisados, se puede apreciar que, en la minoría de ellos, se utilizaron novillos (Hood, 1962; Itner, Lofgreen y Meyer, 1954; Meyer, Lofgreen e Itner, 1956). En todos los demás, se ha trabajado con vacas lecheras, las cuales son más sensibles a los cambios producidos en la calidad del forraje por efecto de cada tratamiento; además, pueden ser más afectadas por el pastoreo, debido a que diariamente gastan energía en caminar desde el potrero a la sala de ordeña; también, cabe destacar que en todos estos experimentos las vacas han recibido cierto nivel de concentrado, lo cual tiende a igualar, en algún grado, la producción por animal (Harshbarger y otros, 1965; Kennedy y otros, 1960; Larsen y otros, 1965; Owen, Miles y Cowser, 1957; Rumery y Ramig, 1962; Runcie, 1960).

En la mayor parte de los experimentos, se ha trabajado con praderas a base de alfalfa, la cual ha sido generalmente pastoreada con un adecuado sistema de rotación diaria (Harshbarger y otros, 1965; Kennedy y otros, 1960; Larsen y otros, 1965; Logan y otros, 1960; Itner y otros, 1954; Meyer y otros, 1956; Van Keuren y otros, 1966). No se encontró comparaciones hechas en praderas a base de trébol rosado.

¹ Recepción de originales: 7 de julio de 1982.

Los autores agradecen a la Ing. Agr. Srta. Nora Aedo su colaboración en el análisis económico.

² Estación Experimental Quilamapu (INIA). Actualmente Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

³ Subestación Experimental Humán (INIA), Casilla 767, Los Angeles, Chile.

También es notorio que después de 1970, prácticamente no han aparecido publicaciones en que se comparen las dos alternativas de utilización de las praderas. Ello tiene su explicación en el hecho de que en E.E.U.U. y algunos países europeos, en las zonas donde se siembran praderas perennes, el pastoreo fue eliminado en alto grado, sobre todo en las lecherías. Por otra parte, en Nueva Zelanda, el tipo de pradera usada, especialmente trébol blanco y ballicas perennes, hace que no se dude acerca de la conveniencia de usar pastoreo en vez de soiling.

El objetivo del presente trabajo fue comparar estos dos sistemas de utilización, en una pradera a base de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), cv. Quiñequeli, y ballica de rotación corta (*Lolium perenne* x *Lolium multiflorum*), cv. Tetrone.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el Campo de la Estación Experimental Quilamapu, ubicado a 22 km al noreste de Chillán. Entre el 10 y 12 de septiembre de 1976, en un suelo serie Mañil (Clase IIIr) se sembró la pradera, usando las siguientes especies y dosis de semilla: trébol rosado cv. Quiñequeli (12 kg/ha) y ballica híbrida Tetrone (15 kg/ha). Al momento de la siembra, se fertilizó con 80 kg de P_2O_5 , 30 kg de K_2O y 30 kg de N.

Debido a la abundancia de malezas crucíferas, durante la primera semana de diciembre, toda la pradera fue segada con chopper. A partir del 7 de enero de 1977, se impusieron los dos tratamientos siguientes:

- I. Pastoreo rotativo diario
- II. Soiling, cosecha diaria con chopper.

Estos tratamientos se evaluaron, durante el crecimiento activo de la pradera, en tres temporadas consecutivas:

- 1a Temporada : 7 de enero a 3 de mayo de 1977 (121 días)
- 2a Temporada : 21 de septiembre de 1977 a 10 de abril de 1978 (202 días)
- 3a Temporada : 21 de septiembre de 1978 a 21 de marzo de 1979 (182 días).

Cada tratamiento tuvo 2 repeticiones, de 1,5 ha cada una. Las áreas destinadas a pastoreo fueron subdivididas en cinco potreros, con cerco fijo; cada uno de éstos se dividió en 6 sectores menores, mediante cerco eléctrico; de esta forma se contó con 30 franjas, en cada una de las cuales los animales pastorearon un día; por lo tanto, el rezago fue de 29 días. En los potreros destinados a soiling, se cosechó cada día 1/30 del sector, sólo una vez al día, alrededor de las 10 A.M.

Durante la primera temporada, se emplearon novillos Hereford de 17 meses, con un peso inicial, promedio, de 324 kg. En las dos temporadas posteriores, se usaron novillos holandeses de 18 meses y de 323 kg.

En ambos tratamientos se empleó el sistema de "carga variable", o sea, la carga se ajustó de acuerdo a la disponibilidad de forraje; se mantuvo un mínimo de 2 novillos "testigos" por cada repetición de suelo. En las parcelas destinadas a pastoreo, la carga se ajustó de modo que el residuo fuese de aproximadamente 5 cm para el trébol rosado, aunque en la ballica este residuo fue mayor, aproximadamente 10 cm. En las parcelas destinadas a soiling, el residuo fue de 5 cm para ambas especies y a los animales se les mantuvo aproximadamente un 50% de forraje sobrante. Los novillos del tratamiento soiling se mantuvieron en corrales con piso de tierra, anexos a las parcelas, donde se forrajearon en comederos de madera y donde se les proveyó de sombra y agua de bebida. El estiércol acumulado en los corrales del tratamiento soiling no se devolvió a las praderas correspondientes.

En las dos últimas temporadas, las praderas de ambos tratamientos fueron fertilizadas en septiembre, con 200 kg/ha de fosfato de amonio. Las parcelas se regaron por el método de "riego tendido", efectuándose un total de 5-6 riegos por temporada. Durante noviembre del segundo y tercer año, se efectuó un corte post-pastoreo, para el control de malezas anuales.

Los controles y evaluaciones realizados fueron los siguientes:

- Pesaje de los animales, previo destare de 14-15 horas, cada 28 días.
- Pesaje diario del forraje ofrecido y sobrante en el tratamiento soiling; contenido de materia seca del forraje ofrecido y sobrante en el tratamiento soiling (ello a objeto de ajustar la carga), cada 3 días.
- Número de plantas de trébol rosado, al iniciar y finalizar el experimento.
- Número de macollas en ballica al finalizar el trabajo. Esto se hizo usando marcos de 25 x 25 cm; 33 evaluaciones/ha.
- Análisis botánico inicial, final y en una fecha intermedia por el método de separación manual.
- Controles sanitarios, vacunaciones y dosificación de antiparasitarios.

Con los resultados de producción animal se realizó un análisis económico, valorado en términos de ingreso bruto, ingreso neto, rentabilidad del capital y costo medio variable, proyectado a un predio de 50 ha ubicado a 30 km de un centro comercial, y bajo e

supuesto de que dicho predio posee maquinaria propia. En el cálculo no se consideró el retorno del guano al potrero usado en soiling.

Los precios de los insumos corresponden a marzo de 1982; los precios de la carne fueron calculados con datos de los últimos cinco años, correspondientes a los meses de venta de los animales, expresados en moneda de marzo de 1982. Todos los precios usados no incluyen IVA. Los intereses alternativos utilizados consideran una tasa real del 8% para tierra, y de un 14% para los capitales fijo y circulante.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ganancia diaria, carga y producción de peso vivo por hectárea: la ganancia diaria por novillo no defirió significativamente ($P = 0,05$) en ninguna de las tres temporadas. Como promedio, dicha ganancia fue 6% mayor en pastoreo que en soiling (Cuadro 1).

La carga animal (días—novillo) fue significativamente superior ($P = 0,05$) para el tratamiento pastoreo du-

rante la segunda temporada, así como lo fue el valor promedio de las tres temporadas (9% mayor para pastoreo, Cuadro 1).

La producción de peso vivo por hectárea fue significativamente mayor en el pastoreo durante la segunda temporada ($P = 0,05$). En promedio, el pastoreo fue 12% mayor que el soiling, valor no significativo (Cuadro 1).

El hecho de que las diferencias entre tratamientos (carga animal y peso vivo/ha) presentaran tendencias a cambiar con el tiempo, estaría indicando un efecto residual que favoreció levemente al soiling, pero no a un nivel suficiente como para influir apreciablemente en la productividad total de la pradera.

Forraje disponible y eficiencia de conversión en el tratamiento soiling: esta información sólo se obtuvo para el tratamiento soiling (Cuadro 2). En promedio, el forraje disponible en el comedero de tal tratamiento alcanzó a 5,5 ton m.s./ha/temporada. La cifra subió desde el primer al segundo año y volvió a bajar en el tercer año de la pradera. La menor disponibilidad durante el primer año, obedece al hecho de que la siembra se hizo en primavera, lo cual, comparado con una siembra de otoño, disminuye el período de utilización en tres meses, aproximadamente.

CUADRO 1. Ganancia diaria por novillo testigo (kg/día), carga/ha (días—novillo) y producción de P.V./ha en trébol rosado—ballica. Chillán 1977/78

TABLE 1. Daily gain per tester steer (kg/ha), stocking rate (steer—days) and live weight output/ha on a red clover—ryegrass mixture. Chillán 1977/78

TRATAMIENTOS	GANANCIA (kg/día)	CARGA/HA (días—novillo) ¹	PRODUCCION P.V. (kg/ha)
<i>PRIMERA TEMPORADA</i>			
PASTOREO	0,67	491	329
SOILING	0,50	421	211
DIF. PARA PASTOREO	0,17 (34%)	70 (17%)	118 (56%)
<i>SEGUNDA TEMPORADA</i>			
PASTOREO	0,87	852	741
SOILING	0,86	725	624
DIF. PARA PASTOREO	0,01 (1%)	127*(18%)	117*(19%)
<i>TERCERA TEMPORADA</i>			
PASTOREO	0,98	575	564
SOILING	1,01	618	624
DIF. PARA PASTOREO	- 0,03 (-3%)	- 43 (-7%)	- 60 (-11%)
<i>PROMEDIO DE LAS TRES TEMPORADAS</i>			
PASTOREO	0,84	639	545
SOILING	0,79	588	486
DIF. PARA PASTOREO	0,05 (6%)	51*(9%)	59 (12%)

¹ La cifra días—novillo en el tratamiento soiling está corregida en base al forraje suministrado en exceso.

* Indica diferencia significativa ($P = 0,05$) según la prueba de F.

La eficiencia de conversión fue de 11,3 kg m.s./kg P.V., variando apreciablemente de un año a otro (Cuadro 2).

CUADRO 2. Forraje disponible en el comedero y eficiencia de conversión en el tratamiento soiling de trébol rosado-ballica. Chillán 1977/78

TABLE 2. Available forage and feed conversion in the soiling treatment with a red clover-ryegrass mixture. Chillán 1977/78

Temporada	Forraje disponible (kg m.s./ha)	Eficiencia (kg m.s./kg P.V.)
Primera	3.058	14,5
Segunda	7.766	12,4
Tercera	5.782	9,2
Promedio	5.535	11,3 ¹

¹ Esta cifra considera el total para los 3 años, tanto de la materia seca ofrecida como de los kilogramos de peso vivo producidos.

Meteorismo: en marzo y abril de la primera temporada, aproximadamente la tercera parte de los novillos del tratamiento soiling presentaron cierto grado de meteorismo.

Cambios en la población de la pradera: en los cuadros 3 y 4 se aprecia que el trébol rosado estaba presente en cantidad adecuada al inicio del experimento, pero se redujo drásticamente, en ambos tratamientos, al finalizar la tercera temporada de uso de la mezcla. Si bien el porcentaje y el número de plantas finales del trébol rosado fueron superiores para el tratamiento soiling, ello deja de ser importante si se considera el valor absoluto de plantas, que es bajísimo en los dos tratamientos. En todo caso, cabe señalar que, en la zona donde se hizo el trabajo, lo normal es la desaparición del trébol rosado a fines de su tercer año de vida.

CUADRO 3. Cambios de población en la pradera de trébol rosado-ballica. Chillán 1977/78

TABLE 3. Changes in plant population of the red clover-ryegrass mixture. Chillán, 1977/78

Tratamiento	Trébol rosado (plantas/m ²)		Ballica (macollas/m ²)
	Inicial (oct. 76)	Final (mar. 79)	Final (mar. 79)
Pastoreo	135	4	122
Soiling	128	7	44

El número de macollas de la ballica, al final de la temporada, fue menor con el uso de soiling que con el pastoreo; ello puede deberse al hecho que, por efecto de las champas que forma dicha planta, el animal cosechó la vegetación a mayor altura que la máquina segadora. En todo caso, esta diferencia también pierde importancia ante la desaparición del principal componente de la mezcla, cual es el trébol rosado. Cabe destacar que en la tercera temporada, en ambos tratamientos se observó cierta invasión de trébol blanco natural (Cuadro 4).

De los trabajos informados por la literatura, sólo en dos de ellos (Kennedy y otros, 1960; Van Keuren y

CUADRO 4. Composición botánica inicial, en el segundo año y al final del período experimental (% base m.s.). Trébol rosado-ballica, Chillán 1977/78

TABLE 4. Botanical composition at the beginning, in the second year at the end of the experimental period (% dry weight). Red clover-ryegrass mixture, Chillán 1977/78

Especies	Tratamientos	
	Pastoreo	Soiling
	<i>Inicial (enero 1977)</i>	
Trébol rosado	81	80
Ballica	17	17
Otras especies	2	3
	<i>2º Año (enero 1978)</i>	
Trébol rosado	40	69
Ballica	48	25
Otras especies	12	6
	<i>Final (marzo 1979)</i>	
Trébol rosado	3	19
Ballica	26	18
Trébol blanco natural	18	15
Otras especies	53	48

otros, 1966) se midió el efecto en la persistencia en la vegetación, no encontrándose mayores diferencias, después de aplicar los tratamientos por tres años consecutivos, en praderas basadas en alfalfa.

Análisis económico: el pastoreo en las tres temporadas produjo valores de rentabilidad superiores al uso de soiling; aunque en la temporada de establecimiento, esta rentabilidad fue de sólo 7,9% (Cuadro 5). El tratamiento soiling no tuvo rentabilidades satisfactorias en las dos primeras temporadas, pues las cifras porcentuales se encuentran bajo el valor de interés utilizado (14%).

CUADRO 5. Parámetros económicos para cada temporada y tratamiento de trébol rosado—ballica, considerando una superficie de 50 ha y uso de maquinaria propia

TABLE 5. Economic parameters for each season and treatment of the red clover—ryegrass mixture, considering a 50 ha farm enterprise and the use of farmer's own equipment

I t e m	1a Temporada		2a Temporada		3a Temporada	
	Pastoreo	Soiling	Pastoreo	Soiling	Pastoreo	Soiling
Ingreso bruto, \$/ha	6.498	2.957	17.890	10.077	12.416	11.700
Ingreso neto, \$/ha	- 6.411	- 9.272	3.739	- 3.245	119	- 752
Rentabilidad, % ¹	7,9	4,1	20,8	13,2	18,2	16,2
Costo medio variable, \$/kg P.V.	45,7	50,0	39,0	42,0	39,7	41,0

¹ Sin considerar la tierra como inversión.

En general, los costos variables para producir 1 kg de peso vivo fueron más altos al utilizar la pradera como soiling (\$ 44,3/kg P.V., promedio de las 3 temporadas) que como pastoreo (\$ 41,5/kg P.V.). La utilización de maquinaria incidió en los costos variables en un 8,6% para el tratamiento soiling y en 4,4% para el pastoreo rotativo.

Es obvio que al emplear soiling en vez de pastoreo, se debe producir un cambio en la estructura de los costos de producción, siendo el ítem maquinaria el que se eleva apreciablemente; el mayor costo ciertamente variará de un país a otro, dados los diferentes niveles comparativos de precios en la mano de obra y en la maquinaria; esta última tiene un valor relativamente elevado en Chile, si se compara con Estados Unidos y

Europa, donde se han hecho los alcances de orden económico (Saudys y otros, 1961); lo inverso ocurre con el costo de la mano de obra.

Bajo las condiciones del experimento, la producción de carne, para el total de la vida productiva de la pradera, fue ligeramente superior con el sistema pastoreo que con soiling; igualmente, la rentabilidad fue mejor para el pastoreo. De ello se desprende que no habría razón en reemplazar un pastoreo rotativo diario por el sistema de soiling, cuando una pradera de trébol rosado—ballica de rotación corta se utiliza con novillos. El único efecto positivo del soiling, fue una mayor uniformidad de la vegetación, después de cada utilización.

RESUMEN

En la Estación Experimental Quilamapu (INIA), Chillán, se condujo un experimento para comparar una pradera del trébol rosado—ballica híbrida (cv. Tetro-ne) utilizada con novillos como soiling vs. pastoreo rotativo diario. La pradera, sembrada en septiembre de 1976, se utilizó por 3 temporadas consecutivas. Dos parcelas de 1,5 ha se asignaron a cada uno de los tratamientos siguientes: I. Soiling corte diario con Chopper; y II. Pastoreo rotativo diario. Cada parcela se subdividió en 30 parcelitas, utilizándose una cada día. En ambos tratamientos se tuvo un número varia-

ble de novillos, de acuerdo a la disponibilidad de forraje en la pradera. La ganancia diaria por animal no diferió significativamente entre los tratamientos ($P = 0,05$). Tanto la carga animal como la producción de peso vivo/ha fueron significativamente favorables al pastoreo, en la segunda temporada; en promedio, la carga animal fue 9% mayor ($P = 0,05$) en favor del pastoreo. La producción de peso vivo por hectárea fue 12% mayor para el sistema de pastoreo. La rentabilidad (sin considerar el capital tierra) también fue favorable para tal tratamiento.

LITERATURA CITADA

- ARNON, I. 1960. Grazing versus feeding cut forage: En: 8th Int. Grassl. Congr. Ed. C.L. Skidmore, Reading, England. p. 648-652.
- HARSHBARGER, K.E.; ORMISTON, E.E.; STAUBUS, J.R.; and JOHNSON, R.V. 1965. A nutritional assessment of methods of harvesting summer forage for dairy cows. Illinois Agric. Exp. Sta. Bull. 709 p.
- HOOD, A.E.M. 1962. Soilage for beef cattle. J. British Grassl. Soc. 17: 264-267.
- ITNER, N.R.; LOFGREEN, G.P.; and MEYER, J.H. 1954. A study of pasturing and soiling alfalfa with beef steers. J. Animal Sci. 13: 37-43.
- KENNEDY, W.K.; REID, J.T.; ANDERSON, M.J.; WILCOX, J.C.; and DAVENPORT, D.G. 1960. Influence of system of grazing on animal and plant performance. En: Proc. 8th Int. Grassl. Congr. Ed. C.L. Skidmore, Reading, England. p. 640-644.
- LARSEN, H.J.; JOHANNES, R.F.; SUND, J.M.; and FINNER, M.F. 1965. Systems of summer forage utilization. En: Proc. 9th Int. Grassl. Congr. Ed. A. Limilada, Sao Paulo, Brasil. p. 615-617.
- LOGAN, V.S.; PIDGEN, W.J.; MILEZ, V.J.; BRISSON, G.J.; MAGEE, A.I.; and RASMUSSEN, K. 1960. Mechanical grazing v. daily or strip grazing for lactating cows. En: Proc. 8th Int. Grassl. Congr. Ed. C.O. Skidmore, Reading, England. p. 652-655.
- MEYER, J.H.; LOFGREEN, G.P.; and ITNER, N.R. 1956. Further studies on the utilization of alfalfa by beef steers. J. Animal Sci. 15: 64-75.
- OWEN, J.R.; MILES, J.T.; and COWSERT, W.C. 1957. A comparison of systems of grazing a summer annual crop. J. Dairy Sci. 40: 1392.
- RAYMOND, W.F. 1970. The utilization of grass and forage crops by cutting or grazing. En: Proc. 11th Int. Grassl. Congr. Ed. M.J.T. Norman, Queensland, Australia. p. A95-A100.
- RUMERY, M.G.A. and RAMIG, R. 1962. Irrigated sudan grass for dairy cows. Nebraska Agric. Exp. Sta. Ext. Bull. 472 p.
- RUNCIE, K.V. 1960. The utilization of grass by strip grazing and zero grazing with dairy cows. En: Proc. 8th Int. Grassl. Congr. Ed. C.L. Skidmore, Reading, England. p. 644-648.
- SHAUDYS, E.T.; SITTERLEY, J.H. and EVANS, R.P. 1961. Labor, equipment and costs of using rotational grazing and green chop pasture systems in Ohio. Ohio Research Bull. 878 p.
- VAN KEUREN, R.W.; PRATT, A.D.; CONRAD, H.R.; and DAVIS, R.R. 1966. Utilization of alfalfa-bromegrass as soiling, strip grazing and rotational grazing for cattle. Ohio Research Bull. 989 p.