

EFFECTO DE DOS FRECUENCIAS DE PASTOREO EN PRADERAS PERMANENTES¹

Effect of two grazing frequencies on permanent pastures

Enrique Siebald Sch.², Ljubo Goić M.² y Mario Matzner K.²

SUMMARY

During five years (1982–1987), using a permanent pasture fertilized yearly for more than eleven years, two pasture systems were compared, at the Remehue Exp. Sta. (INIA–Osorno): daily rotational grazing versus a control group (rotational grazing of five paddocks only). A similar stocking rate (4 fattening calves/ha) was used, that was doubled in spring and reduced in summer, according to weather conditions. No forage conservation was done, and a mineral mixture was the only supplement offered. Rotation periods varied from 18 to 60 days, according to the season. Each management system had two replications, with 3 ha each.

No differences were observed in dry matter (D.M.) production, reaching approximately 9 ton D.M./ha; this is relatively low, due to the high utilization intensity. There were no differences in botanical composition, and a tendency for a higher production in L.W./ha was observed with daily rotational grazing, specially during 1984/85, that followed a great summer drought (23%o; 827 vs 670 kg L.W./ha). Also, in this treatment higher weight gains were observed during the critical winter period. With normal summer weather conditions, a tendency for higher productions was observed, reaching 1,100 kg L.W./ha, in both systems during the last period studied (1986/87).

INTRODUCCION

En praderas permanentes mejoradas del Llano Central de la Décima Región, se ha medido altos potenciales de producción: sobre 12.000 kg de m.s./ha/año, con producciones de carne cercanas a los 1.000 kg de P.V. (Siebald, Matzner y Becker, 1983). En ese mismo trabajo, se determinó que una de las opciones más simples de mejoramiento de praderas en esta zona, es la fertilización de la pradera naturalizada, la que entregó producciones muy similares a las de una pradera sembrada, al tercer año de poner en práctica este sistema.

Los sistemas de pastoreo usados en la Región, en general, han utilizado pocos potreros. Goić, Becker y Matzner (1973) no observaron diferencias al comparar, con ovinos, un pastoreo continuo con otro que consideraba tres potreros, en la costa de Osorno. Sin

embargo, al aplicar sistemas intensivos de recría, pareciera ser importante el usar pastoreos rotativos con cambio diario, sobre todo al no suplementar durante el invierno. En Nueva Zelandia, Brougham, Causley y Madgwick (1975) recomiendan este sistema de pastoreo; además, Filmer (1960) encontró, en vacas de lechería manejadas a igual carga, un 13%o de mayor producción de grasa, al utilizar praderas mediante un sistema de pastoreo rotativo en relación a uno continuo.

En Inglaterra, en cambio, en praderas con una alta fertilización nitrogenada, han simplificado el manejo usando muy pocos potreros, pero regulando la carga de acuerdo a la disponibilidad de pastos y el porcentaje de la superficie a conservar (Wilkinson y Tayler, 1972).

Considerando estos enfoques diferentes, los objetivos de este trabajo fueron:

- Medir el efecto del tipo de pastoreo (rotación diaria vs. rotación en cinco potreros), en el mejoramiento de la pradera de la zona sur.

¹ Recepción de originales: 29 de febrero de 1988.

² Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 24–0, Osorno, Chile.

- Mejorar la eficiencia de utilización de la pradera, mediante un mayor control de pastoreo.
- Buscar un sistema de manejo de praderas, tendiente a disminuir o evitar la conservación de forraje.
- Contribuir a la generación de sistemas de producción de carne, con técnicas de bajos costos.
- Evaluar el potencial de producción de la pradera naturalizada permanente, en el tiempo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Remehue (INIA), ubicada en el Llano Central de la provincia de Osorno; tuvo una duración de cinco años, iniciándose en el otoño de 1982. Se utilizó una pradera permanente mejorada, con más de 10 años de manejo, ocupando una superficie de 12 ha. Sus especies principales eran: bromos (*Bromus* sp.), ballicas (*Lolium* sp.), pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), pasto oloroso (*Antoxanthum odoratum*), chéptica (*Agrostis tenuis*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). El suelo presentaba una buena fertilidad, siendo el contenido de fósforo inicial superior a 20 ppm (Olsen).

Se aplicaron dos sistemas de manejo, que corresponden a los tratamientos, teniendo cada sistema dos repeticiones, de 3 ha cada una. Para el análisis estadístico, los animales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar entre las repeticiones de suelo. Los tratamientos fueron los siguientes:

1. Pastoreo rotativo, en cinco potreros (testigo).
2. Pastoreo rotativo, usando cerco eléctrico, con cambio diario de potrerrillo.

Se usó, por temporada, 48 terneros holando-europeos, más los requeridos para el consumo de excedentes de la producción de forraje durante la primavera (normalmente otros 48 animales).

La carga animal fue de cuatro terneros/ha, salvo en la primera temporada, que fue de 4,3. En la primavera (octubre y parte de noviembre), la carga subió a ocho animales/ha. Posteriormente, se continuó con los cuatro originales, aplicándose una nueva reducción en los meses de verano, de acuerdo a las precipitaciones. Como único suplemento se utilizó sales minerales.

La fertilización se realizó en cobertera, anualmente, según se presenta en el Cuadro 1. En diciembre de cada temporada, se realizó un corte de limpieza, si existían residuos después del pastoreo.

El manejo de los animales fue exclusivamente a pastoreo. El largo de las rotaciones fue variable, dependiendo de la época, procurándose dejar el mínimo de residuo a fines de otoño y en invierno y uno moderado, en primavera y verano. Además, durante las tres primeras temporadas, las rotaciones de otoño fueron las más largas (60 días); posteriormente, se redujeron a 40 días, ya que un período tan extendido favorecería demasiado la presencia de pasto ovillo, en desmedro de las ballicas. Las rotaciones más cortas fueron en primavera (18 días) (Cuadro 2). En cada temporada, se completaron 11 a 12 rotaciones, siendo éstas similares para ambos tratamientos. En el testigo, el tiempo de permanencia de los animales en cada potrero correspondía a un quinto de la rotación.

En general, no se suplementó con heno, salvo durante la primera temporada, donde se usó este forraje en el tratamiento testigo, durante 30 días, siendo producido fuera del sistema.

Controles

- Peso vivo individual, cada media rotación de pastoreo. El aporte en producción de P.V. de los animales por hectárea, se calculó basado en los animales fijos.
- Producción de m.s. de las praderas, mediante jaulas de exclusión (3 por repetición).

CUADRO 1. Fertilización aplicada por temporada a las praderas del experimento

TABLE 1. Fertilization applied to the experiment's pastures, each season

Temporada	Aplicación kg/ha				Epoca de aplicación			
	N	P	K	S	N	P	K	S
1982/83	24	27	27	--	Otoño	Otoño	Otoño	--
1983/84	38	33	--	--	Otoño	Otoño	--	--
1984/85	38	33	--	--	Otoño	Otoño	--	--
1985/86	38	33	--	38	Primavera	Otoño	--	Otoño
1986/87	36	33	27	--	Primavera	Otoño	Primavera	--

CUADRO 2. Duración de las rotaciones (días) comparadas, según período de la temporada 1986/87

TABLE 2. Length of the experiment's rotations (days), according to time in the season 1986/87

Rotación	Duración (días)	Fecha de inicio y término
1	40	14.04 al 26.05.86
2	38	26.05 al 03.07.86
3	36	03.07 al 08.08.86
4	35	08.08 al 12.09.86
5	33	12.09 al 15.10.86
6 ¹	18	15.10 al 07.11.86
7 ¹	26	07.11 al 03.12.86
8 ²	27	03.12 al 30.12.86
9 ²	24	30.12 al 23.01.87
10	25	23.01 al 17.02.87
11 ³	24	17.02 al 13.03.87
12	12	13.03 al 25.03.87

¹ Se duplica la carga (ocho animales/ha)

² Se saca el 50% de los animales adicionales

³ Se reduce la carga a dos animales/hectárea, eliminándose los mayores pesos.

CUADRO 3. Digestibilidad y contenidos de proteína y fósforo del forraje, según tratamiento. Temporada 1986/87 (°/o)

TABLE 3. Digestibility, protein and phosphorus content, according to treatment. 1986/87 season (°/o)

Epoca de corte	Tratamientos					
	Rotación diaria			Rotación 5 potreros		
	Digest.	Prot.	P	Digest.	Prot.	P
Mayo	68	22	0,45	74	26	0,42
Julio	70	26	0,43	67	27	0,47
Septiembre	70	29	0,44	70	27	0,39
Noviembre	67	19	0,36	67	20	0,33
Enero	64	17	0,25	65	19	0,28
Marzo	65	22	0,30	64	21	0,31

La composición botánica no presentó grandes diferencias por efecto del sistema de pastoreo; en ambos tratamientos, con el tiempo se observó un incremento del trébol blanco (1—2 a 6—8°/o), debido a la intensidad de los pastoreos. Las praderas estuvieron constituidas, en un alto porcentaje (45—55°/o), por especies gramíneas, como bromos, pasto cebolla (*Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*) pasto oloroso, pasto ovillo y chéptica. Aparte de estas gramíneas, se determinó la presencia de ballicas (20 a 33°/o), en valores que se incrementan al final de la experiencia, por sobre el 50°/o. Otras especies fueron las malezas de hoja ancha (6 a 10°/o) y el material muerto (10 a 12°/o). Al acortar el largo de la rotación en otoño, desde 60 a 40 días, se redujo el porcentaje de pasto ovillo, incrementándose el de ballicas.

Al final de la experiencia, se observó que los contenidos de fósforo y potasio por repetición de suelo presentaron pequeñas variaciones, manteniéndose en niveles altos, según los estándares del laboratorio de diagnóstico de fertilidad de suelos de la Estación Experimental Remehue (Bernier, 1987; Cuadro 4).

Las escasas diferencias en producción de m.s. entre tratamientos, se reflejaron en parte en los resultados obtenidos en producción de carne (Cuadro 3), aunque a este nivel se observó una tendencia a mayor producción cuando se aplicó un pastoreo rotativo diario, especialmente en la temporada siguiente a la sequía de 1983/84. El aporte de los animales adicionales varió entre 9,2 y 27,7°/o, en el manejo con pastoreo rotativo diario y 11,2 y 29,2°/o, en el testigo. Los mayores porcentajes fueron en los años de más alta producción.

- Determinación de digestibilidad y de contenido de proteína y fósforo del forraje producido.
- Composición botánica (separación manual).
- Incidencia de enfermedades de los animales.
- Requerimientos de forrajes conservados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Uno de los factores de variación importantes, en trabajos de investigación que se evalúan por más de una temporada, es el clima; en especial, la precipitación de verano. En el Cuadro 5 (más adelante), figura la precipitación acumulada durante esa época en cada año, que explica en parte la evolución de la producción. Así, un verano seco tiene efectos en la temporada que está inserto y en la siguiente.

Las producciones de m.s. de los tratamientos fueron muy similares, presentándose pequeñas variaciones entre temporadas, de acuerdo al clima, principalmente. Las producciones no fueron muy altas, debido al sistema intensivo de pastoreo aplicado, en donde los rezagos en general fueron cortos. En la última temporada, se obtuvieron producciones de 8,9 y 8,67 ton/ha, para los tratamientos con rotación diaria y testigo, respectivamente. En cuanto a calidad, tampoco se observó diferencias entre tratamientos (Cuadro 3).

CUADRO 4. Disponibilidad de fósforo y de potasio y pH del suelo, en cada repetición. Temporadas 1982/83 y 1986/87

TABLE 4. Availability of soil phosphorus and potassium and pH, in each replication. 1982/83 and 1986/87 seasons

Tratamiento y repetición	Nutrientes		pH
	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)	
Temporada 1982/83 ¹			
1. Rotación diaria			
Repetición 1	20,1	342,5	5,5
Repetición 2	25,9	549,6	5,5
2. Rotación en 5 potreros			
Repetición 1	26,5	532,0	5,5
Repetición 2	28,2	638,6	5,6
Temporada 1986/87 ²			
1. Rotación diaria			
Repetición 1	19,6	634,1	5,6
Repetición 2	23,8	456,5	5,6
2. Rotación en 5 potreros			
Repetición 1	21,1	611,1	5,7
Repetición 2	26,5	634,1	5,6

¹ Fecha de muestreo (0–5 cm): marzo 1983

² Fecha de muestreo (0–5 cm): marzo 1987

En el mismo cuadro, se observa un aumento de la producción, en ambos tratamientos, en las dos temporadas finales. Esto puede deberse a varios factores, entre los que cabe señalar:

- Mejor precipitación de verano.
- Regulación de la carga en el verano, en las dos temporadas finales.
- Respuesta de las praderas, al ser utilizadas exclusivamente a pastoreo.

Se observó una tendencia a mayores ganancias de peso durante el invierno, con pastoreo rotativo diario (Cuadro 6), especialmente en la temporada 1984/85, en la que ocurrió la mayor diferencia en producción. En Nueva Zelandia, Clark, Lambert y Grant (1986) obtuvieron una mejor respuesta animal con pastoreo diario, sólo cuando el crecimiento de las praderas estuvo bajo los requerimientos de los animales, los que presentaron escasas reservas corporales.

Las ganancias de peso promedio, en los meses de invierno (julio–septiembre) durante las cinco temporadas, fueron: para el sistema de pastoreo en cinco potreros (testigo), 0,255 kg (0,131 a 0,398), y para el pastoreo rotativo, 0,360 kg/an./día (0,206 a 0,590). Considerando la alta carga (4 terneros/ha), estas ganancias son buenas, como resultado de una buena utilización de las praderas, mediante pastoreos intensivos y con rotaciones cortas en invierno (Brougham, 1960; Parmenter y Boswell, 1983).

Las altas producciones obtenidas en esta experiencia, sobre praderas permanentes con ganado de recría, concuerdan con la información entregada por Charles y Haggart (1978), en relación a praderas parecidas, existentes en Irlanda e Inglaterra. Estos autores evaluaron, además, especies forrajeras solas, como *Agrostis*, *Holcus*, *Festuca*, *Lolium*, con ganado ovino y bovino. Concluyeron que el factor fertilidad del suelo es más importante que la composición botánica, para la obtención de un nivel alto de producción.

Al utilizar la pradera exclusivamente a pastoreo, durante el invierno se logra una mayor eficiencia en el uso de los forrajes, los cuales presentan excelente calidad en esta época. Esta eficiencia disminuye al suplementar con heno de baja calidad (Brougham y otros, 1975). Estos mismos autores encontraron ventajas importantes, al utilizar las praderas permanentes con un sistema de pastoreo rotativo diario.

CUADRO 5. Producción total de carne/tratamiento/temporada. P.V. kg/ha

TABLE 5. Meat production/treatment/season (L.W. kg/ha)

Temporada	Precipitación de verano (mm)	Tratamientos	
		Rotación diaria	Rotación en 5 potreros
1982/83	199,5	1019 (9) ¹	933
1983/84	175,3	750 (8)	695
1984/85	272,4	827 (23)	670
1985/86	342,4	1101 (5)	1054
1986/87	208,1	1141 (3)	1104

¹ Cifras entre paréntesis indican el porcentaje de mayor producción del tratamiento con rotación diaria en relación al testigo.

**CUADRO 6. Ganancia de peso promedio/tratamiento/época (kg/ternero/día).
Temporadas 1984/85 y 1986/87**

TABLE 6. Liveweight gains/treatment/season (kg/calve/day). 1984/85 and 1986/87 seasons

Tratamientos	Períodos			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Temporada 1984/85				
1. Rotación diaria	0,427	0,452 ¹	0,857	0,491
2. Rotación en 5 potreros	0,367	0,247	0,790	0,372
Temporada 1986/87				
1. Rotación diaria	0,354	0,206	1,138	0,455
2. Rotación en 5 potreros	0,372	0,130	1,102	0,408

¹ Incremento de peso estadísticamente diferente ($P \leq 0,05$) en relación al testigo. En los otros períodos de la temporada 1984/85 y en todos los períodos de la temporada 1986/87, no se observó diferencias significativas entre tratamientos.

CONCLUSIONES

- La pradera permanente del sur de Chile, en la que participan varias gramíneas y el trébol blanco, manifiesta un alto potencial de producción.
- Con rotación diaria, se producen mayores ganancias de peso durante el invierno, período en que la cantidad de forraje está limitada por el menor crecimiento de las praderas. Con este sistema de utilización, es más factible pasar el invierno con ganado de recría a pastoreo, sin usar suplementos.
- Con pastoreo rotativo diario, se observa una tendencia a mayor producción en kilos de P.V./ha. Esta diferencia fue notable (23^o/o), en la temporada siguiente a la sequía de verano de 1983/84. Además, al utilizar la pradera exclusivamente a pastoreo, se aprecia una tendencia a aumentar la producción de carne en el tiempo.
- Con un sistema de recría se logra una alta eficiencia en la transformación del forraje en carne.

RESUMEN

Durante cinco temporadas (1982–1987), en la Estación Experimental Remehue (INIA, Osorno), en una pradera permanente fertilizada anualmente durante más de 11 años, se comparó el efecto en la pradera y en el comportamiento de los animales, de un pastoreo rotativo diario versus un testigo (pastoreo rotativo en cinco potreros). Se aplicó una misma carga (4 terneros de recría/ha), la que se duplicó en primavera y redujo en verano, de acuerdo a las condiciones del clima. No se conservó forrajes, siendo el único suplemento las sales minerales. El largo de las rotaciones varió de acuerdo a las épocas, entre 18 y 60 días. Cada sistema de manejo tuvo dos repeticiones, ocupando una superficie de 3 ha cada una.

En producción de m.s. no se observó diferencias, llegando a aproximadamente 9 ton/ha; estos niveles fue-

ron relativamente bajos, debido a la intensidad del sistema de utilización. En composición botánica, tampoco hubo grandes efectos.

Se observó una tendencia a mayor producción de carne con pastoreo rotativo diario, especialmente en 1984/85, que siguió a un sequía fuerte de verano (23^o/o; 827 vs 670 kg P.V./ha). Además, en este tratamiento se observó una mayor ganancia de peso promedio, durante el período crítico de invierno.

Bajo condiciones normales de precipitación de verano, se observó una tendencia a una mayor producción en el tiempo, alcanzándose a más de 1.100 kg de P.V./ha, en ambos sistemas en la última temporada (1986/87).

LITERATURA CITADA

-
- BERNIER V., RENE. 1987. Avances hacia un mapa de fertilidad de suelos de la X Región. IPA—Remehue Nº 7: 6—10.
- BROUGHAM, R.W. 1960. The effects of frequent hard grazings at different times of the year on the productivity and species yields of a grass — clover pasture. N.Z.J. Agric. Res. 3: 125—136.
- BROUGHAM, R.W., CAUSLEY, D.C., and MADGWICK, L. E. 1975. Pasture management systems and animal production. Reprinted from the Proceedings of the Raukura Farmers Conference. New Zealand. p.: 65—69.
- CHARLES, A.H. and HAGGAR, R.J. 1978. Changes in sward composition and productivity. British Grassland Society. Occasional Symposium Nº 10. p.: 93—100.
- CLARK, D.A., LAMBERT, M.G., and GRANT, D.A. 1986. Influence of fertilizer and grazing management on North Island moist hill country. 5. Animal production. N.Z.J. Agric. Res. 29 (3): 407—420.
- FILMER, J. F. 1960. Butterfat per acre. A summing up of Research. N.Z.J. Agric. Res. 101 (3): 274—279.
- GOIC M., LJUBO, BECKER M., FERNANDO y MATZNER K., MARIO. 1973. Manejo de praderas con ovinos en suelos rojos. Boletín Técnico INIA Nº 50 (51 Re), Osorno, Chile.
- PARMENTER, G. A. and BOSWELL, C. C. 1983. Effect of number and timing of winter grazings on winter and spring pasture production. N.Z.J. Experimental Agric. 11 (4): 281—287.
- SIEBALD Sch., ENRIQUE, MATZNER K., MARIO y BECKER M., FERNANDO. 1983. Mejoramiento de praderas naturales del llano central de la Décima Región. Agricultura Técnica (Chile) 43 (4): 313—321.
- WILKINSON, J.M. y TAYLER, J.C. 1972. Producción de vacunos de carne en praderas. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 118 p.