

Productividad de cinco mezclas forrajeras bajo condiciones de riego de la Provincia de Cautín.¹

Gustavo Cubillos O.² Alberto Ferrando F.³

INTRODUCCION

El potencial productivo de las mezclas forrajeras debe conocerse en forma adecuada con el objeto de planificar una producción animal eficiente. Esto adquiere mayor importancia en nuestro país donde la alimentación del ganado de engorda se lleva a cabo casi exclusivamente en base a la utilización de los recursos forrajeros por animales a pastoreo.

Aunque la superficie de riego de la provincia de Cautín es limitada, la determinación del

potencial de las especies forrajeras tiene interés debido a la existencia de períodos de sequía durante el verano. Esto podría significar que en determinadas circunstancias el establecimiento de regadío puede ser importante.

La información obtenida por evaluación bajo corte no siempre es aplicable a lo que ocurre bajo pastoreo. Es por eso que el presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Medir el potencial productivo de cinco mezclas forrajeras bajo condiciones de riego.
- Conocer la capacidad talajera de las diferentes mezclas.
- Conocer el comportamiento de las distintas mezclas bajo una utilización adecuada.

¹ Recepción manuscrito: 24 de marzo de 1970.

² Ing. Agr. Ph. D., Coordinador Zootecnia, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago. Profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile y Católica de Valparaíso.

³ Ing. Agr. Proyecto Producción Bovina, Estación Experimental Carillanca, Dirección actual Corporación de la Reforma Agraria, Temuco.

REVISION DE LITERATURA

Una de las formas más importantes para evaluar el potencial productivo de una pradera

es a través de un ensayo de pastoreo. Los errores involucrados en este tipo de mediciones no son mucho mayores que los que se producen en un ensayo agronómico corriente, Mott, 1960 (9). Sin embargo, cuando se comparan distintas mezclas forrajeras hay factores que pueden influir en forma distinta debido a la diferencia en comportamiento de los componentes.

El potencial de producción de praderas en Chile ha sido evaluado en distintas localidades. Es así como Ruiz y Caballero, 1967 (11) en un ensayo de 5 años de duración compararon una pradera de trébol ladino (*Trifolium repens* L. var. *latum*) y ballica inglesa (*Lolium perenne* L.) sometida a pastoreo continuo y rotativo. Los aumentos de peso por hectárea fueron superiores a 1.000 Kg durante una temporada de pastoreo de 230 días o más con una carga de 5,95 novillos por hectárea. En términos de producción por año completo significa una carga de 3,9 novillos por hectárea, lo que unido a aumentos diarios del orden de los 0,750 Kg reflejan el extraordinario potencial de las praderas de riego de Chillán.

Morel y Rivadeneira, 1967 (6) en Santiago estudiaron una mezcla de trébol ladino y ballica inglesa a través de todo el año. Lograron aumentos diarios de 0,633 Kg por animal con una carga de 4,48 unidades animales por día lo cual representa un potencial de 1.350 Kg de carne por hectárea.

Heinemann y Van Keuren, 1955 (3) en un estudio en que comparaban distintas mezclas y especies forrajeras solas bajo riego, encontraron que las praderas podían soportar una carga más alta en la primera parte de la temporada.

Durante ella todas las praderas en estudio mantenían 5 o más novillos por hectárea, cantidad que disminuía a medida que la estación progresaba, siendo esto un reflejo de la estacionalidad de la producción.

High *et al.*, 1965 (4) compararon mezclas forrajeras sometidas a distintos tratamientos y observaron que las mezclas de pasto ovillo y trébol ladino producían aumentos de peso y capacidad de carga significativamente superiores ($P > 0,05$) a la mezcla de esa leguminosa con festuca. Esto significó un aumento considerable en la producción por hectárea, ya que este parámetro es el producto del aumento diario y de la capacidad de carga.

High *et al.*, 1965 (5) en otro ensayo que duró 5 años y en el cual se comparaban distintas mezclas y aplicaciones de nitrógeno, encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. En producción animal por hectárea durante la temporada de verano se destacaron las mezclas de trébol ladino con pasto ovillo. La aplicación de nitrógeno a la pradera a razón de aproximadamente 83 unidades por hectárea a mezclas de trébol ladino y festuca, re-

sultó en una producción comparable a las mezclas de esta leguminosa y pasto ovillo.

MATERIALES Y METODO

Se sembraron cinco mezclas forrajeras en la Estación Experimental Carillanca el 24 de abril de 1962, asociadas con avena Tama como cultivo protector. El forraje producido se ensiló en octubre de 1962 y los cortes posteriores se henificaron. Se usó trébol rosado Pennscott en dosis de 7 Kg/ha, trébol ladino Caladino a razón de 2 Kg/ha, ballica inglesa corriente, pasto ovillo corriente y festuca K-31 todas estas especies en dosis de 12 Kg/ha.

Se usó superfosfato triple como fertilización fosfatada en dosis de 190 Kg/ha de P_2O_5 a la siembra, 190 Kg/ha de P_2O_5 en la primavera de 1963 y 80 Kg/ha de P_2O_5 en la primavera de 1964. Se usaron 24 Kg/ha de nitrógeno en forma de salitre sódico a la siembra y la misma dosis en la primavera de 1963.

Durante el período invernal de 1963 y 1964 se usó 2 Kg de ingrediente activo por hectárea de DDT para el control de la cuncunilla negra (*Dalaca noctuides*) cuando el daño del insecto se hacía presagiar.

Las parcelas experimentales tuvieron una superficie de 0,7 ha cada una y se dividió en cuatro subparcelas para efectuar un pastoreo rotativo. El riego se efectuó por bordes cuando los animales no estaban dentro de la subparcela respectiva.

Las mezclas forrajeras bajo estudio fueron las siguientes:

1. Trébol rosado + Ballica inglesa
2. Trébol rosado + Pasto ovillo
3. Trébol ladino + Ballica inglesa
4. Trébol ladino + Pasto ovillo
5. Trébol ladino + Festuca K-31

Estas mezclas se distribuyeron al azar en dos repeticiones en un diseño de block al azar. Los animales usados fueron novillos overo-negro adquiridos en la zona y se asignaron al azar a cada uno de los tratamientos manejándose en forma de pastoreo rotativo y carga variable de acuerdo al sistema propuesto por Mott y Lucas, 1952 (10). Los animales recibieron tratamientos antiparasitarios y vacunaciones antes de entrar al ensayo y posteriormente de acuerdo a un calendario prefijado. Se llevaron los siguientes controles: Animales/día/ha aumento de peso cada 28 días y producción de carne por hectárea.

Las praderas se muestrearon cada vez que los animales entraban a una subparcela y también cada vez que salían de ella. Se tomaron 5 muestras por subparcelas determinándose su peso verde y su peso seco después de alcanzar constante a 105° C. Las muestras se tomaron con tijera a ras de suelo en un rectángulo de 0,5 x 2 m. Durante la primera temporada de

pastoreo se tomó una muestra para determinación de la composición botánica y durante la segunda temporada tres muestras que se analizaron por el método de la separación manual. Las muestras se tomaron usando un cuadrado de 25 x 25 cm. distribuido al azar 20 veces en cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aumento de peso por animal.

Los resultados para las dos temporadas de pastoreo se presentan en el Cuadro 1. Se observa que los animales utilizados en la experiencia no fueron similares en ambos períodos, ya que el primer año el peso inicial promedio fue de 287 Kg siendo los animales de alrededor de 16 meses de edad. En la segunda temporada los animales tenían un promedio de peso inicial de 421 Kg y una edad de alrededor de 25 meses. Durante ninguna de las dos temporadas se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los aumentos de peso de los animales que consumían las distintas mezclas forrajeras.

El manejo de la pradera se basó en lo que se estimaba una carga animal óptima tratando de mantener una presión de pastoreo adecuada a través de los tratamientos. Este es un punto de verdadera importancia, ya que de acuerdo a Mott, 1959 (8) la mantención de una calidad de forraje uniforme se expresa en los rendimientos por animal. Es decir, si existen diferencias entre mezclas forrajeras bajo pastoreo, éstas deben manifestarse a través de la capacidad de carga y reflejarse en la producción por hectárea. La no existencia de diferencias significativas entre las mezclas es una indicación que el manejo de las praderas fue adecuado en todas ellas. En condiciones de riego de una zona templada como existen en la provincia de Cautín, es de esperar la obtención de un desarrollo adecuado a través de la temporada de pastoreo, ya que las temperaturas no son demasiado altas durante el verano para afectar en forma notoria el crecimiento de las gramíneas. Sin embargo los mayores aumentos de peso obtenidos durante la segunda temporada indican que el pastoreo de primavera es superior. Esto se desprende del hecho que en la primera temporada el ensayo se inició sólo el 28 de diciembre, es decir en el verano, cuando el crecimiento de primavera ya había sido eliminado. En cambio durante la segunda temporada el pastoreo de las mezclas se inició el 14 de octubre que en la zona coincide con la iniciación del crecimiento activo de los pastos.

Al considerar que el aumento diario de peso es un reflejo de la calidad del forraje que se ofrece al animal. Mott 1960 (9) es posible observar una disminución de la calidad de éste a medida que progresa la temporada de pasto-

reo. Es indudable que el efecto de selección que los animales ejercen sobre el consumo de forraje es importante en determinar diferencias en aumento de peso, Blaser, 1960 (1). Este efecto puede verse aumentado o aparecer debido a que el consumo del forraje durante el primer pastoreo de primavera puede no ser lo suficientemente intenso para asegurar una buena utilización. En el presente ensayo los animales fueron dejando manchones en la pradera, producto de la defecación y la orina que era rechazado en los ciclos siguientes. Indudablemente que esto significa una maduración del forraje cuya calidad es menor, y que puede eliminarse por medio de aumento de la presión de pastoreo. Sin embargo, esta solución significa la posibilidad de una disminución de la disponibilidad de alimento por animal traduciéndose en una baja de producción individual. Este fenómeno de la disminución en el aumento diario de peso de animales a pastoreo ha sido observado en otras investigaciones conducidas en la zona (resultados no publicados) y en otros lugares, Cubillos y Mott, 1969 (2); Morel y Rivadeneira, 1967 (6), lo que significa que es natural que disminuya la calidad del forraje ofrecido con el avance de la temporada. Esto es difícil de explicar debido a que bajo condiciones de riego es de esperar un suministro uniforme de humedad a través de la temporada de crecimiento y una calidad uniforme.

Carga animal y producción por hectárea.

Los resultados para las dos temporadas del ensayo se presentan en el Cuadro 1. En la estimación de estos parámetros tampoco se encontraron diferencias significativas. Esto indica que las mezclas forrajeras bajo estudio no difieren en su capacidad de producción por unidad de superficie en las condiciones del ensayo.

A pesar de no haber diferencias significativas se pudo apreciar que la mezcla de trébol ladino y festuca tenía una capacidad talajera ligeramente superior. Esto se aprecia en el Cuadro 1 donde la cantidad de días novillo por hectárea fue de 970 para los 180 días del ensayo. En circunstancias que el trébol ladino y pasto ovinillo tuvo sólo 768.

El primer año del ensayo los días novillos por hectárea para las mezclas con trébol ladino fueron mayores que las con trébol rosado, pero no significativas. En la segunda temporada no se observa este efecto, pero esto puede deberse a que las mezclas con trébol rosado estaban en su tercer año y la leguminosa comenzaba a desaparecer, notándose una invasión de trébol blanco natural como se aprecia en el Cuadro 3 que muestra la composición botánica para el mes de febrero.

Durante ambas temporadas del ensayo fue posible observar que a medida que se avanza en la temporada disminuye la capacidad de

Cuadro 1 — Resultados generales en aumento diario, carga, animal, y producción por hectárea.**Primera Temporada 1963-1964. (28 de diciembre al 17 de abril).**

	Trébol rosado-Ballica	Trébol rosado-Pasto ovillo	Trébol ladino-Ballica	Trébol ladino-Pasto ovillo	Trébol ladino-festuca
Días de ensayo	112	112	112	112	112
Animales testigos	8	8	8	8	8
Peso inicial testigo Kg	287,4	286,4	289,1	285,6	286,6
Peso final Kg	369,0	362,3	363,1	357,6	360,5
Aumento peso, Kg	81,0	76,0	74,0	72,0	73,9
Aumento diario, Kg	0,728	0,678	0,660	0,642	0,659
Días novillo/ha	647	642	729	727	707
Producto/ha	468	435	481	467	466

Segunda Temporada 1964-1965 (14 de octubre al 12 de abril).

	Trébol rosado-Ballica	Trébol rosado-Pasto ovillo	Trébol ladino-Ballica	Trébol ladino-Pasto ovillo	Trébol ladino-festuca
Días de ensayo	180	180	180	180	180
Animales testigos	6	6	6	6	6
Peso inicial, Kg	420	419	423	411	433
Peso final, Kg	563	566	572	570	570
Aumento peso, Kg	143	147	149	159	137
Aumento diario, Kg	0,792	0,814	0,828	0,883	0,761
Días novillo/ha	864	891	887	768	970
Producto/ha, Kg	684	725	734	678	738

carga de las praderas. La estacionalidad de la producción de los forrajes, fenómeno bastante conocido en producción animal en base a praderas, aparece claramente. Es así como durante la segunda temporada fue posible obtener un 47,6 por ciento de la producción total de la temporada durante los primeros 56 días del ensayo. Esto que bajo riego debe ser menos marcado que en condiciones de no riego es un factor fundamental en el manejo de la pradera, ya que indica que es importante usar eficientemente los recursos forrajeros durante la primera parte de la temporada.

Consumo de Materia Seca y Total de Nutrientes Digestibles.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos para el consumo de materia seca, obtenido del muestreo de las parcelas a pastorear tanto antes como posterior a su uso. Los datos consignados aparecen un tanto elevados para animales de un peso promedio de 320 para la primera temporada y se debe a que se estiman en base a muestreo de la pradera. Este factor muestreo parece ser de gran importancia, ya que en este tipo de estudio es materialmente imposible obtener un elevado número de muestras que sean verdaderamente repre-

sentativas. En la segunda temporada el consumo de materia seca aparece más real, ya que en promedio es cercano a un 3 por ciento del peso vivo de los animales en pastoreo. A pesar de que se usó el mismo sistema de muestreo, la mayor longitud de la temporada es un factor que ayuda a disminuir la sobre y subestimación que se obtiene en períodos más cortos.

Se destaca la necesidad de contar con algún instrumento electrónico o de tipo similar que permita estimar la disponibilidad de forraje a consumir y así usar la cantidad de animales necesarios para su uso eficiente.

La cantidad ENDT consumidos por día calculados según el método propuesto por Mott, 1957 (7) aparece en el Cuadro 2. No hubo diferencias significativas para el consumo de ENDT por animal al día en ambas temporadas. Como en la estimación de este parámetro se utilizan los datos de aumento de peso y el peso de los animales, las cifras obtenidas son más aceptables que las del consumo de materia seca.

Composición botánica de las praderas.

Los resultados del análisis de la composición botánica de las praderas usadas en el presente ensayo se presentan en el Cuadro 3. Se usó

Cuadro 2 — Consumo promedio de materia seca y ENDT por animal y por día.

	MATERIA SECA		ENDT	
	Kg/animal/día		Kg/animal/día	
	1ª Tempo- rada.	2ª Tempo- rada.	1ª Tempo- rada.	2ª Tempo- rada.
Trébol rosado Ballica	25,6	15,6	4,42	6,67
Trébol rosado Pasto oவில்	23,8	14,6	4,29	6,76
Trébol ladino Ballica	21,4	14,5	4,31	6,83
Trébol ladino Pasto oவில்	24,1	16,4	4,18	6,68
Trébol ladino Festuca	30,7	16,4	4,27	6,64

Cuadro 3 — Composición botánica de praderas, expresado en porcentaje en base materia seca.

Mezclas	Leguminosas (a)	Trébol Blanco	Gramínea (b)	Otras gramíneas	Malezas
6 de febrero de 1964					
1	46,5	2,3	25,7	21,8	4,3
2	43,7	2,2	31,1	12,9	11,3
3	43,4	—	16,1	12,0	3,7
4	17,9	—	25,2	50,2	6,5
5	5,8	—	43,7	48,6	1,9
14 de febrero de 1965					
1	21,0	21,7	42,0	—	10,9
2	22,3	14,4	39,4	—	23,6
3	40,5	—	52,7	—	7,6
4	39,9	—	33,9	—	16,1
5	25,5	—	43,5	—	30,9
20 de abril de 1965					
1	4,2	—	43,3	—	47,5
2	13,7	—	42,8	—	43,5
3	29,5	—	59,2	—	11,3
4	27,1	—	50,9	—	23,7
5	19,7	—	58,5	—	23,1

a) Corresponde a Trébol rosado en las mezclas 1 y 2 y a Trébol ladino en las mezclas 3 - 4 y 5.

b) Corresponde a Ballica en las mezclas 1 y 3; a Pasto oவில் en las mezclas 2 y 4, y a Festuca en la mezcla 5.

el método de separación manual con secado de los componentes a 100° C hasta obtener peso constante y expresados en base a la materia seca de los componentes.

Los datos consignados indican un buen balance de las mezclas con trébol rosado durante la primera temporada del ensayo. En ésta la leguminosa estaba en su segundo año y por lo

tanto su producción era elevada, y su parte como componente de la pradera, importante. Las gramíneas entre las sembradas y las naturales también eran abundantes.

Al año siguiente en la misma fecha las praderas mostraban una composición botánica adecuada lo que se refleja en el bajo contenido de malezas. Sin embargo, en las mezclas

que tienen trébol rosado el porcentaje de esta leguminosa había mostrado una disminución importante.

La composición botánica tomada el 20 de abril de la segunda temporada, es decir al término del ensayo, muestra el desaparecimiento del trébol rosado como componente de las mezclas. Como ésta es una leguminosa bianual, al menos bajo las condiciones generales de la provincia de Cautín, su desaparecimiento es normal.

El porcentaje de trébol ladino en las mezclas tiende a mantenerse dentro de la pradera y sólo se observa que el aporte de las gramíneas aumenta en la mezcla en la última fecha de muestreo. Como ésta coincide con la iniciación de la temporada más fría de otoño e invierno, esto es una condición natural para las praderas de

las zonas en las cuales las gramíneas tienen algo de crecimiento invernal. Especialmente las ballicas y la festuca se destacan por esa habilidad.

Fue posible observar que a salidas de la época invernal uno de los componentes de la pradera era el pasto miel (*Holcus lanatus*). Esta especie de rápido desarrollo tiende a desaparecer durante el verano y es así como no aparece en las composiciones botánicas del segundo año del ensayo.

Es interesante indicar que durante la primera temporada del ensayo, una de las mezclas con trébol ladino presentaba un elevado porcentaje de la leguminosa, sin embargo no se produjo ningún caso de meteorismo que pudiera ser un factor de precaución en el uso de estas mezclas.

RESUMEN

Se condujo un ensayo de pastoreo en que se compararon cinco mezclas forrajeras simples bajo condiciones de riego de la provincia de Cautín. El ensayo realizado en la Estación Experimental Carillanca usó mezclas en base a trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) y ballica inglesa (*Lolium perenne* L.), trébol rosado y pasto ovilla (*Dactylis glomerata* L.), trébol ladino (*Trifolium repens* L.) y ballica inglesa, trébol ladino y pasto ovilla, y trébol ladino y festuca (*Festuca arundinacea*).

Las praderas se usaron a partir del segundo año de establecimiento con pastoreo rotativo y con carga variable de diciembre a abril el primer año y de octubre a abril el segundo año de ensayo. No hubo diferencias significativas para producción por animal, lo cual es un reflejo de un manejo adecuado obteniéndose una presión de pastoreo cercano al óptimo. Tampoco hubo diferencias significativas en capacidad de carga y producción por hectárea, lo que indica que el potencial de estas mezclas es similar.

El consumo de forrajes por animales estimado en base a muestreo pre y postpastoreo produce cifras erráticas debido al tamaño de la muestra cuya cantidad no puede aumentarse por razones de costo y capacidad física. No hubo diferencias significativas para consumo de ENDT calculado en base a los aumentos de peso y las condiciones de los animales.

La composición botánica indica que hay un buen balance en las mezclas durante el primer año de ensayo en todas las mezclas. El trébol rosado disminuye notablemente al final de la segunda temporada de ensayo (tercer año después de su siembra), en cambio el porcentaje de trébol ladino tiende a mantenerse indicando su condición de leguminosa perenne.

SUMMARY

A grazing trial was conducted at the Carillanca Experiment Station to compare five forage mixtures for beef production under irrigated condition at Cautín province. The mixtures used were red clover (*Trifolium pratense* L.) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) red clover and orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) ladino clover (*Trifolium repens* L.) and ryegrass, ladino clover and orchardgrass, and ladino clover and fescue (*Festuca arundinacea* L.).

The experimental plots were grazed starting the second year after establishment in a rotational scheme and variable stocking. Dates of grazing were from December to April and October to April in the first and second year was 112 and 180 days in years first and second. There was no statistical difference in animal daily gain, thus reflecting a management system which turn out to be near the optimum grazing pressure. There were no statistical difference in carrying capacity and beef output per hectare indicating a similar potential for all mixtures used in the experimental.

Forage consumption in a dry matter basis estimated through sampling gave erratic figures. This shows the need for larger samples or a special device to estimate

more accurately forage availability. No statistical difference was detected in TDN consumption calculated based in live weight increase and the conduction of the animal.

Botanical composition of the pastures showed a good balance of species in the first year of the experimental. Red clover showed a significant decrease as component of the sward at the end of the second grazing season (third year after establishment). Ladino clover stayed in the mixtures showing his condition of a perennial legume.

LITERATURA CITADA

1. BLASER, R. E. *et al.* The effect of selective grazing on Animal Output. Proc. 8th Int. Grassl. Congress. 1960 pp. 601-606.
2. CUBILLOS, G. F. y MOTT, G. O. La influencia de la presión de pastoreo sobre la producción de carne de novillos en praderas de alfalfa y bromo. Agricultura Técnica (Chile) 29 (4):178-184. 1969.
3. HEINEMANN, W. W. and VAN KEUREN, R. W. Irrigated pasture studies with beef cattle. Washington. Agr. Exp. Sta. Circular 266. 1955. 7 p.
4. HIGH, T. W., CHAMPAN, E. J., WHITTENBERG, B. L. and HIGH, J. W. Jr. Fescue pastures, under different management system and orchardgrass-clover for yearling slaughter steer production. Tennessee Agric. Exp. Sta. Bulletin 385. 1965. 20 p.
5. HIGH, J. W. Jr., *et al.* Combinations of orchardgrass, fescue and ladino clover pastures for producing yearling steers. Tennessee Agric. Exp. Sta. Bulletin. 388. 1965. 26 p.
6. MOREL, V. F., y RIVADENEIRA, H. Pastoreo de una mezcla de trébol ladino y ballica inglesa con distintos tipos de fertilización. Estudio de la potencialidad de esta mezcla para la producción de carne bovina. Agricultura Técnica (Chile) 27 (4): 150-160. 1967.
7. MOTT, G. O. Métodos para determinar la producción de las pasturas. Porto Alegre, Brasil. Conferencias presentadas en el Departamento de Producción Animal, Secretaría de Agricultura. 1957. 71 p.
8. ———. ———. Symposium of Forage Evaluation. IV Animal Variation and the measurement of Forage Quality. Agronomy Journal 51:223-226. 1959.
9. ———. ———. Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proc. 8th Int. Grassl. Congress. 1960. pp. 606-611.
10. ———. ———. and LUCAS, H. L. The Design, Conduct and Interpretation of Grazing Trials on Cultivated and Improved Pastures. Proc. 6th Int. Grassl. Congress. 1952. pp. 1380-1385.
11. RUIZ, N. I. y CABALLERO, D. H. Comparación del rendimiento de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa utilizando sistemas de pastoreo rotativo y continuo. Asoc. Latino Americana de Producción Animal, Memorias Vol. II. 1967. pp. 91-106.