

Pastoreo de una mezcla de trébol ladino y ballica inglesa con distintos tipos de fertilización. Estudio de la potencialidad de esta mezcla para producción de carne bovina ¹

Francisco Morel V.² y Hernán Rivadeneira A.³

INTRODUCCION

En la zona central de riego aquellos suelos arables destinados a la producción bovina de carne en praderas, enfrentan una seria competencia con una gran variedad de cultivos que han aumentado rápidamente su productividad gracias a las nuevas técnicas y variedades em-

pleadas. Es necesario efectuar, entonces, estudios que determinen la potencialidad productora de carne bovina de las praderas artificiales y poder así comparar equitativamente cultivos y praderas, en la eficiencia del uso de estos suelos.

El trébol ladino (*Trifolium repens* L.) por su cualidad de gran resistencia al pastoreo, larga vida, crecimiento invernal moderado y elevada producción anual de forraje, puede llegar a ser una de las especies forrajeras más importantes para aquellas praderas de pastoreo en riego que se destinan a la producción ani-

¹Recepción manuscrito: 28 de agosto de 1967.

²Ingeniero Agrónomo. Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Auxiliar Cátedra Introducción a la Ganadería, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile.

³Ingeniero Agrónomo, M.S., Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

mal. Su mezcla con ballica inglesa (*Lolium perenne* L.) de larga rotación y buena producción de forraje, se hace necesaria para disminuir al alto poder meteorizante de esta leguminosa.

Hasta el momento, no se disponía de información sobre la respuesta de esta mezcla y de los animales que la pastorean a la fertilización nitrogenada y/o fosfórica.

REVISION DE LITERATURA

Ruiz y Caballero (12) trabajando 5 años con una pradera de trébol ladino y ballica inglesa en la zona centro sur lograron producir anualmente y exclusivamente con pastoreo, un promedio de 1.228 Kg. de carne por hectárea llegando a un máximo de 1.616 Kg/ha., utilizando carga animal variable ("put and take").

Uno de los factores fundamentales en el logro de elevadas producciones por unidad de superficie, es el utilizar animales altamente eficientes en el proceso de transformación de los nutrientes vegetales en carne animal. Porte (11) trabajando con overos negros encontró que animales que sobrepasaban los 550 Kg., disminuían considerablemente su eficiencia en el engorde. Este peso, en novillos de no más de 2 años de edad, permite, según Greeley *et al.* (5), llegar a mercado con un animal en buen estado de gordura.

Otro de los factores importantes es contar con praderas artificiales de gran producción de forraje. Weibing *et al.* (17), Mitchel y Cotnoir (9) y Correa¹ recomiendan la fertilización con fósforo como una de las medidas para obtener altos rendimientos en una pradera de trébol ladino. Bariggi², sin embargo, en ensayos de corte no pudo demostrar un aumento efectivo en la producción al agregar fósforo a una mezcla de trébol ladino y ballica inglesa, aun usando niveles de 300 Kg. de P_2O_5 al año.

El trébol ladino es una especie ampliamente reconocida como adecuada para el pastoreo, pero en ciertas áreas, al igual que otras leguminosas, produce serios problemas de meteorismo. Una de las formas propuestas para solucionarlos es introducir una gramínea en la pradera. En la zona central es frecuente la dominancia de la leguminosa sobre esta gramínea. Ensayos efectuados por Bariggi² y Correa¹, indican que fuertes aplicaciones de nitrógeno tienden a incrementar el porcentaje de la gramínea en la mezcla. Gardner *et al.* Gardner, Holmes y Mc. Lusky; Walker *et al.*,

y Richardson, citados por Lineham y Lowe (8), reportan resultados semejantes a los nacionales.

MATERIAL Y METODO

El ensayo se llevó a efecto en la Estación Experimental La Platina, Santiago, entre los años 1964 y 1966.

La pradera fue sembrada en septiembre de 1963 en un suelo de origen aluvial tipo franco-limo-arcilloso, usándose 2 Kg/ha. de trébol ladino y 10 Kg/ha. de ballica inglesa corriente. Hasta octubre de 1964, fue utilizada solamente para corte. En ambos años de ensayo (1964-65 y 1965-66) se usaron para pastorear la pradera novillos overo negro de un año de edad procedentes de crías de la zona sur, seleccionados de grandes lotes de acuerdo a condición y peso vivo (250-280 Kg/novillo). Luego se sometieron a los tratamientos sanitarios necesarios antes de sortearse a los grupos de ensayo.

Se tuvieron 4 tratamientos, correspondientes a la fertilización aplicada (Cuadro 1).

El fósforo (P) se aplicó una sola vez al año, como superfosfato triple y al voleo a final de invierno. El nitrógeno (N) como salitre, al voleo y repartido en 6 aplicaciones mensuales durante primavera y verano.

Se comenzó el ensayo a principios de primavera, tratando de obtener un aumento diario de 0,7 a 0,9 Kg. por animal como promedio anual, lo que permitiría al cabo de 12 a 13 meses llegar a mercado con un novillo de peso de matadero cercano al apropiado (550 Kg.), sólo mediante pastoreo y en los momentos de mejores precios.

Cada tratamiento tuvo una superficie de 1,5 hectárea que se subdividió en 5 sectores para efectuar un pastoreo rotativo, sin cosechas de excedentes. Los rezagos para cada sector de rotación variaron de 25 a 35 días, permitiendo en esta forma una recuperación apropiada antes de entrar a pastorear. El riego, una de las limitantes de este tipo de pradera, se efectuó inmediatamente después de cada pastoreo con

Cuadro 1 — Distribución de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	P_2O_5 /HA. KG.	N/HA. KG.
A	100 — establecimiento	30 — establecimiento
	100 — anualmente	180 — anualmente
B	100 — establecimiento	— — —
	100 — anualmente	— — —
C	300 — establecimiento	30 — establecimiento
	200 — anualmente	180 — anualmente
D	300 — establecimiento	— — —
	200 — anualmente	— — —

¹Correa, C. Ingeniero Agrónomo, Proyecto Manejo de Praderas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile. Comunicación personal.

²Bariggi, C. Ingeniero Agrónomo, Proyecto Manejo de Praderas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile. Comunicación personal.

una frecuencia intermedia de 7 a 10 días. Se utilizó carga variable con el fin de mantener un aumento diario de peso por novillo uniforme entre los diferentes tratamientos, siendo el residuo (remanente de forraje una vez pastoreado) el índice usado para lograr este objetivo. De esta manera, por cada tratamiento se tuvo dependiendo de la época, entre 2 y 4 animales testigo como indicadores de aumento diario de peso y un número variable de animales "transitorios"¹. Por lo tanto, las diferencias en producción que se pudieran obtener debido a las fertilizaciones, fueron medidas por variaciones en el número de días novillo y, en consecuencia, por la producción de kilogramos de carne por hectárea.

Como controles, durante la realización del ensayo, se consideraron:

Aumentos de peso vivo. Los animales fueron pesados previo destare de 2 ó 3 días después de comenzar cada ciclo de pastoreo (28 a 35 días).

Consumo aparente total o forraje aparentemente utilizado. Se calculó mediante el sistema de la diferencia del peso en seco entre el forraje

¹Animales "transitorios" son aquellos que se sacan o ponen en el tratamiento de acuerdo a la cantidad de forraje existente en sector de rotación.

disponible al entrar a pastorear un sector de rotación y el residuo una vez pastoreado éste. Durante el primer año de ensayo se determinó el peso de muestras de 1 m² mediante el corte a ras, del forraje existente, con tijeras esquiladoras. La superficie muestreada correspondió a un 0,2% del total. El segundo año se usó un método combinado entre pesaje de 1 m² y estimación visual del peso de éste, lo que permitió aumentar la superficie muestreada a un 0,7%.

Composición botánica. Se efectuó durante las cuatro estaciones del año.

Análisis de suelo. Se realizó en la primavera del segundo año de pastoreo, para determinar si existían diferencias atribuibles a los tratamientos, en las cantidades de los diversos elementos presentes en el suelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

A.—EFECTO DE LA FERTILIZACION.

Bajo las condiciones de este ensayo las diferencias entre los tratamientos en la producción de carne por hectárea para el promedio de los 2 años fueron reducidas. El tratamiento D, que fue el de mayor producción de carne, sólo su-

Detalle de la pradera trébol ladino-ballica inglesa utilizada al comienzo del ensayo, octubre de 1964. Se observa un alto porcentaje de la gramínea en la mezcla (Foto: F. Morel).



peró al B, el de más baja producción, en un 6%. Si se comparan los promedios entre los tratamientos que recibieron 100 Kg. de P_2O_5 anuales, con los de 200 Kg., esta diferencia es menor aún, produciendo estos últimos sólo un 4,5% más de carne en pie por hectárea. Como no hubo repeticiones de área, no fue posible efectuar un cálculo estadístico para confirmar la ausencia de un aumento en la producción de carne como consecuencia de cambios de la fertilización nitrogenada y/o fosfórica.

En el Cuadro 2, al analizar conjuntamente los resultados para aumentos diarios de peso por novillo y carga animal por hectárea como factores determinantes de la productividad, se

observa que prácticamente no existen diferencias para los 4 tratamientos. En donde se tuvo un aumento diario mayor, la carga animal en la pradera fue menor, obteniéndose resultados finales (kilogramos de carne por hectárea) muy similares. Las pequeñas fluctuaciones son propias de un ensayo de pastoreo. Esto indica que las praderas fueron utilizadas en un grado muy cercano al óptimo; de lo contrario, una variación en los aumentos diarios de peso por novillo o bien en la carga animal, hubiera tenido como consecuencia un aumento o disminución en la productividad de los tratamientos, Mott (10).

Cuadro 2 — Efecto de la fertilización en la producción de carne en una pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS											
	A			B			C			D		
	1º AÑO	2º AÑO	PROMEDIO	1º AÑO	2º AÑO	PROMEDIO	1º AÑO	2º AÑO	PROMEDIO	1º AÑO	2º AÑO	PROMEDIO
Días de ensayo	357	418	387	357	418	387	357	418	387	357	418	387
Carne en pie producida Kg./ha.	1348	1575	1462	1430	1468	1440	1441	1571	1506	1424	1644	1534
Aumento diario de peso por novillo Kg.*	0.907	0.803	0.855	1.035	0.767	0.901	0.860	0.744	0.802	0.887	0.785	0.836
Carga animal U.A./ha.**	4,2	4,9	4,5	4,0	4,7	4,4	4,5	5,2	4,9	4,5	5,3	4,9

*Los aumentos diarios de peso por novillo no fueron estadísticamente significativos entre tratamientos.

**Una unidad (U.A.) animal de este ensayo es el equivalente en peso metabólico (Peso vivo Kg.^{0,75}) a un novillo de 400 Kg. de peso vivo.

De los resultados obtenidos se deduce que bajo pastoreo y para las condiciones locales, niveles por sobre los 100 Kg. de P_2O_5 anuales no favorecen la producción de carne por hectárea en esta pradera. Tampoco se encontró diferencias significativas en el P aprovechable entre los tratamientos, quedando los suelos clasificados al cabo de un año de ensayo como "pobres", de acuerdo a la escala Bray and Kurtz N° 1. Esto no estaría de acuerdo con los resultados obtenidos en ensayos de corte efectuados por Correa¹, que señalan que existe un incremento en la producción de materia seca de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa, como consecuencia de aumentos en los niveles de P aplicados por sobre las 100 y 200 unidades por hectárea. Sin embargo, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Sears (14), en Nueva Zelanda, quien encon-

tró que la fertilización de P sólo se justificaría en el caso de praderas que no estén sometidas al pastoreo.

La fertilización nitrogenada tuvo un efecto positivo en los tratamientos A y C desde el establecimiento hasta el momento en que se comenzó a pastorear la pradera. En el Cuadro 3, se observa que en octubre de 1964 dichos tratamientos tenían un porcentaje de gramí-

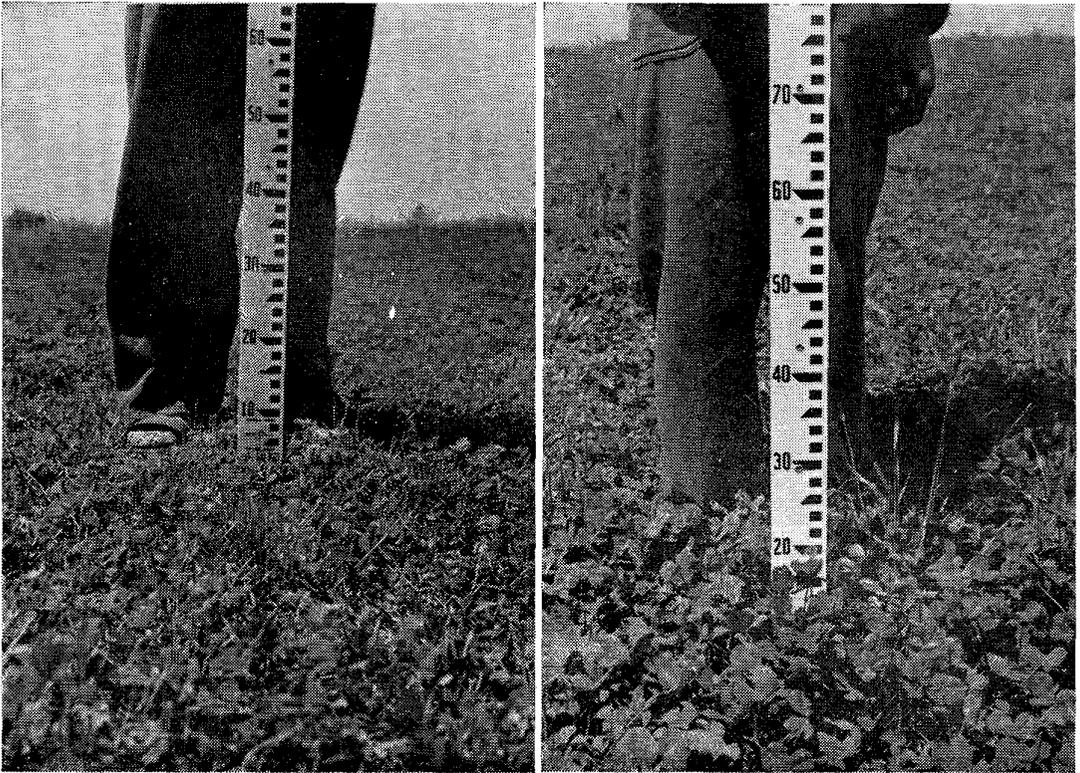
Cuadro 3 — Porcentaje de ballica inglesa en los diferentes tratamientos*.

	A %	B %	C %	D %	PROMEDIO %
Octubre 1964	32,4 ^a	15,1 ^b	45,1 ^a	11,3 ^b	25,9
Oct.-Nov. 1965	23,0 ^a	18,3 ^a	19,2 ^a	19,7 ^a	20,0

*Porcentaje expresado en base al peso del forraje secado al horno.

NOTA: Los porcentajes promedio que tienen la misma letra son estadísticamente iguales al nivel de 0,05, según Duncan.

¹Correa, C. Comunicación personal.



Alturas de la pradera después del pastoreo (foto izquierda), y después de un rezago de 18 días (foto derecha). En esta última fotografía se observa una notable disminución de la gramínea al primer año de pastoreo, octubre de 1965 (Fotos: F. Morel).

nea considerablemente mayor estadísticamente significativo ($P < 0,05$). Sin embargo, al cabo de un año de pastoreo, en los tratamientos con aplicación de N se produjo una disminución notoria de este porcentaje, aumentando, por el contrario, en aquéllos en que no se aplicó N. En esta oportunidad, no se encontró diferencia estadística significativa en los porcentajes de ballica o trébol entre tratamientos. Esto indica que el manejo no diferenciado para tratamientos a que fueron sometidas las praderas, tendió a eliminar las diferencias iniciales de gramíneas llegándose a un equilibrio estable y semejante para ambas especies. Resultados nacionales y extranjeros, Correa¹, Gardner, Holmes y Mc. Lucky, Walker *et al.* y Richardson, citados por Lineham y Lowe (8), informan que en ensayos de corte el trébol blanco disminuye

en una pradera mixta al aplicar N. Sin embargo, al introducir el animal y efectuar pastoreos con cargas animales altas, se tiende a favorecer el desarrollo del trébol, Blaser (1), (2), Weeda (16) y Davies y Williams (4). Los riegos frecuentes, necesarios para obtener una alta producción de forraje cuando se pastorea una pradera, pueden, según Carter², haber contribuido a lixiviar parte del N agregado y, por consiguiente, disminuir el efecto de su aplicación. Además, según Ward *et al.* (15) este tipo de riego hace aumentar el porcentaje de trébol ladino en mezclas semejantes. La población elevada de trébol que se tuvo en todos los tratamientos una vez iniciado el pastoreo, afectó indudablemente al rendimiento de la ballica y es probable que con su alto poder como fijador de N, haya entregado al suelo el suficiente N para el desarrollo de la escasa población de gramíneas, haciendo innecesaria una agregación externa de este elemento, Sears (13), (14), Blaser³.

¹Correa, C. Comunicación personal.

²Carter, E. D. Waik Agricultural Research Institute, University of Adelaide, South Australia. Comunicación personal.

³Blaser, R. E. Agronomy Department, Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg Virginia, USA. Comunicación personal.

B.—POTENCIAL DE LA PRADERA.

Como no se observaron diferencias en la producción de kilogramos de carne en pie por hectárea, aumentos diarios de peso por novillo y carga animal entre los tratamientos, se promediaron los resultados obtenidos, permitiendo así una información detallada de manejo, utilización y productividad de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa. Se habla de potencialidad, pues el manejo que recibieron, tanto animales como pradera, se mantuvo en lo posible dentro del óptimo recomendado, Blaser¹ y Mott².

1. Engorda final a Pastoreo.

Se emplearon novillos de un año de edad con el propósito de llevarlos, al cabo de aproximadamente un año, a peso de mercado. El ensayo fue comenzado en noviembre pues en ese momento se dispone de animales provenientes de crianzas de la primavera anterior, principia la producción anual de forraje y la curva anual del precio del kilogramo de carne de vacuno en pie alcanza normalmente sus más altos valores.

Del Cuadro 4 se desprende que únicamente a pastoreo, novillos de un año de edad pueden ser sometidos a una engorda final y alcanzar un peso cercano al de mercado, siempre que esta engorda sea prolongada por más de un año. Los novillos fueron enviados a la feria inmediatamente de finalizados los periodos de engorda y en ambas ocasiones alcanzaron uno de los precios más altos del momento

En las Figuras 1 y 2 se observa que los aumentos en peso vivo fueron muy similares en sus variaciones para los años 1964-65 y 1965-66. Los meses de junio y julio son los más críticos e incluso los aumentos de peso por novillo obtenidos son negativos al depender exclusivamente de la pradera. Esto ocurrió a pesar de haberse disminuido notoriamente la carga animal durante este período (Figura 3). Una baja mayor en la carga, hubiera impedido contar con el mínimo de dos repeticiones animales, pero posiblemente se habrían obtenido mayores aumentos de peso en estos meses, lo que hubiera permitido llegar a mercado con más anticipación o con un mayor peso vivo.

2. Productividad por hectárea.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados del ensayo que muestran la potencialidad en

Cuadro 4 — Aumentos de peso logrados en 12 ó 13 meses de pastoreo.

	1964-65	1965-66	PROMEDIO
Días en pastoreo	357	418	387
Peso inicial Kg.	280	291	286
Peso final Kg.	521	538	530
Aumentos de peso Kg.	241	247	244
Aumento de peso diario por animal Kg.	0.675	0.590	0.633

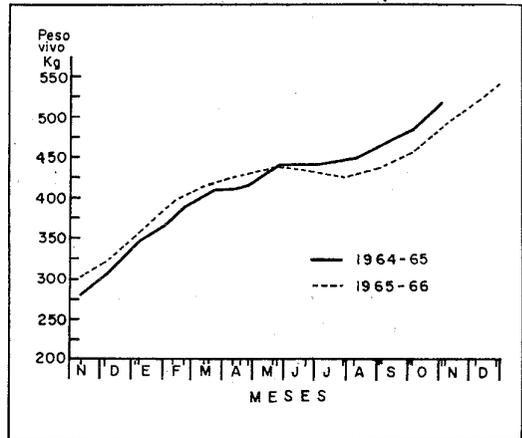


Figura 1 — Variaciones de peso vivo por novillo a lo largo del año en una pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

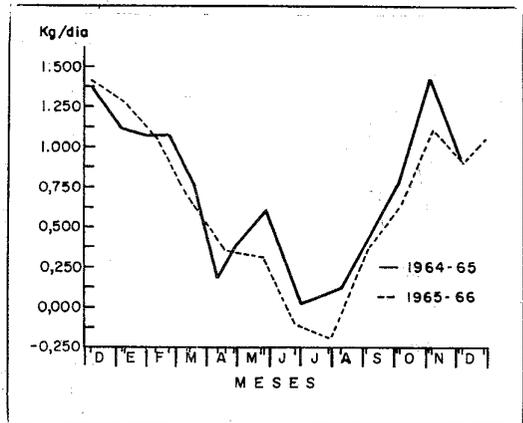


Figura 2 — Aumentos diarios de peso vivo de novillos que pastorean una pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

¹Blaser, R. E. Agronomy Department, Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg Virginia, USA., Comunicación personal.
²Mott, G. O. Agronomy Department, Life Science, Purdue University, Lafayette, Indiana, USA. Comunicación personal.

Cuadro 5 — Resultados anuales obtenidos en 2 años de pastoreo de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

	1964-1965	1965-1966	PROMEDIO
Días en ensayo	357	368	363
Días novillo por hectárea	1.536	1.721	1.629
Carga animal (U.A./ha.)	4,25	4,70	4,48
Promedio de aumento diario de peso ponderado (Kg./novillo) ¹	0,922	0,750	0,836
Promedio de aumento diario de peso no ponderado (Kg./novillo) ²	0,673	0,540	0,607
Producción total de carne (Kg./ha.) ³	1.412	1.289	1.350
Producción total de carne (Kg./ha.) ⁴	1.031	935	983

¹Promedio de aumento diario ponderado (ADp) obtenido por la fórmula:

$$ADp = \frac{\sum_{i=1}^n ADi \times DNi}{\sum_{i=1}^n DNi}$$

²Promedio de aumento diario no ponderado (AD) obtenido por la fórmula:

$$AD = \frac{\sum_{i=1}^n ADi}{n}$$

$i = 1, 2, \dots, n$ = ciclos de pastoreo.

n = número de ciclos de pastoreo.

ADi = Aumento diario de peso por novillo (promedio de los testigos) en el ciclo i .

DNi = Días novillo en el ciclo i .

³Producción obtenida al multiplicar los días novillo por el promedio de aumento diario de peso ponderado.

⁴Producción obtenida al multiplicar los días novillo por el promedio de aumento diario de peso no ponderado.

Cuadro 6 — Resultados mensuales del pastoreo de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa en producción de carne bovina.

	A PESO VIVO	B CARGA ANIMAL	C CARGA ANIMAL	D AUMENTO DIARIO DE PESO	E CONSUMO TEORICO	F FORRAJE APARENTEMENTE UTILIZADO ¹
	KG.	NOVILLO/HA	U.A./HA	KG/NOVILLO	KG M.S./HA	KG M.S./HA
Peso inicial	289					
Noviembre	299	7,5	6,1	1,390	2.121	1.900
Diciembre	325	7,0	6,0	1,308	2.053	1.910
Enero	358	6,0	5,5	1,168	1.672	1.765
Febrero	387	5,8	5,7	1,010	1.482	1.500
Marzo	408	5,8	5,9	0,707	1.497	1.295
Abril	420	4,9	5,1	0,432	1.106	985
Mayo	431	3,9	4,1	0,363	894	635
Junio	437	3,0	3,2	0,150	606	435
Julio	437	2,3	2,5	-0,045	435	315
Agosto	443	1,9	2,1	0,137	399	210
Septiembre	457	2,4	2,7	0,482	582	230
Octubre	483	4,1	4,7	0,907	1.245	914
Peso final	510					
Total o Promedio			4,5	0,633	14.096	12.094

¹El método de muestreo utilizado no permite cuantificar el forraje que se produce entre las muestras tomadas al entrar y salir de un sector de rotación.

producción de carne bovina, de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa sometida a pastoreo. En él, se observa que se han anotado

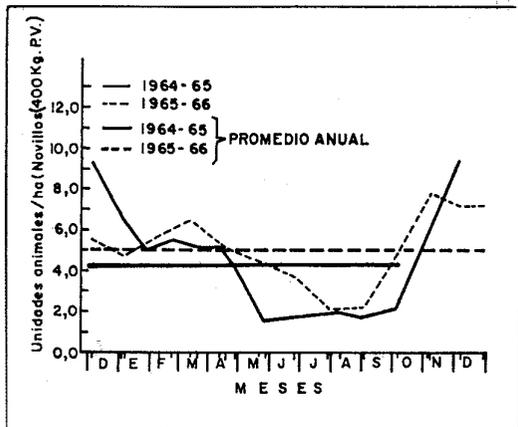


Figura 3 — Variación mensual de la carga animal en una pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

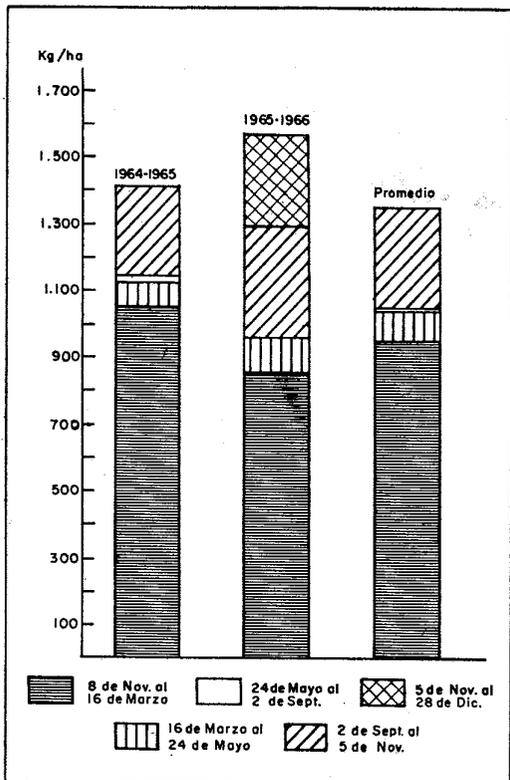


Figura 4 — Producción de carne en pie a lo largo del año. (Kg/ha.).

cifras diferentes tanto para aumentos diarios de peso vivo por novillo, como para productividad de carne por hectárea. Los 0,836 Kg/novillo de aumento diario de peso se obtuvieron mediante la fórmula correspondiente al llamado¹, en la cual se ha ponderado los aumentos diarios de los testigos por los días novillo de cada ciclo de pastoreo. Ocurre que los ciclos de aumento diario de peso más altos, coinciden con los ciclos de mayor número de días novillo. En cambio, los 0,607 Kg/novillo de aumento diario de peso no tienen esta ponderación correspondiente. De ahí que se llegue a dos resultados de productividad en carne por unidad de superficie. La primera (1.350,5 Kg/ha.), indica realmente la potencialidad de la pradera de trébol ladino y ballica inglesa bajo las condiciones experimentales del ensayo y sirve, en consecuencia, como un índice de la productividad de nuestras praderas. La segunda (983 Kg/ha.), es más conservadora y es propuesta por Blaser *et al.* (3) como una forma de acercarse más a lo que se produciría bajo buenas condiciones de manejo corriente.

En el segundo año fue necesario prolongar a 418 días el período experimental para que los novillos alcanzaran un peso de mercado apropiado, puesto que se tuvo menores aumentos diarios de peso por novillo que el año anterior como consecuencia de haber elevado la carga animal (Figura 3).

Al aumentar la carga, se buscó una mejor utilización de la pradera a través de una mayor presión de pastoreo. El primer año, los resultados del muestreo de disponibilidad y residuo de forraje en la pradera, indican que sólo se utilizó un 36,7% de lo ofrecido a los animales. En el segundo período, el forraje aparentemente utilizado aumentó a 59,3%.

En la Figura 4, se presenta la distribución de la producción de carne por hectárea a lo largo del año. Se observa que tanto para 1964-1965 como para 1965-1966 esta distribución es muy semejante, aun cuando en el segundo año, la producción haya sido ligeramente menor; en el período que comprende del 24 de mayo al 2 de septiembre de 1965-1966, no se produjo carne y, por el contrario, se perdió 1 Kg. Llama la atención que si se engorda solamente a pastoreo, en promedio un 70,7% de la producción total de una hectárea, será obtenida entre los meses de noviembre a marzo.

Se incluye un cuadro resumen (Cuadro 6) con los principales resultados obtenidos del ensayo, con miras a evaluar el potencial de producción de carne bovina de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa. En él, se anotan estos resultados como promedios mensuales pero modificados mediante la inter-

polación correspondiente. Se agrega una columna de consumo mensual de materia seca (M. S.) de cálculo teórico, que sirve como base para comparar la validez de los sistemas de muestreo de la pradera usados para determinar el consumo aparente de forraje a pastoreo. En ella se utilizó la fórmula propuesta por Holmes, Jones y Drake-Brockmann (7), basada en la materia orgánica digestible consumida (C. M. O. D.).

$$C. M. O. D. = 0.068 P^{0.73} + 2,52 (A).$$

P = peso vivo en lb.

A = aumento diario de peso vivo, en lb.

Como coeficiente de digestibilidad de la M. O. se usó un 80%, sugerido por Holmes y Jones (1964) (6). Para transformar estos valores a M. S. se dividió la M. O. por 0,93.

Del Cuadro 6, se desprende que no es posible llegar a un peso de mercado cercano a los 550 Kg. sólo mediante pastoreo en 12 meses. Las ganancias diarias que durante los meses de octubre a marzo son óptimas, bajan demasiado en los meses de invierno, si los novillos dependen exclusivamente de la pradera como

f fuente alimenticia. Sería necesario, por lo tanto, disminuir aún más la carga en este período o bien suplementar.

En la columna E se han anotado los consumos necesarios totales de M. S. para las cargas animales y aumentos diarios de peso por novillo de cada mes. Si se compara con la columna F en que se incluyen los resultados de los muestreos realizados en la pradera, se observa que en aquellos meses en que hay mayor disponibilidad de forraje (octubre a marzo), los resultados de las muestras son semejantes aunque algo bajos al cálculo teórico. Pero en los meses de poco crecimiento del pasto, el forraje aparentemente utilizado es considerablemente menor que el que sería necesario para la carga animal usada y los aumentos diarios de peso por novillo, obtenidos al calcularlos mediante la fórmula de Holmes *et al.* (7). Es posible que esto ocurra debido a que con el corte con tijeras, el forraje que queda después de tomada la muestra y que no es contabilizado, es proporcionalmente mayor cuando hay poco pasto. Parte de este forraje no determinado es utilizado por los animales que pastorean. Con estos re-

Novillos al término del ensayo, con 24-26 meses de edad y 550 Kg. de peso aproximado (Foto: F. Morel).



sultados, se puede agregar que serían necesarios alrededor de 10 Kg. de M. S. para producir 1 Kg. de carne en pie, en la engorda final de novillos que pastorean una buena pradera de trébol ladino y ballica inglesa.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se efectuó esta experiencia, se depende que:

El potencial de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa en producción de carne bovina es elevado. Un alto porcentaje (70,7%) de los 1.350 Kg/ha. producidos, se obtiene en los meses de noviembre a marzo.

Se pueden obtener aumentos diarios de peso por novillo de 1,00 a 1,35 Kg. sólo mediante pastoreo, aun cuando se tengan cargas animales altas, durante los meses de primavera y verano. En otoño e invierno, aunque se disminuya notoriamente la carga animal, los aumentos diarios de peso por novillo son bajos, lo que impide llegar con 550 Kg. de peso vivo a los 2 años de edad después de 12 meses de pastoreo. Es necesario, por lo tanto, prolongar el período de engorda a unos 400 días aproximadamente.

Una pradera de este tipo permite mantener con aumentos diarios de peso por novillo satisfactorios, entre 4 y 5 U.A./ha. como promedio año. Existen fuertes variaciones estacionales en la carga como consecuencia de la

estacionalidad de la producción de forraje de esta mezcla.

La fertilización con 180 Kg/ha. anuales de N, no significó aumentar el porcentaje de la gramínea en una mezcla de trébol ladino y ballica inglesa, una vez que se comenzó a talajar la pradera.

Al aumentar la dosis de P de 100 Kg/ha. al año a 200 Kg/ha. no se observó mayor producción de carne en pie por hectárea.

Los resultados obtenidos en 2 años de experimentación en una pradera de trébol ladino y ballica inglesa sometida a pastoreo en un programa de engorda final, indican que el potencial productor de carne de esta pradera es muy elevado. Una de las principales razones es el alto grado de aprovechamiento del forraje producido, gracias al sistema de pastoreo con carga variable ("put and take"), sistema que es impracticable por un agricultor. Sin embargo es posible efectuar un manejo semejante, que consiste en ir variando la superficie a pastorear, de acuerdo a las necesidades y producción de forraje mensual para un número fijo de animales. En esta forma se puede mantener una presión de pastoreo óptima y constante, cosechando para suplementación invernal el resto de la superficie no pastoreada. Las pérdidas de forraje que se producirían por conservación al usar un manejo de esta naturaleza, serían probablemente semejantes, o incluso menores, a las que ocurren al pastorear una pradera.

RESUMEN

El presente ensayo se diseñó para estudiar el efecto de la fertilización nitrogenada y/o fosfórica en la producción anual de carne bobina, en una pradera de trébol ladino (*Trifolium repens* L.) y ballica inglesa (*Lolium perenne* L.), sometida a pastoreo con carga variable. Los resultados de la experiencia se aprovecharon para efectuar un estudio de la potencialidad de esta mezcla para producción de carne bovina. Se condicionó esta potencialidad a un sistema de engorda final a pastoreo con novillos de 1 año de edad, que llegaron a mercado a los 2 años de edad y con un peso apropiado (520-550 Kg.).

No se encontró aumentos en la producción de carne por hectárea como consecuencia de fuertes aplicaciones de N, o por aumentar la dosis anual de P de 100 a 200 Kg/ha. Tampoco se observó un cambio en la composición botánica de la pradera como respuesta a las diferentes fertilizaciones.

Se pudo establecer que la productividad de estas praderas para la producción de carne bovina es muy elevada llegando a los 1.350 Kg. de carne por hectárea. Una engorda final a pastoreo es posible de realizar pero debe suplementarse durante los meses más críticos del invierno para poder llegar a peso de mercado en 12 meses.

Resultados de carga animal, aumento diario de peso por novillo y producción estacional de carne son informados en esta ocasión.

SUMMARY

A grazing experiment with steers (European Holstein) using put and take, was done during two years to study the influence that nitrogen and phosphorus fertilization could have in the productivity of a ladino clover (*Trifolium repens* L.) perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) mixture. The experiment also evaluated the potentiality of this pasture to finish one year old steers at two years of age.

No increase in meat production per hectare, daily gain and carrying capacity, was obtained by high rates of nitrogen or by increasing the annual application of phosphorus from 100 to 200 Kg/ha. No change in the botanical composition of the pasture was observed by the fertilizers applied.

An average of 1.350 Kg. of meat per hectare was obtained yearly. The animals need 13 months to reach the market, suggesting that a small supplementation during the three winter months is needed if they are to be finished before they complete two year of age.

Stocking rates, daily gain and production per season are reported in this paper.

LITERATURA CITADA

1. BLASER, R. E., Efecto del animal sobre la pastura. In "Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas". Simposio realizado en La Estanzuela, Uruguay. 1964. 10 p. Editado Por Osvaldo Paladines.
2. ———— *et al.* The effect of selective grazing on animal out put. Reading, Berkshire, England. Proc. 8th Intern. Grassl. Congr. 1960. p. 601-606.
3. ———— *et al.* The value of forage species and mixtures for fattening steers. Agronomy Journal 48 (11) 508-513. 1956.
4. DAVIES, W. Y., WILLIAMS, T. E. Fertilizers and Grassland. Proc. Fert. Soc. Grassl. Res. Inst., Harley, England. Nº 51, 1958. 36 p.
5. GREELEY, M. G., RIVADENEIRA H. y DEVILAT, J. Ensilajes de maíz y sorgo en engorda invernal de novillos. Agricultura Técnica (Chile) 25 (4): 162-167. 1965.
6. HOLMES, W., JONES, J. G. W. The efficiency of utilization of fresh grass. Journal of the Brit. Grassl. Soc. 19 (1): 58-99. 1964.
7. ———— and DRAKE-BROCKMANN, R. M. The feed intake of grazing cattle II. The influence of size of animal on feed intake. Animal Productions 3 (3): 251-260. 1961.
8. LINEHAM, A. A. and LOWE, J. Yielding capacity and grass/clover ratio of herbage swards as influenced by fertilizer treatments. Reading, Berkshire, England. Proc. 8th Inter. Grassl. Congr. 1960 pp. 133-137.
9. MITCHEL, W. H. and COTNOIR, L. J. The fertility requirements of ladino clovers and orchard grass. Del Ag. Exp. Bull. 325: 1-24. 1959.
10. MOTT, G. O. Grassing pressure and the measurement of pasture production. Reading, Berkshire, England. Proc. 8th Inter. Grassl. Congr. 1960. 606-611.
11. PORTE, E. Ganado vacuno para producción de carne. Agricultura Técnica (Chile). 26 (1): 1-5. 1966.
12. RUIZ, I., CABALLERO, H. Comparación del rendimiento de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa utilizando sistemas de pastoreo continuo y rotativo. Revista de la Asoc. Latinoamericana de producción Animal. 1 (2). 1967. En prensa.
13. SEARS, P. D. Pasture management for higher production in New Zealand. Proc. 6th Int. Grassl. Congr. Pennsylvania State College, PA. 1952 pp 749-755.
14. ————. Grass-clover relationships in New Zealand. Reading Berkshire, England. Proc. 8th Intern. Grassl. Congr. 1960. pp. 130-133.
15. WARD, C. Y. *et al.* Effects of irrigation and cutting management on yield and botanical composition of selected legume-grass mixtures. Agronomy Journal 58 (2): 181-184. 1966.
16. WEEDA, W. C. The effects of frequency and severity of grazing by cattle on the yield of irrigated pasture. New Zealand Journal of Agric. Res. (4): 1060-1069. 1965.
17. WEIHING, R. M., CALDWELL, A. G. and FUDGE, J. J. Phosphate sources in pasture production on a Bernard clay loam. Agron. Journal 51 (2): 87-9. 1959.