

Producción de leche en praderas de trébol ladino, trébol rosado y trébol blanco Nueva Zelanda ¹

Ignacio Ruiz N.²

INTRODUCCION

Las praderas a base de trébol rosado y de trébol ladino son de uso muy corriente en el país, pero no existen datos comparativos sobre su potencial de producción cuando se pastorean con ganado lechero. Tampoco se ha encontrado en la literatura extranjera resultados

de experimentos al respecto. Considerando que tales antecedentes experimentales son esenciales y de gran utilidad práctica para los técnicos y agricultores y para que, en general, el país pueda orientar y planificar su producción, se realizó esta experiencia en que se compara, principalmente, la producción lechera obtenida en praderas que tenían por base cada una de las especies mencionadas y, ade-

¹Trabajo presentado a la III Reunión Chilena de Producción Animal.

El autor agradece la asistencia técnica del Dr. Melvin Greeley y la colaboración de los Ingenieros Agrónomos, M. S. Sergio Bonilla, Ernesto Jahn y Siegfried Simpferdörfer.

Recepción manuscrito: 10 de mayo de 1967.

²Ingeniero Agrónomo M. S., Estación Experimental Chillán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor, Departamento de Ganadería, Escuela de Agronomía, Universidad de Concepción.

más, una tercera mezcla a base de trébol blanco variedad Nueva Zelandia.

MATERIAL Y METODO

El ensayo se desarrolló en la Subestación Experimental Humán, en Los Angeles, durante las temporadas de pastoreo que abarcaron los siguientes períodos: 7 de noviembre de 1963 al 16 de abril de 1964, y 8 de octubre de 1964 al 11 de abril de 1965.

MANEJO DE LAS PRADERAS EXPERIMENTALES.

Las praderas fueron establecidas en un suelo correspondiente a la serie Arrayán. Durante septiembre de 1962 se estableció la mezcla de trébol rosado variedad Quiñekeli (*Trifolium pratense* L.)-ballica inglesa (*Lolium perenne* L.) y la mezcla de trébol ladino (*Trifolium repens* L.)-ballica inglesa. En septiembre de 1963 se sembró la mezcla de trébol blanco Nueva Zelandia (*Trifolium repens* L.)-ballica inglesa. Las dosis de semillas por hectárea correspondieron a 3 Kg. para el trébol ladino y el trébol blanco Nueva Zelandia y 8 Kg. para el trébol rosado y para la ballica inglesa. En todas las mezclas se aplicó 80 unidades de fósforo, en forma de superfosfato triple granulado, y esta misma fertilización se repitió cada primavera en los años siguientes.

Ninguna de las mezclas se pastoreó durante el primer año de producción, período en el cual sólo fueron usadas para cosecha de forraje. En la temporada 1963-1964 se comparó la producción de las mezclas a base de trébol rosado y de trébol ladino; en la temporada 1964-1965 se introdujo el tercer tratamiento a base de trébol blanco Nueva Zelandia.

Cada tratamiento tuvo 2 repeticiones de 2 hectáreas cada una, y estas parcelas se pastorearon en sistema rotativo corriente, con 5 a 6 potreros menores. Dificultades materiales atrasaron aproximadamente un mes el primer período de pastoreo pese a lo cual todo el desarrollo de la vegetación se utilizó en pastoreo mediante una carga inicial elevada.

El manejo de las praderas, en lo referente a la intensidad de pastoreo y al período de rezaño, se realizó en forma independiente para cada tratamiento durante cada año. El pastoreo se efectuó hasta más baja altura en el trébol ladino y en el trébol blanco Nueva Zelandia que en el trébol rosado. Igualmente, los ciclos de talaje, que fueron variables dentro de cada período experimental según la velocidad de desarrollo de las mezclas, siempre fueron más cortos para el trébol ladino y para el trébol blanco Nueva Zelandia. Para ajustar los ciclos de talaje al desarrollo de la vegetación y para realizar una presión de pastoreo aproxima-

damente adecuada en cada tratamiento, se utilizó el sistema de "carga variable", Bryant *et al.* (1), Mott (3), manteniendo animales "testigos" y "transitorios" en las diversas parcelas experimentales. Como animales "transitorios" se empleó vacas que, al momento de entrar a un tratamiento, se encontraran en condición parecida a la de las vacas "testigos" usadas en el tratamiento. Debido a insuficiencia de agua, el número de riegos no fue el idealmente necesario para ninguno de los tratamientos durante ambos períodos. En el primer año se efectuaron 5 riegos y 3 en el segundo, en todos los tratamientos.

La producción y el consumo de forraje se determinó en forma aproximada por el "método de jaulas" (4). Además, periódicamente se realizaron muestreos de la vegetación para efectuar análisis químico y determinar la composición botánica; esto último por "separación manual" (4).

MANEJO DEL GANADO.

Se utilizaron vacas Holstein, que fueron agrupadas en lotes similares para las distintas parcelas, considerando para ello la producción de leche, el peso, la edad y el período de lactancia. Al comenzar cada período de pastoreo la mayoría de los animales se encontraba entre dos y cuatro meses de lactancia. Las vacas fueron mantenidas permanentemente en las praderas, con excepción del tiempo necesario para las dos ordeñas diarias, y no recibieron concentrado ni otro alimento suplementario durante todo el período del ensayo.

Se controló en forma diaria la producción de leche de cada animal. Cada 2 semanas se efectuaron análisis individuales de la materia grasa de la leche mediante el método de Gerber (2). El pesaje de las vacas se efectuó cada 28 días, o más seguido cuando fue necesario. Los pesajes iniciales y finales de cada animal se realizaron por tres días consecutivos, después de la ordeña matinal; en cambio, los pesajes intermedios se efectuaron por un solo día. Todos los animales fueron sometidos a un tratamiento sanitario normal, en lo referente a vacunaciones y control de parasitismo.

RESULTADOS

PRODUCCION POR VACA.

En el Cuadro I se presentan los resultados de producción por vaca, para ambos períodos. En lo referente a producción de leche de las vacas "testigos", durante el primer año el trébol ladino mostró una mayor producción, estadísticamente significativa ($P < 0,05$), de 23 y 26% sobre el trébol rosado, si se considera la producción de leche sin corregir y corregida

Cuadro 1 — Producción diaria de las vacas "testigos".

	LECHE SIN CORREGIR KG.	LECHE CORREGIDA AL 4% M.G., KG.	AUMENTO DE PESO VIVO, KG.
<i>1er Periodo (7 de noviembre 1963-16 abril 1964)</i>			
Trébol ladino	16,11	15,50	0,421
Trébol rosado	13,08	12,35	0,281
<i>2º Periodo (8 octubre 1964-11 abril 1965)</i>			
Trébol ladino	13,41	12,29	0,453
Trébol rosado	12,82	12,46	0,339
Trébol blanco Nueva Zelandia	12,88	11,80	0,517

al 4%, respectivamente. Durante el segundo año, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($P > 0,05$).

Si se considera un valor promedio de ambos periodos, el trébol ladino rindió 14 y 12% más que el trébol rosado, en cuanto a producción de leche sin corregir y corregida.

Respecto a la variación de peso vivo, el trébol ladino mostró, a través de las vacas "testigos", una diferencia significativa sobre el trébol rosado, valor que es superior en 41% si se toma un promedio de ambos periodos.

PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA.

En el Cuadro 2 se señalan los rendimientos por hectárea referentes a producción de leche, materia orgánica digestible (MOD), total

de nutrientes digestibles (TND), capacidad talajera y aumento de peso vivo.

La producción de leche por hectárea se presenta en dos formas. Una de ellas corresponde a la producción en base a los animales "testigos", valor obtenido al multiplicar la producción diaria de las vacas "testigos" por el total de días-vacas por hectárea. La otra se refiere a la producción de todas las vacas usadas en cada tratamiento.

Considerando el promedio de la suma de las producciones de ambos periodos, el trébol ladino aventajó al trébol rosado en 2.147 (43%) y 1.947 (41%) Kg/ha. de leche sin corregir y corregida, respectivamente, siendo ambas diferencias significativas ($P < 0,05$). A la vez, en el segundo periodo, el trébol ladino aventajó al trébol blanco Nueva Zelandia en 23 y 25% de leche sin corregir y corregida, valores

Cuadro 2 — Producción por hectárea.

	LECHE SIN CORREGIR		LECHE AL 4% M. G.		MOD	TND	DIAS VACA	CARGA DIARIA EN PERIODO	CARGA DIARIA POR AÑO	AUMEN- TO DE PESO VIVO, KG.
	SEGUN "TESTIGOS" KG.	SEGUN TODAS KG.	SEGUN "TESTIGOS" KG.	SEGUN TODAS KG.						
<i>Resultados del 1er periodo</i>										
Trébol ladino	7.572	7.221	7.285	6.859	5.735	5.964	470	2,90	1,29	210
Trébol rosado	5.402	5.401	5.101	5.100	4.622	4.807	413	2,55	1,13	162
<i>Resultados del 2º periodo</i>										
Trébol ladino	7.228	7.053	6.624	6.552	6.276	6.527	539	2,90	1,48	249
Trébol rosado	4.743	4.578	4.610	4.417	4.217	4.386	370	1,99	1,01	164
Trébol blanco										
N. Z.	5.706	5.718	5.227	5.259	5.295	5.507	443	2,38	1,21	245

que aunque no fueron estadísticamente significativos, indican una clara tendencia. El trébol blanco Nueva Zelandia superó al trébol rosado en 25 y 19% en leche sin corregir y corregida, ambos resultados sin diferencia estadísticamente significativa.

PRODUCCION DE MATERIA ORGANICA DIGESTIBLE (MOD) Y TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES (TND) POR HECTAREA.

La producción de MOD se calculó en base a la siguiente fórmula establecida, en Nueva Zelandia, por Wallace (8) :

$$\text{MOD} = 0,35 (\text{leche al } 4\% \text{ M.G.}) + 0,08 (\text{peso vivo})^{0,73} + 3 (\text{Variación de peso})$$

En la fórmula, el peso vivo es expresado en libras y elevado a la potencia 0,73.

La producción de TND se obtuvo multiplicando el valor de MOD por 1,04.

Al considerar el valor promedio del rendimiento de MOD de ambos períodos, el trébol ladino resultó superior en 36% al trébol rosado, diferencia que fue significativa al 5%. Por otra parte, el trébol ladino mostró un rendimiento mayor que el trébol blanco Nueva Zelandia, y éste fue superior al trébol rosado.

CAPACIDAD TALAJERA.

La capacidad talajera por hectárea está ex-

presada en días-vaca, carga diaria por período y carga diaria por año.

Considerando una cifra promedio de ambos períodos, el trébol ladino mostró una capacidad talajera superior en 29% al trébol rosado, valor estadísticamente significativo ($P < 0,05$). Además, en el segundo período el trébol ladino presentó un rendimiento estadísticamente no significativo ($P > 0,05$), pero 22% mayor respecto al trébol blanco Nueva Zelandia, y este último también resultó superior en 20% al trébol rosado ($P > 0,05$).

AUMENTO DE PESO VIVO POR HECTAREA.

El aumento de peso vivo corresponde tanto al aumento en el grado de gordura de las vacas como al crecimiento progresivo del feto con el avance de la gestación.

Se puede apreciar que en el trébol ladino se tuvo 30 y 52% de mayor aumento que en el trébol rosado, durante el primer y segundo períodos, respectivamente. Durante el segundo período el trébol ladino fue prácticamente igual al trébol blanco Nueva Zelandia, y éste a su vez resultó superior en 49% al trébol rosado.

COMPOSICION BOTANICA.

En el Cuadro 3 se presentan los valores de composición botánica de las distintas mezclas, a través de diferentes períodos.

Cuadro 3 — Variación de la composición botánica durante diferentes períodos, en las distintas mezclas. Porcentaje de cada especie en base a materia seca.

	MARZO 1963	NOVIEMBRE 1963	FEBRERO 1964	NOVIEMBRE 1964	FEBRERO 1965	ABRIL 1965
<i>Trébol rosado-ballica inglesa</i>						
Trébol rosado %	97,2	70,3	45,6	43,5	8,8	8,0
Ballica inglesa %	0,2	23,7	41,2	46,9	64,6	76,6
Malezas %	2,6	6,0	10,2	0,6	3,8	2,4
Trébol blanco natural %	—	—	3,0	9,0	22,8	13,0
<i>Trébol ladino-ballica inglesa</i>						
Trébol ladino %	—	51,0	57,9	47,5	60,4	55,0
Ballica inglesa %	—	33,7	37,5	50,0	38,6	44,4
Malezas %	—	15,3	4,6	2,5	1,0	0,6
<i>Trébol blanco Nueva Zelandia-ballica inglesa</i>						
Trébol blanco N. Z. %	—	—	—	85,1	90,1	93,8
Ballica inglesa %	—	—	—	11,4	8,2	5,6
Malezas %	—	—	—	3,5	1,7	0,6



Vacas pastoreando en la mezcla trébol
ladino-ballica inglesa en el otoño de 1965
(Foto: Oficina de Estudios Especiales).

En la mezcla trébol rosado-ballica inglesa llama la atención que el trébol rosado, aun cuando en un comienzo constituyó casi un 100% de la mezcla, fue disminuyendo progresivamente hasta un valor ínfimo. En cambio, la ballica fue aumentando cada vez más hasta formar un alto porcentaje al finalizar el tercer año de vida de la pradera. A la vez, en la pradera de trébol rosado destaca la notoria invasión de trébol blanco natural durante el tercer año.

En la mezcla trébol ladino-ballica inglesa se puede observar la mantención de una adecuada proporción de las especies durante todo el período experimental. En cambio, en la mezcla trébol blanco Nueva Zelandia-ballica inglesa, destaca el bajo porcentaje de la ballica en relación al trébol (segundo año de la pradera).

COMPOSICION QUIMICA.

En el Cuadro 4 se presentan, sólo con carácter ilustrativo, los valores de composición química de la vegetación de los diferentes tratamientos. Dichos resultados corresponden a una muestra compuesta de submuestras tomadas en diferentes épocas de ambos períodos experimentales.

PRODUCCION DE FORRAJE.

En cuanto a producción y consumo de forraje, el "método de las jaulas" mostró resultados erráticos por lo cual no se presentan.

DISCUSION

Al efectuar las comparaciones entre trébol rosado y trébol ladino cabe destacar el hecho de no haberse medido la producción de ambas praderas durante su primer año de producción. En tal período es posible que, debido a su vigoroso crecimiento de primer año, el trébol rosado pudiera mostrar un rendimiento parecido o tal vez mayor que el trébol ladino. Por otra parte, al comparar el trébol blanco Nueva Zelandia con las otras especies, debe tenerse presente que el primero fue sembrado un año más tarde que el resto; ello es principalmente im-

portante en la comparación de trébol rosado con trébol blanco Nueva Zelandia.

Los resultados obtenidos muestran una amplia diferencia en favor del trébol ladino sobre el trébol rosado, diferencia que fue mayor en el tercer año que en el segundo año de vida de las empastadas. La más alta producción por hectárea del trébol ladino no sólo se debió a una mayor capacidad talajera sino también a una mayor producción por animal, especialmente en el primer período de experimentación. Al considerar la poca diferencia en producción por animal, lograda durante el segundo período, debe tenerse presente que en la pradera de trébol rosado, tanto el aumento de ballica como de trébol blanco natural, posiblemente pudo haber mejorado la calidad del forraje consumido de dicho tratamiento por las vacas (aunque el rendimiento por hectárea disminuyó).

La diferencia de capacidad talajera indicaría una mayor producción de forraje por hectárea en favor del trébol ladino, lo cual se contrapone totalmente con los resultados obtenidos en Chile "en ensayos de corte" (Bonilla y Figueroa¹), Rockefeller Foundation (6), en muchos de los cuales se ha obtenido una ventaja de 50 a 60% favorable al trébol rosado sobre el trébol ladino. Sobre dichos ensayos, debe destacarse que el uso de la máquina segadora pareció ser un método poco satisfactorio para evaluar rendimientos de especies bajas como el trébol ladino.

El trébol blanco Nueva Zelandia no mostró diferencia en producción por animal respecto al trébol ladino, lo cual parece ser bien comprensible puesto que se trata de variedades bastante parecidas entre sí en cuanto a morfología. En cambio, soportó una menor carga animal lo que se tradujo en una apreciable diferencia de producción por hectárea, ventajosa para el trébol ladino, resultado que está de acuerdo con aquéllos obtenidos en ensayos de corte realizados en el país (5).

Durante ambos períodos experimentales, el riego efectuado no fue suficiente en todas las mezclas, afectando lógicamente, de modo más

¹Ingenieros Agrónomos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Comunicación personal.

Cuadro 4 — Composición química de la vegetación de los diferentes tratamientos en base a materia seca.

TRATAMIENTOS	MATERIA SECA %	PROTEINA GRUDA %	EXTRACTO ETHEREO %	FIBRA CRUDA %	EXTRACTO NO NITROGENADO %	CENIZAS %
Trébol ladino-ballica inglesa	20,2	18,2	4,9	25,1	42,9	8,9
Trébol rosado-ballica inglesa	22,6	17,1	4,6	25,8	43,2	9,3
Trébol blanco N. Z.-ballica inglesa	16,9	25,6	6,3	18,9	39,1	10,1

acentuado, al trébol ladino y al trébol blanco Nueva Zelanda, para los cuales se estima que cada año sólo se aplicó aproximadamente la mitad del número de riegos considerados como óptimo. En base a ello, se supone que en caso de haberse podido mantener un grado óptimo de humedad en el suelo de todos los tratamientos, la diferencia de producción del trébol ladino y del trébol blanco Nueva Zelanda sobre el trébol rosado, posiblemente habría resultado aún mayor. Consideración parecida puede hacerse al comparar el trébol ladino con el trébol blanco Nueva Zelanda, dado que este último se estima más resistente a la sequía que el trébol ladino, de acuerdo a los resultados obtenidos en Chile (5).

Cabe destacar que el trébol rosado, habiendo constituido, durante el primer año, casi un 100% de la mezcla, al finalizar el tercer año sólo formaba un pequeño porcentaje de ella, teniéndose más bien, una mezcla de ballica inglesa y trébol blanco natural; es decir, la mezcla original de trébol rosado-ballica inglesa desapareció al tercer año. Este cambio de la mezcla parece ser la razón por la cual la diferencia de producción por hectárea, favorable al trébol ladino sobre el trébol rosado, fue mayor en el tercer año que en el segundo año de dichas praderas. En contraste a la pradera de

trébol rosado, la mezcla trébol ladino-ballica inglesa conservó una adecuada proporción de las especies, observándose que, al finalizar el tercer año de producción, dicha pradera se mantenía en condición excelente, pudiéndose esperar una mantención de su producción por varios años más, de acuerdo a los resultados de otro estudio realizado en Chillán por Ruiz y Caballero (7) en el cual, hasta el octavo año, el trébol ladino se presentaba en igual o mejor condición que en sus primeros años de producción.

La alta producción de leche, tanto por animal como por superficie, obtenida con el trébol ladino, resulta bastante satisfactoria si se considera que los animales no recibieron ningún tipo de suplemento. Por ello, y en base a todos los antecedentes antes expuestos, cabría recomendar un mayor uso del trébol ladino, especialmente en las lecherías, cuando las condiciones, en particular las referentes a disponibilidad de agua de riego, lo permitan. Ello no significa, en ningún caso, dejar completamente de lado el uso del trébol rosado que, en muchas zonas, cumple un papel de importancia en la actualidad; así, se presta especialmente para rotaciones cortas y para cosecha de forraje, en terrenos donde no prospera bien la alfalfa y donde no hay agua suficiente para mantener el trébol ladino.

RESUMEN

Utilizando vacas en lactancia se comparó el rendimiento obtenido en praderas de trébol blanco ladino-ballica inglesa y de trébol rosado Quiñekeli-ballica inglesa, durante el segundo y tercer años de producción de dichas empastadas. En el tercer año, el rendimiento de ambas mezclas se comparó con una pradera de segundo año a base de trébol blanco Nueva Zelanda y ballica inglesa.

Considerando un promedio de ambos períodos, el trébol ladino mostró, respecto al trébol rosado, una producción (leche corregida al 4% M. G.) por animal superior en 12%; a la vez fue 29% superior en cuanto a capacidad talajera, lo cual llevó a una mayor producción por hectárea de 1.947 Kg. (41%) de leche corregida. Por otra parte, el trébol ladino presentó un 25% de mayor producción de leche por hectárea que el trébol Nueva Zelanda.

El trébol rosado, que durante el primer año de producción constituyó casi un 100% de la mezcla, al finalizar el tercer año sólo formaba un pequeño porcentaje de ella, teniéndose, más bien, una pradera de ballica inglesa y trébol blanco natural. En cambio, la mezcla de trébol ladino-ballica inglesa conservó una adecuada proporción de las especies, observándose que, al finalizar el tercer año de producción, dicha pradera se mantenía en condición excelente.

Se considera que debería aumentarse el uso de praderas a base de trébol ladino, siempre que las condiciones, especialmente lo referente a disponibilidad de agua de riego, lo permitan. Ello no significa que debe dejarse completamente de lado el uso del trébol rosado, dado que éste, en muchas zonas, cumple aún un papel de importancia en la actualidad.

S U M M A R Y

The production of a ladino white clover-perennial ryegrass pasture and a Quiñekeli red clover-perennial ryegrass mixture was compared during the second and third year of production, under grazing with milking dairy cows. In the third year, the yield of both pastures was compared with a New Zealand white clover-perennial ryegrass mixture in its second year.

Considering the average of both periods, the 4% fat-corrected milk of the ladino clover was 12% greater than the red clover; likewise it was 29% higher in carrying capacity, which gave an advantage of 1.947 Kg. (41%) per hectare of 4% fat-corrected milk. On the other hand, the production per hectare of the ladino clover was 25% higher than the New Zealand white clover.

During the first year the red clover made up almost 100% of the mixture, but at the end of the third year of production only a small percentage of it was present, consisting the pasture mainly of ryegrass and native white clover. In contrast, the ladino clover-ryegrass mixture remained in good proportion to each other and was in excellent condition until the third year.

It is believed that ladino clover pasture use should be increased if irrigation conditions will allow it. This does not mean that the use of red clover should be completely avoided, since in many areas it is at present fulfilling an important function.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. BRYANT, H. T. *et al.* Comparison of continuous and rotational grazing of three mixtures by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 44: 1742-1750. 1961.
2. LABORATORY MANUAL. Methods of analysis of milk and its products. Washington D.C., Milk Industry Foundation, 1959. pp. 277-280.
3. MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. *Proc. 8th Int. Grassl. Congr.* 1960. pp. 606-611.
4. OEA y FAO. Manejo de pasturas. Montevideo, Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Sur. 1954. pp. 191-201.
5. THE ROCKEFELLER FOUNDATION. Forage. *In the* Rockefeller Foundation. Program in the agricultural sciences. New York, 1961. pp. 212-213.
6. ————. Forage. *In the* Rockefeller Foundation. Program in the agricultural sciences. New York, 1963. pp. 163-164.
7. RUIZ N., I. y CABALLERO D., H. Ensayo comparativo del rendimiento de una pradera de trébol ladino y ballica inglesa utilizando sistemas de pastoreo rotativo y continuo. *In* Memoria Primera Reunión Latinoamericana de Producción Animal. México, D. F. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 1967 (en prensa).
8. WALLACE, L. R. The intake and utilization of pasture by grazing dairy cattle. *Proc. 7th Int. Grassl. Congr.* 1956. pp. 134-143.