

# MEJORAMIENTO DE PRADERAS NATURALES DEL LLANO CENTRAL DE LA X REGION<sup>1</sup>

## Improvement of the natural pastures in the central longitudinal section of the X Region

Enrique Siebald Sch.<sup>2</sup>, Mario Matzner K.<sup>2</sup> y Fernando Becker M.<sup>3</sup>

### SUMMARY

From 1971 to 1981, at the Remehue Res. Sta. (INIA), Osorno, three methods of improving natural pastures were tested:

1. Preparing a seed bed and sowing a mixture;
2. Drilling the seed directly into the pasture; and
3. Fertilizing the natural pasture.

Two plots, of 3 ha each, were assigned to each treatment; each plot was subdivided in 5 lots. From the fifth season on, a tester treatment (natural pasture without fertilizers) was added. Steers (from 6–7 to 18–19 months of age) grazed the pastures year-round. Fertilization was the same for all treatments. From the sixth season, stocking rate was raised from 3 to 4 steers/ha, in the improved pastures, and reduced from 3 to 2 steers/ha, in the tester.

During the first year, live weight output (kg/ha) was 390, in the fertilized natural pasture, and 480 in the other two fertilized treatments. Such yields increased through the years, reaching about 600 kg/ha in the third season, for the three treatments. There on, these yields were alike, with values above 900 kg/ha during 1980–81. The zero fertilizer treatment increased from 322 to 372 kg/ha.

Botanical composition changed in the natural fertilized pasture, toward a high percentage of desirable species. It was concluded that, with fertilizer and proper management, a natural pasture can yield over 900 kg/ha of live weight, without the use of the plow.

### INTRODUCCION

Al clasificar las praderas existentes en la X Región según su producción actual, se determina que aproximadamente un 20% de éstas corresponde a praderas de rendimiento medio a alto (sobre 6.000 kg m.s./ha/año); el resto es de bajo potencial, debido al manejo aplicado y/o por limitaciones ligadas al tipo de suelo y clima.

Durante la década del 60 y parte de la del 70 existía el convencimiento que la rotura y siembra directa de praderas (sola o asociada) era la única vía para lograr altos rendimientos de forrajes.

El objetivo principal de este trabajo fue buscar técnicas simples y de bajo costo, tendientes a lograr praderas de alta producción. Su duración permitió, además, estudiar la evolución de las praderas bajo un determinado manejo.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 17 de agosto de 1982.

Trabajo presentado en la 6a. Reunión Técnica de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Santiago, 20 y 21 de agosto de 1981.

<sup>2</sup> Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 1110, Osorno, Chile.

<sup>3</sup> Estación Experimental Remehue (INIA), hasta 1980. Actualmente: Casilla 1189, Osorno, Chile.

### MATERIALES Y METODOS

En 1971, en la Estación Experimental Remehue, ubicada en el Llano Central de la X Región, con suelos derivados de cenizas volcánicas, se inició una experiencia en que se probaron varias alternativas de mejo-

ramiento de praderas, estudiándose la evolución de éstas durante un período de 10 años.

#### Tratamientos

- Pradera natural fertilizada
- Pradera regenerada
- Pradera establecida en siembra directa
- Pradera natural sin fertilizar (testigo). Este tratamiento se agrega al ensayo cuando los anteriores iniciaban la 5a temporada de evaluación.

Cada sistema de mejoramiento tuvo dos repeticiones de suelo, excepto el testigo en que sólo hubo una. La superficie total del ensayo fue de 21 ha, divididas en siete unidades de 3 ha cada una. Cada unidad a su vez fue subdividida en cinco potreros, de 0,6 ha cada uno.

Se usaron terneros Holando-europeo, durante ocho temporadas, y Hereford, en las dos restantes, ingresando a las praderas en otoño, con 6–7 meses de edad, y saliendo en igual época, con 18–19 meses.

En todos los sistemas de mejoramiento en que se aplicaron fertilizantes, se usaron las mismas dosis, las que fueron más altas en fósforo en las tres primeras temporadas, según se detalla en el Cuadro 1. La dosis de la primera temporada corresponde a la usada en la siembra y regeneración de los tratamientos pertinentes.

**CUADRO 1. Fertilización aplicada cada temporada a las tres alternativas de mejoramiento de praderas**

**TABLE 1. Fertilization applied each season to the three pasture improvement alternatives**

TEMPORADA	N – P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – K <sub>2</sub> O (kg/ha/año)
1971 – 72	32 – 100 – 30
1972 – 73	48 – 90 – 0
1973 – 74	48 – 90 – 50
1974 – 75	32 – 60 – 0
1975 – 76	48 – 66 – 0
1976 – 77	18 – 46 – 0
1977 – 78	32 – 55 – 40
1978 – 79	32 – 55 – 40
1979 – 80	28 – 72 – 0
1980 – 81	21 – 55 – 20

Para las tres temporadas iniciales se usó superfosfato triple como fuente de fósforo; posteriormente, se usó fosfato diamónico, año por medio. Como fuente de nitrógeno se usó, inicialmente, salitre sódico y/o potásico; posteriormente, hubo aportes parciales o to-

tales, según la temporada, a través del fosfato diamónico. El sulfato de potasio aportó el potasio en todas las temporadas en que se aplicó este nutriente, salvo en la primera, en la que se usó salitre potásico.

La época de aplicación de fertilizantes fue en otoño, para estimular el crecimiento de las gramíneas en el invierno.

En las praderas sembradas y regeneradas se usó la misma mezcla de semillas, la cual incluyó las siguientes especies:

- Trébol blanco (*Trifolium repens*): 3 kg/ha.
- Ballica inglesa (*Lolium perenne*): 12 kg/ha
- Ballica H-1 (*Lolium perenne* x *L. multiflorum*): 6 kg/ha)
- Trébol rosado (*Trifolium pratense*): 3 kg/ha

#### Carga animal

La carga animal se incrementó desde dos terneros por hectárea en el primer año, hasta cuatro terneros por hectárea desde el sexto año en adelante. Entre la segunda y quinta temporada se usó una carga de tres terneros por hectárea. Se trabajó con carga fija, salvo en la primera, cuarta y quinta temporadas, en que se agregaron animales durante el período de crecimiento máximo de las praderas.

En la pradera natural sin fertilizar, inicialmente se usaron tres terneros/ha; posteriormente fue necesario bajar la carga a dos animales.

#### Otros aspectos de manejo

El sistema de pastoreo fue de rotación, en cinco potreros. El excedente de forraje se conservó como heno y se suministró en invierno a los animales del respectivo tratamiento. La superficie henificada varió entre un 40% y un 60%. En la pradera natural sin fertilizar, siempre se henificó el 33% de la superficie. En el verano de cada año se realizó un corte de limpieza a los potreros que no fueron henificados.

#### Controles

- Peso vivo individual cada 28 días.
- Comportamiento sanitario de los animales.
- Variación de la composición botánica de la pradera (separación manual).
- Producción de materia verde y materia seca/ha/año (con uso de jaulas de exclusión).
- Presencia de plagas en las praderas.
- Variación de la calidad y acumulación de materia seca de la pradera natural fertilizada, durante la época de crecimiento rápido, temporada 1979–80 (se inició el rezago el 1 de octubre y se muestreó cada 14 días).
- Durante la temporada 1978–79, se determinó la

disponibilidad de forraje, al ingreso de los animales a cada potrero, obteniéndose una muestra en cada oportunidad, para su posterior análisis en el laboratorio de Nutrición Animal de la Estación Experimental Remehue. Se obtuvo información sobre el contenido de humedad, proteína total, calcio y fósforo.

## RESULTADOS

### Condiciones de clima

Las precipitaciones que se producen dentro de una temporada y específicamente en el período de verano, afectan directamente el crecimiento de la pradera, de allí que se presentan dichos antecedentes en el Cuadro 2, para así poder confrontar esta información con la producción animal alcanzada en las diferentes temporadas.

### CUADRO 2. Precipitación anual y del verano durante los 10 años de investigación. Remehue, Osorno

TABLE 2. Annual and summer rainfall, during the 10 years of the experiment. Remehue, Osorno

TEMPORADA	PRECIPITACION (mm)	
	Anual	Dic.—Mar.
1º abril al 31 marzo		
1971—72	1.236,3	256,6
1972—73	1.430,2	124,9
1973—74	1.237,3	302,0
1974—75	1.125,8	217,6
1975—76	1.425,7	249,7
1976—77	1.366,7	205,6
1977—78	1.386,7	115,4
1978—79	1.398,3	105,3
1979—80	1.515,3	317,9
1980—81	1.735,1	343,9

Esta información se obtuvo en la Estación Meteorológica de la Estación Experimental Remehue, ubicada en lat. 40°35' S, long. 73°09' W y a 73 m.s.n.m.

### Evolución de la composición botánica de las praderas y producción de forraje

La pradera natural sobre la cual se establecieron los tres sistemas de mejoramiento (siembra directa, regeneración y fertilización), inicialmente presentaba un bajo porcentaje de especies de alto valor forrajero, considerando como tales al pasto ovillo, ballicas y trébol blanco (Cuadro 3). Al cabo de 10 años, en los tres sistemas de mejoramiento se llegó a una composición botánica muy diferente a la original, pero

### CUADRO 3. Composición botánica de la pradera natural al inicio de la experiencia (otoño 1971)

TABLE 3. Botanical composition of the natural pasture at the beginning of the experiment (fall 1971)

	%
Pasto ovillo ( <i>Dactylis glomerata</i> )	3,8
Trébol blanco ( <i>Trifolium repens</i> )	8,8
Pasto miel ( <i>Holcus lanatus</i> )	11,3
Otras gramíneas <sup>1</sup>	20,0
Malezas <sup>2</sup>	56,3

<sup>1</sup> bromos (*Bromus* sp.), pasto cebolla (*Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*), chépica (*Agrostis tenuis*), pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum*); de medio a bajo valor forrajero.

<sup>2</sup> siete venas (*Plantago lanceolata*), diente de león (*Taraxacum officinale*), pasto del chanco (*Hypochoeris radicata*).

bastante similar entre ellos. La pradera natural sin fertilizar, al final de la experiencia presentó una composición botánica distinta a los otros tres tratamientos, reduciéndose en forma clara el porcentaje de especies de hoja ancha, como resultado del manejo aplicado (Cuadro 4).

Las tres praderas que recibieron fertilizantes fueron similares en porcentaje de especies de mayor productividad, en conjunto. Esto indica que el mejoramiento de la fertilidad del suelo es un factor esencial para lograr la presencia y permanencia de especies de mayor potencial. Esta mejor composición se refleja, además, en producción (Cuadro 5).

Las mayores diferencias en composición que experimentaron las praderas sembradas, desde el inicio del ensayo, fueron: reducción en el porcentaje de ballicas, desde un 26,2 a un 10,2; desaparición del trébol rosado, el que alcanzó porcentajes de hasta 7,5; y fuerte disminución de las especies de hoja ancha.

En la pradera regenerada, en cambio, subió un poco el porcentaje de ballicas, desde un 8,7, en la primera temporada, a un 13,0; el trébol rosado participó inicialmente con un porcentaje de hasta 5,5, y al igual que en la sembrada, luego desapareció; y hubo una reducción de las especies de hoja ancha.

En la pradera natural fertilizada se aprecia un incremento en el porcentaje de pasto ovillo; las ballicas llegan a un 11,0%; y se reduce el porcentaje de malezas de hoja ancha.

### Evolución de la composición química del forraje

El contenido de proteína total de las praderas mejoradas es muy alto, especialmente en otoño—invierno, bajando a fines de primavera y verano. Aun en los períodos de menor contenido de proteína, ésta no llega

CUADRO 4. Composición botánica de las praderas, temporada 1980-81 (0/o)

TABLE 4. Botanical composition of the pastures, 1980-81 season (0/o)

ESPECIES	TIPO DE PRADERA			
	Pradera natural fertilizada	Pradera regenerada	Pradera sembrada	Pradera natural testigo
Pasto ovillo ( <i>Dactylis glomerata</i> )	9,6	4,4	3,2	1,3
Ballicas ( <i>Lolium</i> sp.)	11,4	13,0	10,2	2,0
Trébol blanco ( <i>Trifolium repens</i> )	8,2	13,4	11,2	3,3
Pasto miel ( <i>Holcus lanatus</i> )	11,6	11,6	14,8	7,0
Chépica ( <i>Agrostis tenuis</i> )	16,6	19,4	17,8	39,3
Otras gramíneas <sup>1</sup>	30,6	26,0	30,6	24,7
Tejidos muertos	8,0	6,2	7,0	10,0
Malezas <sup>2</sup>	4,0	6,0	5,2	12,4

<sup>1</sup> bromos (*Bromus* sp.), pasto cebolla (*Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*), pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum*).

<sup>2</sup> especies de hoja ancha.

CUADRO 5. Producción de materia seca de los diferentes tratamientos; temporada 1980-81

TABLE 5. Dry matter produced by the different treatments; season 1980-81

TRATAMIENTO	ton/ha <sup>1</sup>
1. Pradera natural fertilizada	12,60
2. Pradera regenerada	12,02
3. Pradera sembrada <sup>2</sup>	10,53
4. Pradera natural testigo	7,01

<sup>1</sup> Se determinó mediante jaulas de exclusión.

<sup>2</sup> Esta menor producción no se reflejó en la producción de carne, existiendo probablemente un efecto de muestreo.

a ser limitante para suplir los requerimientos de los novillos de más de 300 kg que utilizaron dichas praderas en verano. En cambio, la pradera testigo presenta niveles altos sólo en los meses de primavera, reflejándose niveles críticos en verano y otoño (Figura 1).

Una vez más se demuestra que el calcio no es un elemento deficitario en las praderas de la zona sur, puesto que los niveles determinados son adecuados y especialmente altos en los meses de verano (Figura 2).

El contenido de fósforo, en cambio, es muy limitante en la alimentación de novillos en crecimiento, cuando se trabaja sobre la base de praderas naturales sin ferti-

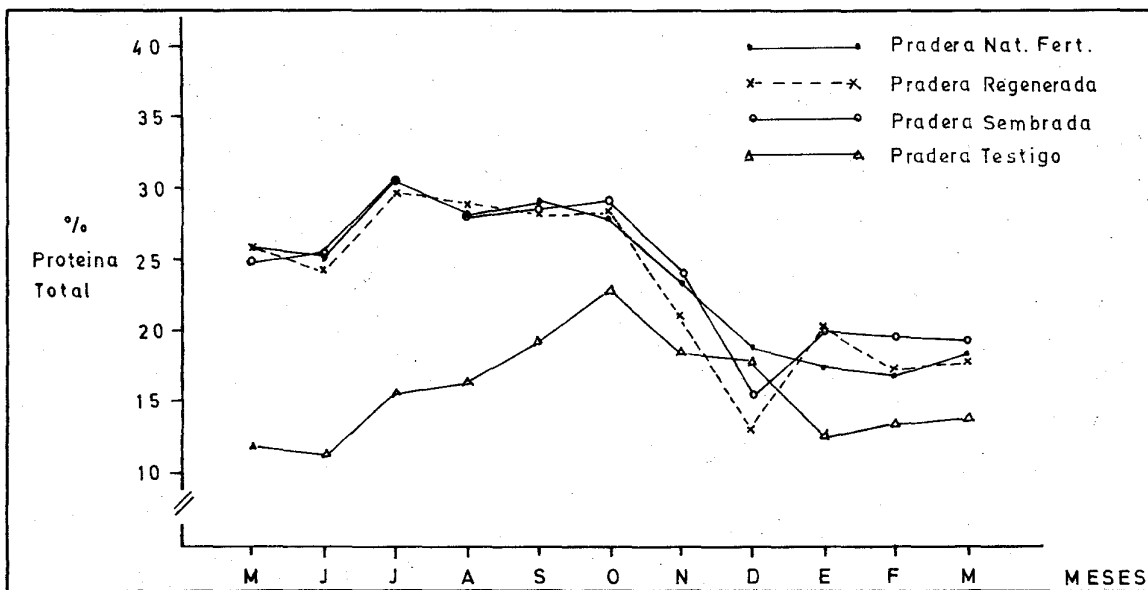


FIGURA 1. Evolución mensual del contenido de proteína, según tipo de pradera.

FIGURE 1. Monthly variation of protein content, according to type of pasture.

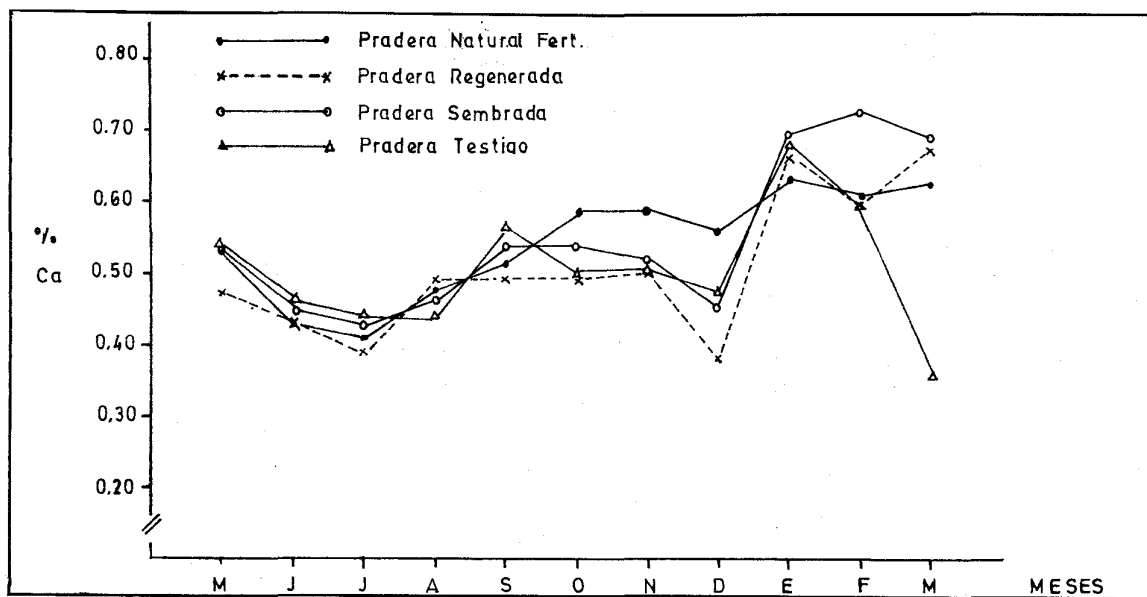


FIGURA 2. Evolución mensual del contenido de calcio, según tipo de pradera.

FIGURE 2. Monthly variation of calcium content, according to type of pasture.

lizar. Estas praderas presentan un nivel adecuado de este elemento sólo en los meses de octubre y noviembre, y extremadamente bajo en los meses de otoño y algunos de invierno (Figura 3). Las praderas que se fertilizan con fósforo presentan en sus pastos un contenido notablemente superior de este nutriente, pero aun así, se aprecia un contenido medio a bajo en los meses de verano; de allí que la suplementación, vía sales minerales al ganado, es una práctica obligatoria du-

rante los meses de dicha estación. Esta práctica se prolonga por casi todo el año, excepto en primavera, cuando se trabaja con praderas naturales sin fertilizar.

Es interesante la tendencia observada en la Figura 4, en el sentido de que las praderas naturales sin fertilizar presentan en gran parte del año un mayor contenido de materia seca.

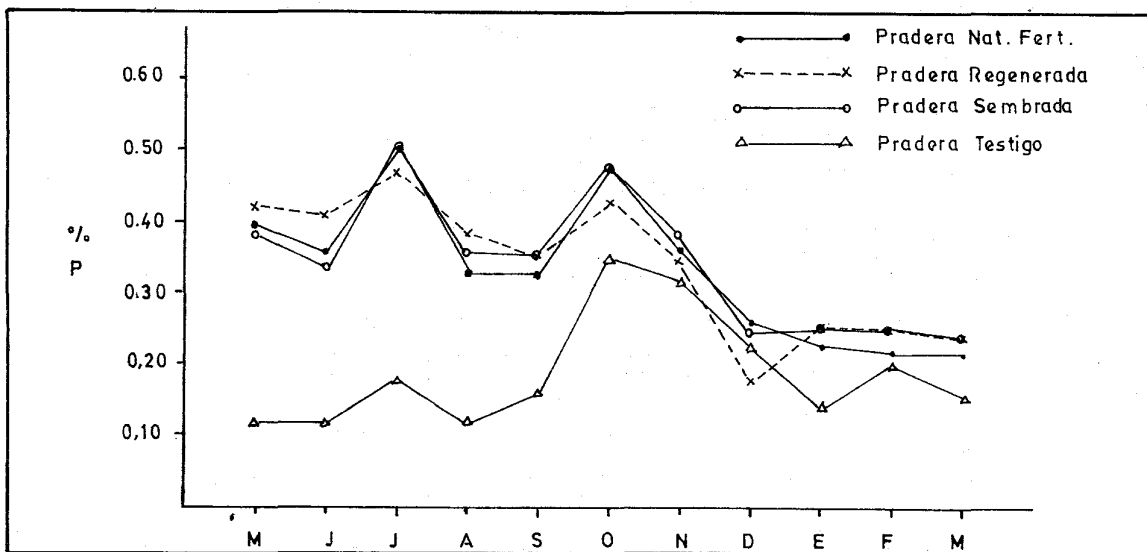


FIGURA 3. Evolución mensual del contenido de fósforo, según tipo de pradera.

FIGURE 3. Monthly variation of phosphorus content, according to type of pasture.

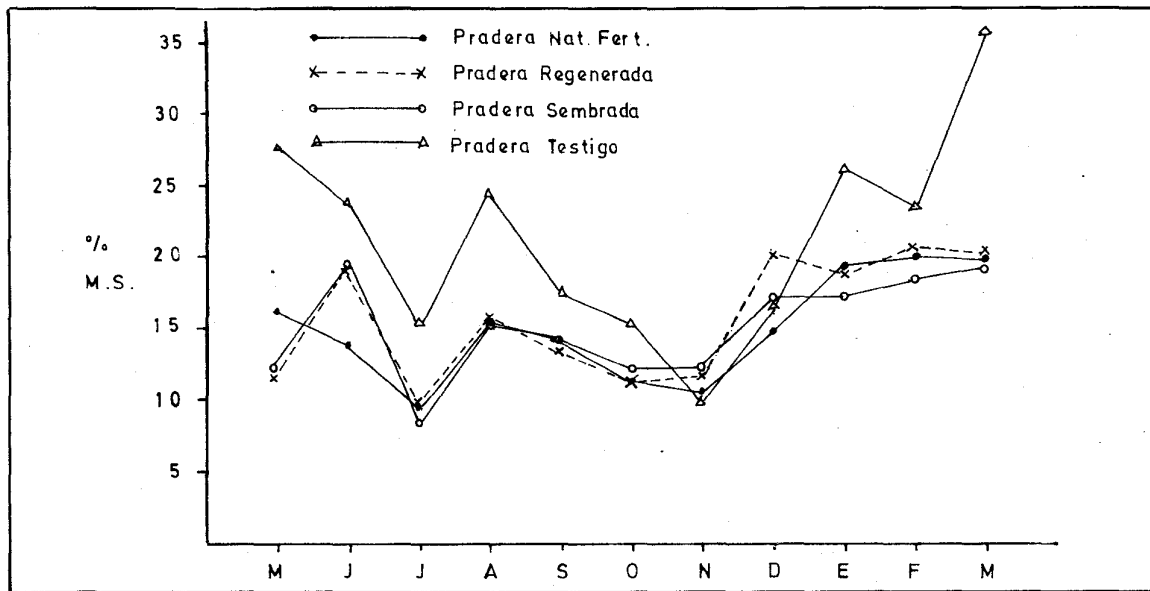


FIGURA 4. Evolución mensual del contenido de materia seca, según tipo de pradera.

FIGURE 4. Monthly variation of dry matter content, according to type of pasture.

Con el fin de determinar el momento más adecuado para conservar el forraje excedente se muestreó un potrero de la pradera natural fertilizada cada 14 días. En el Cuadro 6 se presentan los resultados de los análisis realizados, junto con la producción acumulada de materia seca/ha.

Entre los análisis de laboratorio realizados, la digestibilidad *in vitro* es el mejor indicador de calidad. El punto de equilibrio entre cantidad y calidad, para realizar la conservación de la pradera (Wilkinson

y Tayler, 1972; Ede y Blood, 1972), se obtiene cuando la digestibilidad *in vitro* es de 65%; lo cual indica que para esta pradera, con inicio de rezago el 1 de octubre y bajo las condiciones de clima imperantes durante la primavera de 1980, la fecha de corte es aproximadamente el 15 de diciembre. Esta fecha permite ensilar con facilidad, pero si se desea henificar, existe el riesgo de pérdidas por lluvias, de allí que normalmente este proceso se haya realizado en los últimos días de diciembre, obteniéndose un heno de mediana calidad.

CUADRO 6. Variación de la calidad y acumulación de materia seca en la pradera natural fertilizada, rezagada desde el 1o de octubre de 1980

TABLE 6. Variation in the quality and accumulation of dry matter in the fertilized natural pasture, deferred since October 1, 1980

Fecha de muestreo	m.s. acumulada kg/ha	% m.s.	Proteína total %	Digestibilidad <i>in vitro</i> %	P %
20.10.80	670	16,0	22,7	75,1	0,42
17.11.80	1.490	19,3	19,3	74,4	0,32
01.12.80	2.000	21,4	14,8	72,0	0,27
15.12.80	3.420	23,2	11,8	64,7	0,26
29.12.80	4.940	20,9	9,9	56,9	0,22

#### Comportamiento de los animales

Los resultados observados, tanto en rendimiento de forraje (Cuadro 5) como en la evolución botánica de

las praderas mejoradas y del testigo (Cuadro 4), presentan una relación estrecha con la ganancia de peso obtenida en los animales (Cuadro 7).

Al observar la Figura 5, se aprecia que no hay grandes diferencias en producción de carne entre las distintas alternativas usadas para obtener una pradera de alta

producción. Únicamente en las primeras dos temporadas se aprecia una superioridad de la pradera sembrada sobre la natural fertilizada, debido a que ésta pre-

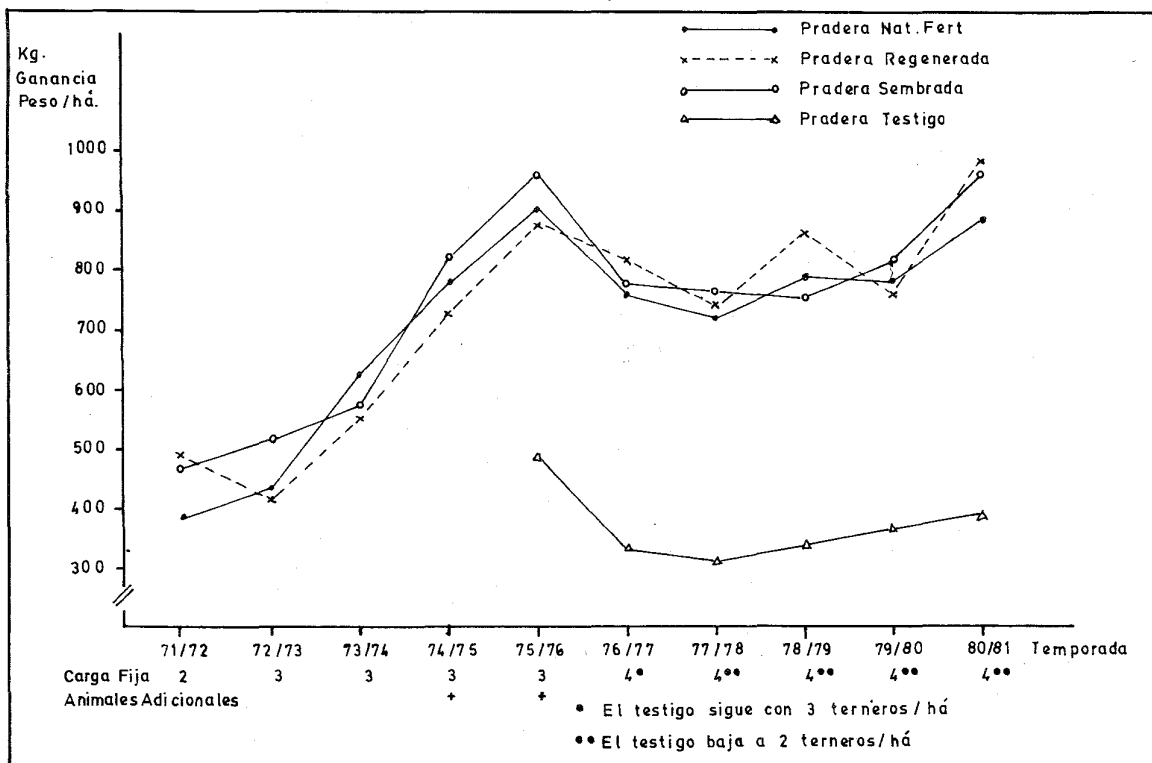


FIGURA 5. Evolución de la producción de carne/ha a través de los años, según tipo de pradera.

FIGURE 5. Evolution of meat production/ha, according to type of pasture.

**CUADRO 7. Producción de carne/ha/temporada (kg/ha aumento de peso vivo)  
Remehue, Osorno**

TABLE 7. Meat production (kg/ha live weight increments) with different pasture improvement methods. Remehue, Osorno

Temporada	Carga fija <sup>1</sup> terneros/ha	TRATAMIENTOS			
		Pradera natural fertilizada	Pradera regenerada	Pradera sembrada	Pradera natural testigo
1971-72	2	390,3	480,0	479,0	-
1972-73	3	424,5	413,2	513,0	-
1973-74	3	626,3	562,3	562,8	-
1974-75	3	789,0	732,1	836,4	-
1975-76	3	902,7	887,7	952,7	499,3
1976-77	4 <sup>2</sup>	774,0	804,1	777,2	322,8
1977-78	4	740,1	741,5	762,5	313,0
1978-79	4	788,0	854,0	755,5	327,0
1979-80	4	767,3	762,1	814,0	359,3
1980-81	4	883,5	960,5	951,0	372,0

<sup>1</sup> Con animales adicionales en primavera, las temporadas 1971-72, 1974-75 y 1975-76.

<sup>2</sup> El testigo sigue con tres terneros/ha y en las siguientes temporadas baja a 2.

sentaba una composición botánica con un bajo porcentaje de especies de alto valor forrajero, las que posteriormente fueron incrementándose, al mejorar la fertilidad de los suelos. Al respecto, Voisín (1967) señala que un mismo sistema de explotación de diferentes praderas lleva a un tipo de flora determinado. En Inglaterra, Elliot, Dale y Barnes (1978) compararon las producciones de carne entre praderas naturales fertilizadas y el promedio de producción de las praderas sembradas, encontrando que eran muy similares, estando constituidas las praderas naturales por *Festuca rubra*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* y otras especies nativas y siendo muy pequeño el porcentaje de participación de las ballicas y del trébol blanco.

En la cuarta y quinta temporada se aprecia un incremento notable de producción, debido principalmente a dos factores: aumento de la fertilidad y uso de animales adicionales durante la primavera. De la sexta temporada en adelante, se trabajó con una carga fija de cuatro terneros por hectárea, sin uso de animales adicionales y cosechando excedentes.

Lo anterior permite postular que el eficiente reciclaje de los nutrientes, al trabajar con ganado de carne en pastoreo, más la posible saturación de la capacidad de fijación de fósforo del suelo trumao en su perfil superficial (2–5 cm) al fertilizar en cobertera, permitieron mejorar las condiciones generales de fertilidad del suelo y alcanzar producciones altas de carne por hectárea, con dosis bajas de fertilizantes, a partir de la cuarta temporada; esto concuerda con los resultados alcanzados por Bernier (comunicación personal), en sus trabajos en fertilidad en suelos trumaos.

En cuanto al efecto del agua caída durante los meses de verano, se aprecia una menor producción y/o una menor tasa de crecimiento de ésta en las temporadas con falta de agua en verano (1972–73; 1977–78 y 1978–79). Así también se observó una producción muy alta en la última temporada, en la cual cayeron 343,9 mm en los meses de verano. La menor producción observada en la temporada 1979–80, a pesar de la alta precipitación de los meses de verano, puede deberse a que el verano anterior fue muy seco y limitó seriamente la producción de las praderas al inicio de la temporada siguiente.

Para sectores con características muy similares en Nueva Zelanda, Brougham (1975) ha logrado producciones de carne de aproximadamente 1.000 kg de ca-

nal caliente por hectárea, controlando intensamente el pastoreo y sin conservar forrajes.

La pradera natural testigo ha ido incrementando su producción con el tiempo. No se considera el dato de la temporada 1975–76 puesto que se trabajó con una carga alta y con suplementación invernal proveniente de otra área. Esta respuesta de producción exclusivamente por manejo señala una línea en la que hay que continuar investigando, puesto que requiere un mínimo de capital.

## CONCLUSIONES

1. Mediante la fertilización de praderas naturales se puede lograr un mejoramiento notable de éstas, alcanzando niveles de producción similares a los obtenidos con praderas sembradas, a partir de la tercera temporada, bajo las condiciones del llano central de la X Región. Esta alternativa de mejoramiento de pradera implica una fuerte reducción de los costos de producción. La pradera sembrada sería una alternativa sólo para los sectores en que se realice una rotación de cultivos.
2. El tiempo es un factor fundamental en el mejoramiento de praderas, las que experimentan una evolución positiva cuando se les aplica un manejo adecuado.
3. El hecho de poder pasar el invierno con una alta carga animal (4 terneros/ha), con sólo pastoreo más una suplementación con heno cosechado de las mismas unidades, permite trabajar con una carga fija, lo que facilita el manejo y evita adquirir ganado en una época en que éste presenta normalmente sus mayores precios.
4. Los resultados obtenidos se suman al conjunto de evidencias experimentales acumuladas en la zona, en el sentido de que el fósforo es el nutriente fundamental en el mejoramiento de praderas del sur de Chile, presentándose una respuesta más rápida en las que poseen trébol blanco en forma natural.
5. Los pesticidas, que han sido un factor de alta contaminación de productos pecuarios en el sur del país, prácticamente no se requieren en praderas mejoradas sin aradura.
6. Las relativamente altas producciones de carne/ha, logradas con la pradera natural testigo sin fertilizar, indican que es posible generar tecnología de bajo costo y que es importante seguir investigando en aspectos relacionados con manejo de praderas.



## RESUMEN

Durante 10 años, a partir de 1971, en la Estación Experimental Remehue se probaron tres alternativas de mejoramiento de praderas naturales; siembra, regeneración y fertilización. Se usaron dos repeticiones por tratamiento, con una superficie de tres hectáreas cada una, subdivididas en cinco potreros. Desde la quinta temporada se agrega un tratamiento testigo, correspondiente a una pradera natural sin fertilizar.

Los animales (Holando-europeo o Hereford) permanecieron el año completo en el ensayo. Todos los tratamientos, salvo el testigo, tuvieron la misma fertilización. La carga animal, a partir de la 6a. temporada, fue de cuatro terneros por hectárea en las praderas mejoradas y de dos en el testigo.

La producción animal para la primera temporada, fue de 390 kg/ha de ganancia de peso, para la pradera

natural fertilizada y 480 para los otros dos tratamientos. Estos rendimientos se incrementaron con el tiempo, alcanzando aproximadamente 600 kg/ha en la tercera temporada, en las tres alternativas de mejoramiento probadas. Desde dicha temporada en adelante, los rendimientos fueron similares en los tratamientos fertilizados, lográndose producciones superiores a 900 kg/ha en 1980-81. El testigo sin fertilizar, también evolucionó positivamente desde 322 a 372 kg/ha. La composición botánica fue cambiando en la pradera natural fertilizada, presentando en las últimas temporadas un alto porcentaje de especies de alto valor forrajero.

Con esta experiencia se ha comprobado que, fertilizando y manejando adecuadamente una pradera natural, se pueden obtener producciones superiores a 900 kg de carne/ha, sin recurrir al arado.

## LITERATURA CITADA

BROUGHAM, R.W. 1975. Pasture management systems and animal production. Reprinted from the proceedings of the Ruakura Farmers Conference. New Zealand.

EDE, R. y BLOOD, T.F. 1972. Ensilado. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 131 p.

ELLIOT, J.G., DALE, R.J., and BARNES, F. 1978. The performance of beef animals on a permanent pasture. *Journal of the British Grassland Society* 33: 41-48.

VOISIN, A. 1967. Dinámica de los pastos. Editorial Tecnos, Madrid, España. 452 p.

VOISIN, A. 1967. Nuevas leyes científicas en la aplicación de los abonos. Editorial Tecnos, Madrid, España. 180 p.

WILKINSON, J.M. y TAYLER, J.C. 1972. Producción de vacuno de carne en praderas. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 118 p.