

EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS DE FERTILIZACIÓN DE PRADERAS NATURALIZADAS DE SUELO ÑADI

Sergio Iraira H.¹
Alfredo Torres B.²
Ljubo Goic M.²
Humberto Navarro D.³

INTRODUCCIÓN

En la Décima Región los suelos ñadis ocupan una superficie de 324.303 hectáreas destinadas principalmente al desarrollo de sistemas pecuarios. Estos suelos tienen mal drenaje por la presencia de una capa impermeable (fierrillo) que impide el escurrimiento del agua proveniente de las precipitaciones, hacia las capas inferiores. De esta forma ocurre una sobresaturación del suelo, lo que provoca la asfixia del sistema radicular de las diferentes especies pratenses que allí se encuentran (Ortega, 1992).

Algunas características de fertilidad de estos suelos son el bajo nivel de fósforo (menor a 5 ppm), pH ácido o moderadamente ácido, en un rango que va desde 5,0 a 6,0 y un deficiente nivel intercambio de bases que alcanza a menos de 6 meq/100 gr. de suelo, de donde el calcio es el elemento más deficitario (Campillo, 1994).

Todo esto hace que las praderas naturalizadas de suelo ñadi presenten una baja productividad, ya que están constituidas principalmente por especies de medio y bajo valor forrajero adaptadas a estas condiciones, lo que repercute en la eficiencia final del sistema pecuario.

Se ha demostrado que la fertilización de praderas constituye una de las tecnologías de mayor rentabilidad en la producción animal. En base a los antecedentes anteriores se propusieron alternativas de fertilización y se validó su efecto sobre los sistemas de producción de carne que se proponen para suelos ñadi.

1 : Ingeniero Agrónomo, Departamento de Producción Animal.

2 : Ingeniero Agrónomo, M.S. Dpto. De Producción Animal.

3 : Ingeniero Agrónomo, M.S. Dpto. Gestión de Sistemas Productivos.

Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile.

Los objetivos de esta investigación fueron :

- Evaluar la respuesta a la aplicación de diferentes dosis de fertilización en praderas naturalizadas de suelo ñadi en producción y distribución de forraje, además de su consecuencia en producción de carne.
- Cuantificar el nivel de fertilización en el mejoramiento de las praderas en términos de producción de carne.
- Proponer alternativas económicas de mejoramiento de praderas naturalizadas de suelo ñadi, en relación al uso de fertilizantes.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En la Décima Región existen 1.500.000 hectáreas de praderas, de las cuales un 50% corresponden a las de tipo naturalizada. Sin embargo este recurso forrajero abundante y de menor costo es sub utilizado por los ganaderos, a pesar de que se dispone de la tecnología necesaria para su mejoramiento.

De las 334.303 ha de suelo ñadi, aproximadamente un 30% están ocupadas por praderas naturalizadas cuya producción anual de materia seca alcanza a los 2.000 kg./ha (Torres y colaboradores, 1994).

El proceso de mejoramiento de las praderas naturalizadas de suelo ñadi, debe iniciarse por solucionar el problema del mal drenaje, lo que permite aumentar su producción desde 2.000 a 3.500 kg. m.s./ha. Posteriormente, al corregir la fertilidad del suelo, la producción llega a los 6.000 kg. m. s./ha. Una vez superadas estas etapas es posible pensar en realizar una regeneración con especies de alto valor forrajero, pudiéndose alcanzar los 7.000 kg. m. s./ha (Coquelet y otros, 1990; Torres y otros, 1994).

La aplicación de tecnologías de drenaje y fertilización permiten no sólo el aumento de producción de la pradera, sino también un mejoramiento en la calidad nutritiva del forraje producido a través de la aparición paulatina de especies de medio y alto valor forrajero. Este mejoramiento permite ir aumentando el nivel de proteína y energía a través del año, lo que se traduce en una mayor productividad del sistema (Torres y otros, 1994).

De acuerdo al Marco de Referencia de INIA Remehue (1992), en este tipo de pradera, el sistema más adecuado a desarrollar es el de cría y recría, ya que los requerimientos de consumo de materia seca por kilogramo de

peso vivo son menores, entre los 240 y 400 kg. de peso vivo, lo que disminuye en forma importante los costos de alimentación. Al mismo tiempo, si se aprovecha la curva de requerimientos del ternero en su etapa de recría, de manera tal que las menores necesidades de materia seca coincidan con los menores aportes de la pradera y que los mayores requerimientos concuerden con los mayores niveles de ésta, situación que se da en primavera, alcanzando mayores niveles productivos (Coquelet y Goic, 1986).

Coquelet y otros (1990), obtuvieron producciones de entre 390 y 520 kg. de carne/ha., con una carga de entre 3 y 3,3 terneros/ha respectivamente, en sistemas de recría realizados en suelos ñadi de la Serie Frutillar, con una fertilización de 72 kg. de P_2O_5 , 28 kg. de N y 500 kg. de Cal (la cal sólo una vez en cuatro años).

Bajo un sistema de vacas para cría, la producción de carne que se obtiene en una pradera drenada y fertilizada se estima en un potencial de producción de 350 kg. P.V./ha. (INIA Remehue, 1992).

MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo experimental fue realizado en el predio "Victoria", propiedad de los Sres. Rene y Claudio Teuber, ubicado 3 km. al norte de Quilanto en la comuna de Puerto Octay. El período de evaluación contempló desde marzo de 1993 hasta marzo de 1996.

Se utilizó una pradera naturalizada drenada de suelo ñadi de la serie Frutillar. La pradera estaba constituida por especies de bajo y medio valor forrajero.

Las fertilizaciones realizadas en el ensayo, por tratamiento, se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Fertilización realizada en cada uno de los tratamientos.

Temporada	Fertilización de los Tratamientos			
	Testigo T1	Completa T2	Base I T3	Base II T4
1993/94	NO PO KO	N30P100K40 Cal 2000 Mg32 S40	N30P50K20	N30P100K40
1994/95	NO PO KO	N30P100K40 Cal 2000 Mg32 S40	N30P50K20	N30P100K40
1995/96	NO PO KO	N30P100K40 Cal 1000 Mg40 S16	N30P50K20	N30P100 K40

Como fuente de nitrógeno los dos primeros años se utilizó Salitre y Supernitro durante el último; Superfosfato triple para aportar fósforo. En el T2 se utilizó Sulpomag, el que aporta potasio, magnesio y azufre. En los tratamientos 3 y 4 en que sólo se incluía potasio, se usó Sulfato de Potasio los dos primeros años y luego Muriato de Potasio. La cal fue aplicada en primavera utilizando Cal Soprocal.

La superficie empleada por tratamiento fue de 2 hectáreas divididas en cuatro potreros de media hectárea cada uno. En cada tratamiento se rezagó un 25% de la superficie todos los años, para henificar.

Se utilizaron terneros de doble propósito cuyo peso oscilaba entre 180 y 220 kg., los que ingresaban en abril de cada año. La carga animal utilizada en un comienzo fue de dos terneros por hectárea, la cual se aumentó posteriormente en primavera y durante las demás temporadas de acuerdo a la disponibilidad de forraje de cada uno de los sistemas.

El ensayo se manejó bajo un sistema de pastoreo rotativo, permaneciendo los animales 10 días en cada potrero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto en la producción de forraje.

La fertilización generó cambios importantes sobre la producción y distribución de la pradera, en los distintos tratamientos, dejando de manifiesto que una buena producción de forraje será posible en la medida que se conjuguen diversos factores, tales como un buen nivel de fósforo, potasio, calcio, pH un bajo porcentaje de saturación de aluminio (Figura 1, Cuadro 5).

No se obtuvo una diferencia importante ante la aplicación de cal, en términos de producción de pasto. A partir del segundo año se observó un mejoramiento de la calidad de la composición botánica de la pradera, con una mayor presencia de trébol blanco. Sin embargo, su presencia y persistencia, también se explica por el manejo del pastoreo que se realizó. Teuber (1995), señala que el mantener una alta carga animal durante el período de mayor crecimiento de la pradera permite dejar residuos bajos que facilitan la llegada de luz solar a la base de la pradera, donde se ubican los estolones del trébol blanco, condición que es fundamental para permitir un buen desarrollo del trébol.

En el Cuadro 2 se indica la producción de la pradera (kg. m. s./ha) obtenida durante las tres temporadas, en donde se aprecian producciones cercanas a las obtenidas por Torres y colaboradores (1994).

Cuadro 2. Producción de forraje (materia seca) por temporada y promedio de cada uno de los tratamientos.

Tratamientos	Temporadas			Promedio
	1993/94	1994/95	1995/96	
	(Kg. materia seca/ha.)			
T1 Testigo	5.504	5.890	3.855	5.083
T2 Fert Comp.	9.155	9.192	8.077	8.808
T3 Fert. Base I	8.980	7.097	5.851	7.309
T4 Fert. Base II	9.683	9.979	7.971	9.211

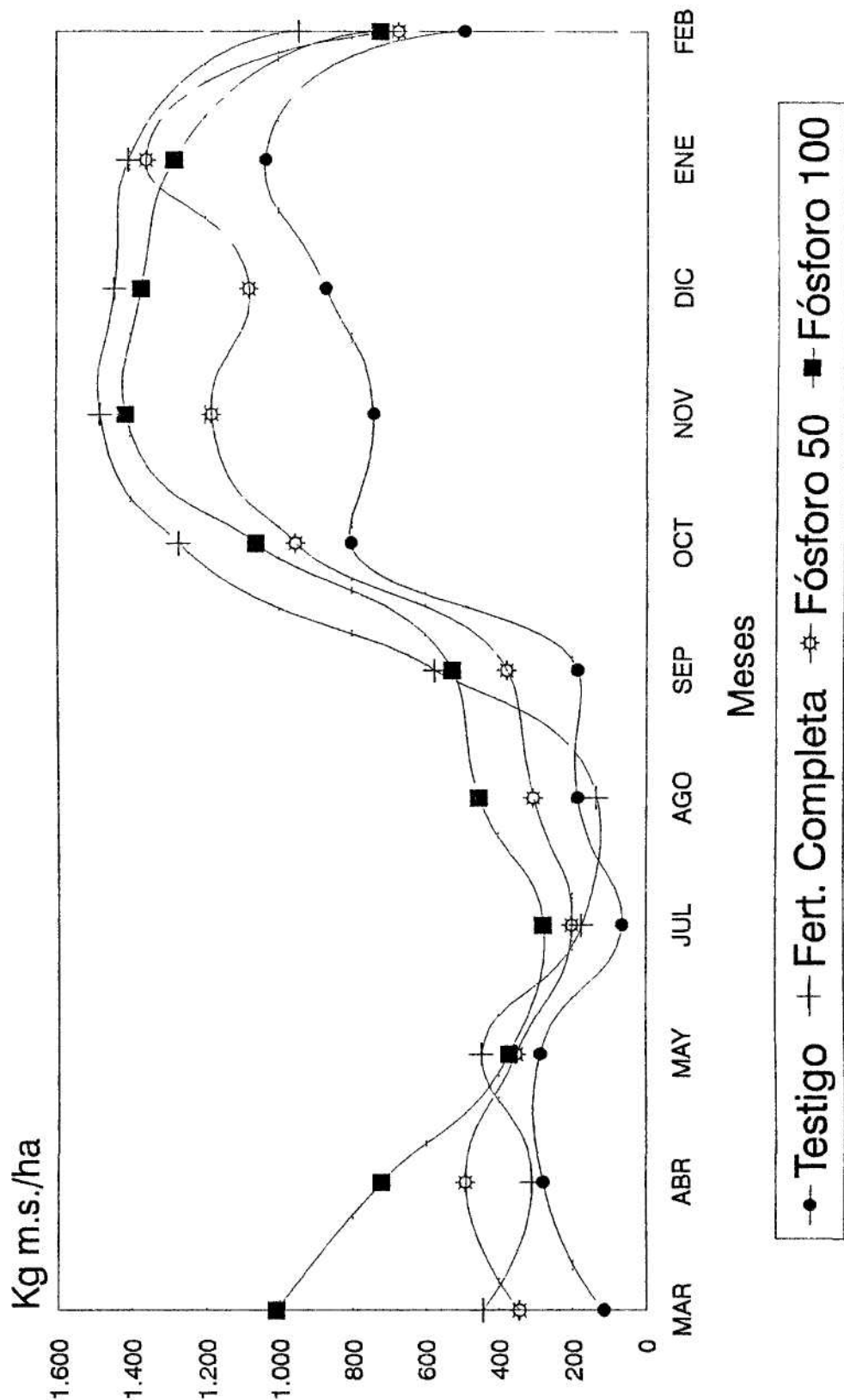


Figura 1. Curva de distribución de la producción de forraje de una pradera naturalizada en suelo ñadi (Serie Frutillar).

La producción de la pradera en general fue menor durante la última temporada debido a la sequía que afectó a la zona desde noviembre y durante toda la época estival.

Inicialmente se observa una diferencia importante en cuanto a la producción de forraje entre los tratamientos mejor fertilizados (2 y 4). Sin embargo, esta diferencia disminuye en el tiempo. En tanto la producción del tratamiento 3, presentó un punto intermedio entre el testigo y los tratamientos con mejor fertilización.

Las producciones obtenidas son mayores que las determinadas por Torres y colaboradores (1994), quienes obtuvieron producciones del orden de las 3,5 ton/ha en una pradera naturalizada de suelo ñadi manejada como testigo, esto es, que contemplaba solamente drenaje; y de 6,0 ton/ha al realizar la corrección de su fertilidad lo que equivale al resto de los tratamientos. Sin embargo, Goic (1995) en este mismo tipo de pradera fertilizadas con 100 kg. de P₂O₅, obtuvo producciones que van desde 8,2 a 11,0 ton/ha.

En la Figura 1 se muestra la curva de crecimiento de la pradera a lo largo del año para los distintos tratamientos. Durante otoño el tratamiento 4, fue el que presentó la producción más alta. Mientras que para el rebrote de primavera el tratamiento fertilizado con cal, inicia su crecimiento en forma anticipada a partir del mes de septiembre, manteniendo una tasa de crecimiento mayor que el tratamiento 4 durante toda la primavera y verano (19 versus 17 kg m.s./ha/día).

La tasa de crecimiento de la pradera en los distintos tratamientos se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3. Tasa de crecimiento mínima y máxima del pasto en los distintos tratamiento (kg. m.s./ha/día).

Tratamiento	Mínima Kg. m.s./ha/día	Mes	Máxima Kg. m.s./ha/día	Mes
Testigo Fert.	2,0	Jul.	35,0	Ene.
Completa Fert.	4,5	Ago.	49,5	Nov.
Base 1 Fert.	6,7	Jul.	45,0	Ene.
Base II	9,3	Jul.	47,0	Nov.

En cuanto a la composición botánica, en el tratamiento 1 (testigo) y 3 se observó un aumento de alfalfa chilota. Dentro de las gramíneas, la chéptica sigue siendo la especie predominante, alcanzando a un 45% de presencia

dentro de la pradera. En el tratamiento 2 y 4, las especies predominantes son la chéptica (35%), pasto miel (15%), pasto ovillo(15%) y trébol blanco (7%).

En términos generales, en todos los tratamientos disminuyó la presencia de malezas a un 20-25% para el testigo y a un 15% para los tratamientos fertilizados. De igual forma, el material muerto ocupa menos de un 8% sobre la composición de la pradera, lo que puede ser explicado por el manejo del pastoreo, realizado a través de un sistema de rotación y carga animal.

La diferencia que existe, en cuanto al momento en que ocurre el máximo crecimiento de la pradera, está relacionado directamente con la composición botánica que presentaba cada uno de los tratamientos. Tal es el caso de los tratamientos 2 y 4, en que el pasto miel y pasto ovillo son dominantes y cuyo crecimiento es mayor a fines de primavera e inicio de verano, el máximo crecimiento se presentó en noviembre y/o diciembre.

Respecto de la conservación de forraje, las producciones obtenidas se presentan en el cuadro 4. La menor producción de forraje de la última temporada se debe a las bajas temperaturas de inicio de primavera y a la sequía que le siguió, lo que en definitiva afectó el crecimiento de la pradera.

Cuadro 4. Fardos por cosechados por hectárea en cada sistema durante las tres temporadas de evaluación.

Tratamiento	Temporada		
	1993/94	1994/95	1995/96
Testigo	78	222	170
Fert. Comp	84	250	224
Fert. Base I	120	260	216
Fert. Base II	176	250	214
Fecha rezago	10/11	10/10	10/10
Fecha corte	10/01	10/01	28/12

Efecto sobre el nivel de fertilidad del suelo.

La evolución de la fertilidad de cada uno de los tratamientos se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Análisis de suelo inicial y final de cada tratamiento de fertilidad.

	Testigo (T1)		Fert. Completa (T2)		Fert. Media (T3)		Fert. Alta (T4)	
	Año1	Año 3	Año1	Año 3	Año1	Año 3	Año1	Año 3
P (pmm)	7.5	7.0	4.5	7.4	5.7	8.4	7.0	12.1
K (ppm)	223	176	180	356	164	149	164	199
PH H2O	5.7	5.5	5.7	5.9	5.7	5.6	5.7	5.7
pH CaCl2	4.8	5.0	4.8	5.1	4.8	4.7	4.8	4.8
Ca (meq/100g)	6.8	4.3	3.3	8.4	4.9	4.4	4.9	4.4
Mg (meq/100g)	1.4	0.8	0.8	1.3	0.9	0.6	0.9	0.7
K (meq/100g)	0.5	0.4	0.5	0.9	0.4	0.3	0.4	0.5
Na (meq/100g)	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Suma bases	9.0	6.0	4.9	10.9	6.5	5.6	6.5	5.9
Al (meq/100g)	0.21	0.37	0.22	0.10	0.25	0.33	0.25	0.22
Satur. Al. (%)	2.25	6	4.3	0.9	3.7	5.5	3.6	3.6

Las características del suelo utilizado en el ensayo coinciden en su mayor parte con la descripción de los suelos ñadis que realiza Campillo (1994).

En general se aprecia un aumento en el nivel de fósforo en los tratamientos fertilizados, sin embargo el tratamiento 4 presentó la mejor respuesta, aumentando en 5 ppm su nivel de fósforo, mientras que en el tratamiento 2 y 3 el aumento que se logra es de 2,7 ppm. En el testigo, pese a que no hubo fertilización alguna, no se observa una disminución importante de este elemento.

En relación al tratamiento 2, según Suárez (1991), al encalar disminuyen los síntomas de deficiencia de fósforo o bien aumenta la respuesta a la aplicación de éste. Sin embargo lo que en realidad sucede, es que al

encalar el aluminio es llevado a un nivel de mínimo problema, lo que permite que las raíces de las especies que allí se encuentran crezcan y funcionen normalmente, pudiendo absorber el fósforo disponible en el suelo. Por lo tanto, al encalar se aumenta la capacidad de las plantas para utilizarlo, puesto que pueden explorar un volumen de suelo mayor.

Con respecto al contenido de potasio en el suelo, el tratamiento 2 presenta un aumento importante llegando a alcanzar las 356 ppm, en tanto el tratamiento 4, que recibió una fertilización similar al tratamiento 2, sólo incrementó su contenido en 30 ppm.

En el tratamiento 2, el efecto de la cal se manifestó claramente al año siguiente de la aplicación, lo que concuerda con lo señalado por Sierra (1994). Se obtuvo un aumento del pH en 0,1 unidades por cada 1.450 kg de CaCO₃. Este valor se encuentra dentro del rango determinado por Suárez (1991) para este tipo de suelo, que se caracteriza por presentar una alta capacidad tampón. El mejoramiento observado en la pradera atribuible al encalado, se refiere a una variación en la composición botánica de ésta, con una mayor presencia de trébol blanco. Dicho comportamiento coincide plenamente con lo manifestado por Campillo (1994).

Por otra parte y como era de esperar, la aplicación de cal permitió disminuir el porcentaje de saturación de aluminio, logrando una disminución de 4,3 a 0,9 %. El tratamiento 3, que no se encaló, sufrió un aumento del 25 % , y en el tratamiento 4, el porcentaje de saturación de aluminio se mantuvo.

El magnesio presentó una disminución en todos los tratamientos que no recibieron este nutriente vía fertilización. Mientras que el tratamiento 2 incrementó el nivel de este elemento en el suelo.

Efecto de la fertilización sobre la producción animal.

La buena respuesta que presentó la pradera en los distintos tratamientos durante las distintas temporadas, permitió aumentar la carga animal entre ellas y durante los meses de octubre y enero. En el cuadro 6 se presentan algunos indicadores productivos de cada tratamiento durante las tres temporadas.

La disminución en la producción de carne del sistema 3 durante la última temporada (1995/96), se relaciona con la sobrecarga que se hizo en este sistema durante el invierno de la temporada anterior (1994/95). Sin embargo, esta sobrecarga animal realizada en todos los tratamientos, no tuvo mayor efecto sobre la producción de forraje de los tratamientos con fertilización completa y con fertilización alta (2 y 4 respectivamente).

Aproximadamente un 60% de los animales que salieron de los tratamientos 2 y 4 lograron un peso superior a los 450 kilos, lo que hace pensar que al manejar el sistema con una carga menor y fija durante el año es posible obtener animales en la categoría de novillo gordo.

Cuadro 6. Parámetros productivos en cada tratamiento durante las tres temporadas de evaluación.

	Tratamiento Fertilización			
	Testigo	Completa	Base I	Base II
Temporada 1993/94				
Animales/ha	2.0	2.6	2.5	2.7
Peso ingreso (x)	212	212	211	212
Peso salida (x)	406	443	403	434
Ganancia de peso	194	231	192	222
Kg. carne/ha/año	388	600	480	600
Temporada 1994/95				
Animales/ha	2.5	3.5	3.0	3.7
Peso ingreso (x)	200	200	199	207
Peso salida (x)	409	455	438	429
Ganancia de peso	209	255	239	222
Kg. carne/ha/año	523	893	717	821
Temporada 1995/96				
Animales/ha	3.2	4.4	3.8	4.4
Peso ingreso (x)	210	212	209	213
Peso salida (x)	376	419	377	409
Ganancia de peso	166	207	168	196
Kg. carne/ha/año	531	911	638	862

En general la ganancia de peso obtenida en el tratamiento con fertilización completa supera a la del tratamiento con fertilización alta en fósforo pese a que la producción de materia seca de la pradera de éste último fue superior. La explicación de esta situación estaría dada por la mejor calidad del forraje del tratamiento 2.

Evaluación Económica.

Al analizar el promedio de las tres temporadas se aprecia un mayor costo por hectárea para las condiciones de fertilización completa y para el tratamiento 4 (fertilización Base II), con valores que superan los \$500.000/ha (en pesos de marzo 1996), lo que incluye reposición, fertilización, conservación de forraje, sanidad animal y gastos generales. Sin embargo, el margen bruto por hectárea en ambas situaciones son superiores al testigo y al tratamiento 3 (fertilización Base I), alcanzando a valores que alcanzan los 159.000 y 171.000 pesos por hectárea para el tratamiento con fertilización completa y fertilización base II, respectivamente.

En el cuadro 7 se presenta la evaluación económica de los distintos tratamientos.

Cuadro 7. Costos anuales de producción. Promedio de tres temporadas de evaluación.

Item	Testigo	Fert. Comp.	Fert. Base I	Fert. Base II
Costo total (\$)				
Por Hectárea	326.056	531.771	428.793	515.689
Por animal	127.035	151.935	138.320	143.220
Por Kg. P.V.	320	346	341	338
Ingreso total (\$)				
Por Hectárea	458.535	691.425	566.370	687.007
Por animal	178.650	197.550	182.700	190.800
Por Kg. P.V.	450	450	450	450
Margen bruto (\$)				
Por Hectárea	132.479	159.654	137.577	171.318
Por animal	51.615	45.615	44.380	47.580
PorKg. PV.	130	104	110	112
Rentabilidad (%/año)				
Incluida tierra	9,3	9,8	9,0	10,6
Sin la Tierra	32,9	26,3	27,3	29,0

Según se aprecia en el Cuadro 7, los menores costos unitarios no se asocian necesariamente al mayor beneficio económico, expresado como margen bruto por hectárea. Lo que se refleja en el tratamiento testigo, el que

además de tener un menor costo por hectárea (\$ 326.000), presenta la limitante de no lograr un animal terminado al momento de salir del sistema (con un peso inferior a los 400 kilos), lo que significa permanecer con él por más tiempo para venderlo como gordo o bien venderlo como novillo para engorda. El margen bruto por hectárea obtenido para este tratamiento es inferior al resto, a pesar de presentar el mayor margen por animal y por kilo de peso vivo.

Lo anterior señala que un bajo costo unitario de producción no necesariamente significa máxima ganancia. La máxima ganancia en producción de carne estaría asociada al estado final del animal y la carga que soporta el sistema productivo. Por ello lo más relevante es hablar del margen de beneficio por hectárea, expresado en este caso como margen bruto.

Los costos de producción por kilo de peso vivo obtenido para los distintos tratamientos fluctúan entre los 320 y 346 pesos, siendo el mayor para el tratamiento con fertilización completa, en tanto que el tratamiento 4, que recibió la fertilización más alta en fósforo, presenta un costo de \$338, tales valores son bastante competitivos para el actual mercado de la carne.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a lo observado en el presente ensayo, se puede deducir algunas conclusiones:

- En un suelo ñadi, drenado y sólo con un buen manejo del sistema de pastoreo puede llegar a producir 5.000 kg. m. s./ha y sobre 388 kilos de carne por hectárea.
- Una pradera de suelo ñadi que recibe una fertilización que completa nitrógeno, fósforo y potasio, puede llegar a producir 9.200 kg. de materia seca y 860 kg. de carne por hectárea.
- La fertilización de una pradera de suelo ñadi que contenga cal, magnesio y azufre, además de los elementos tradicionales, puede alcanzar una producción de 8.800 kg. de materia seca y 910 kg. de carne por hectárea. El efecto de la aplicación de la cal se observa a partir del segundo año, a través del mejoramiento de la calidad del forraje.
- La cal le confiere al suelo una mayor capacidad de retención de humedad al suelo lo que permite resistir en alguna medida condiciones de sequía.
- Desde un punto de vista económico, la aplicación de cal debe ser realizada en suelos cuyas condiciones de acidez y saturación de aluminio lo justifiquen plenamente
- La eficiencia de conversión obtenida en los distintos tratamientos va desde los 7,5 a 10,0 kg. de m. s./ kg. G P.V.
- Los costos de producción de carne obtenidos por kilo de peso vivo fue \$320, \$346, \$341 y \$338 para el tratamiento testigo, fertilización completa, fertilización media y alta respectivamente.
- El tratamiento con mayor margen bruto por hectárea fue el tratamiento que recibió una fertilización de fósforo equivalente a 100 unidades por hectárea.
- La rentabilidad obtenida para los distintos tratamientos, incluida la tierra, es superior al 9%, destacándose el tratamiento con fertilización alta quien alcanza al 10%.

LITERATURA CITADA

- CAMPILLO, R.** 1994. Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de la Décima Región. En : Seminario Corrección de la fertilidad y uso de enmiendas en praderas y cultivos forrajeros. Serie Remehue N° 53 (ISSN 0716 -6257). Centro Regional Remehue, Osorno, Chile, pp. 23 - 40.
- COQUELET, P ; GOIC, L.** 1986. Canal de calidad : Concepto de eficiencia en la producción de carne. Boletín Técnico N° 108. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile, 12 p.
- COQUELET, P ; GOIC, L; NAVARRO, H ; SIEBALD, E ; ALVARADO, E.** 1990. Producción de carne en base a praderas naturalizadas de suelos ñadis. Boletín Técnico N° 156. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile, 17 p.
- GOIC, L.; SIEBAL, E.; MATZNER, M.** 1995. Influencia del peso de las vacas en rebaños de cría e híbridas en la producción de terneros en suelos ñadi. Informe Técnico 1993-1994. Depto Producción Animal (INIA). Osorno, Chile, pp. 211-218.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). ESTACIÓN EXPERIMENTAL REMEHUE.** 1992. Marco de referencia, pp. 98-99
- ORTEGA, L.** 1992. Drenaje y riego en praderas permanentes En : Seminario Manejo de Praderas Permanentes. Serie Remehue N° 31 (ISSN 0716 - 6257) Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile, pp. 37 - 56.
- SECRETARIA REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN (SERPLAC).** 1994. Seminario - Taller Producción e Industrialización de la Leche en la Xa Región. Documento Resumen, pp 52 - 57.
- SIERRA, C.** 1994. Fertilización y enmiendas en praderas permanentes En : Seminario Corrección de la fertilidad y uso de enmiendas en praderas y cultivos forrajeros. Serie Remehue N° 53 Centro Regional Remehue, Osorno, Chile, pp. 57 - 67.
- SUAREZ, D.** 1991. Diagnóstico de las necesidades de encalado En : Seminario Acidez y Encalado de Suelos en la Región de Los Lagos. Serie Remehue N° 15 Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile, pp. 77 - 93.
- TEUBER, N.** 1995. Corte de homogeneización en primavera, en la mezcla de ballica perenne con trébol blanco. Boletín Técnico N° 222. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile, 8 p.
- TORRES, A ; NAVARRO, H ; GOIC, L.** 1994. Curvas de crecimiento de praderas de suelo ñadi . Boletín Técnico N° 217. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile, 14 p.