

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

METODOS de SIEMBRA
de PASTURAS para
BRUNOSOLES del NORESTE

JORNADA
MARZO 1994

INIA - Tacuarembó
PROGRAMA PASTURAS

Serie Actividades de Difusión No. 2

Introducción

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
Descripción de Suelos	2
Pasturas asociadas a cultivos	3
Siembras en Cobertura	13
Opciones forrajeras para la región..	27
Consideración final	29
Apéndice.....	30

MÉTODOS DE SIEMBRA DE PASTURAS PARA BRUNOSOLES DEL NORESTE

Fernando Olmos *

Introducción

La información presentada en éste trabajo fue obtenida entre los años 1983 - 1988 en el Campo Experimental Cruz de los Caminos (Caraguatá), en el establecimiento La Escondida propiedad del Sr. Román Sención y en el Campo Experimental Cuchilla del Ombú, del Sr. J. Ferráz (1992 - 1993).

Los trabajos se realizaron para disponer de información que permita implementar e intensificar con mayor precisión los sistemas ganaderos y agrícola - ganaderos propuestos para la región por la Estación Experimental.

La propuesta se basa fundamentalmente en establecer la posibilidad de cubrir los déficit forrajeros en volumen y calidad para la producción ganadera (carne - lana - leche) en los diferentes suelos, logrando una intensificación en el uso actual de la tierra.

La problemática fue encarada por diferentes caminos:

- en base a las especies forrajeras conocidas y adaptadas a la zona.
- una disminución en los costos de implantación de las pasturas a través de:
 - siembra en pre-cosecha de cultivos de verano
 - consociadas con cultivos de invierno
 - siembras en cobertura sobre campo natural
- disponer de más información respecto al manejo agronómico de las pasturas cultivadas de crecimiento invernal y propender a una mayor persistencia de las mismas.
- utilización de especies de ciclo estival para cubrir el déficit de verano en cantidad y calidad de los suelos de texturas medias (brunsoles)

En esta jornada se presenta en forma sintética la información referente a los dos primeros puntos.

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE SUELOS

Los campos donde se realizaron los experimentos fueron localizados teniendo en cuenta las siguientes características: que los mismos correspondieran a suelos de texturas medias a pesadas y niveles de fertilidad medios a altos (Brunosoles eutrícos, sub-eutrícos y dístrícos). Las unidades con estas características están incluidas en el cuadro 1 y corresponden a suelos con una profundidad de más de 30 - 35 cm.

Cuadro 1 - Unidades de suelos de la región noreste correspondientes a la clasificación de brunosoles. (Adaptado de: Proyecto de Desarrollo regional del área noreste. IICA FSB, 1978)

UNIDADES	SUPERFICIE (ha)
Arroyo Blanco	88.000
Arroyo Hospital	123.000
Blanquillo	9.000
Cuchilla Caraguatá	47.000
El Palmito	30.000
Frayle Muerto	41.000
Lechiguana	124.000
Los Mimbres	93.000
Palleros	46.000
Paso Coelho	92.000
Pueblo del Barro	52.000
Rincón de la Urbana	54.000
Tres Puentes	100.000
TOTAL	899.000

Ejemplo de un análisis de suelo correspondiente a un brunosol
(Unidad Cuchilla de Caraguatá)

Brunosol sub-eutríco
profundidad del solum 40 cm
pH - 4,8
% materia orgánica - 2,3
P205 - Bray 3
- resinas 2,1

PASTURAS ASOCIADAS A CULTIVOS DE INVIERNO

**EVALUACIÓN DE 4 METODOS DE SIEMBRA DE PASTURAS CON CULTIVOS
EN SUELOS DE CUCHILLA DE CARAGUATA**

A- Cobertura sobre Soja

Se instaló en noviembre de 1982 un cultivo de soja (cultivar Bragg) y previa caída de follaje del mismo se sembraron 8 mezclas forrajeras.

- 1- lotus - t. blanco
- 2- lotus - t. blanco - falaris (13 kg)
- 3- lotus - t. blanco - festuca (13 kg)
- 4- lotus - t. blanco - Bromus auleticus (39 kg)
- 5- lotus - t. blanco - raigras E-284 (19,5 kg)
- 6- lotus - t. blanco - raigras E-600 (19,5 kg)
- 7- lotus - t. blanco - Holcus lannatus (5,2 kg)
- 8- lotus - t. blanco - P. dilatatum cv. Chirú (13 kg)

Densidad de : lotus 10,4 kg
 t. blanco 2,6 kg

Siembra: 9 de abril de 1983

Fertilización: anual (según Guía de Fertilización de pasturas)

B- Siembra Convencional sobre Girasol

Se instaló un cultivo de girasol Estanduela 75 en noviembre de 1982. Posterior a la cosecha se realizó un laboreo convencional de arada, disqueada y vibrocultivador.

Los tratamientos de la pastura fueron iguales al experimento anterior.

Siembra: 20 mayo 1983

Fertilización: anual (según Guía de Fertilización de pasturas)

C- Laboreo reducido después de cultivo de Soja

En noviembre de 1982 se instaló un cultivo de soja (cultivar Bragg). Los tratamientos fueron:

- 1- Cobertura pre-cosecha - raigras E-284 (20 kg)
- 2- Cobertura pre-cosecha - raigras E-284 (10 kg)
t. rojo Kenland (6,6 kg)
- 3- Cobertura pre-cosecha - lotus San Gabriel (3,3 kg)
t. blanco Zapicán (2 kg)
raigras E-284 (10 kg)
- 4- Laboreo reducido post-cosecha - idem tratamiento 1
- 5- Laboreo reducido post-cosecha - idem tratamiento 2
- 6- Laboreo reducido post-cosecha - idem tratamiento 3

Siembra: Tratamientos 1,2,3 - 9 de abril de 1983
Tratamientos 4,5,6 - 10 de mayo de 1983

Laboreo reducido: 1 disquera pesada
1 vibrocultivador

Fertilización: Anual (según Guía de Fertilización de pasturas)

D- Pastura asociada a cultivos de invierno

Se instalaron trigo Estanzuela Dorado, cebada cv. Clipper, avena 1095-A y LE-115, asociados a pasturas en los siguientes tratamientos:

- 1- trigo (130 kg/ha) - pradera
- 2- trigo (80 kg/ha) - pradera
- 3- cebada (130 kg/ha) - pradera
- 4- cebada (80 kg/ha) - pradera
- 5- avena 1095-A (110 kg/ha) - pradera
- 6- avena 1095-A (60 kg/ha) - pradera
- 7- avena LE-115 (110 kg/ha) - pradera
- 8- avena LE-115 (60 kg/ha) - pradera
- 9- trigo (130 kg/ha)
- 10- cebada (130 kg/ha)
- 11- avena LE-115 (110 kg/ha)
- 12- pradera:

festuca Tacuabé	12,2 kg/ha
lotus San Gabriel	12,2 kg/ha
t. blanco cv. Zapicán	5 kg/ha

Siembra: 29 de junio de 1983
Cultivos en línea a 15 cm
Pradera al voleo

Fertilización: Inicial 40 - 78 - 0
Anual según Guía Fertilización de pasturas

Experimento A:

Cuadro 2 - Producción anual de forraje (kg MS/ha)

Tratamientos	Año 1 Abril 84	Año 2 Abril 85	Año 3 Abril 86	Total
1	8.702	10.127	7.628	26.512
2	8.405	9.833	8.381	26.620
3	9.042	9.740	6.909	25.692
4	8.645	10.497	8.061	27.204
5	8.726	10.224	9.199	28.150
6	8.479	10.396	7.538	26.414
7	9.155	10.521	7.346	27.023
8	9.293	9.655	8.243	27.192
Promedio	8.805*	10.124	7.919	26.850 ns

** - Diferencia entre años significativa ($P < 0.01$)

ns - Diferencia no significativa entre tratamientos para la producción acumulada total

Experimento B

Cuadro 3 - Producción anual de forraje (kg MS/ha)

Tratamientos	Año 1 Abril 84	Año 2 Abril 85	Año 3 Abril 86	Total
1	9.779	7.977	6.198	23.956
2	9.169	8.296	7.467	24.933
3	9.826	8.147	6.479	24.454
4	9.808	8.626	5.676	23.111
5	9.178	8.152	7.338	24.669
6	8.388	8.527	6.174	23.089
7	10.005	8.695	6.022	24.723
8	10.291	8.430	7.511	26.232
Promedio	9.430**	8.356	6.608	24.395ns

** - Diferencia entre años significativa ($P < 0.01$)

ns - Diferencia no significativa entre tratamientos para la producción acumulada total

Experimento C

**Cuadro 4 - Producción total de forraje
(kg MS/ha - 10 cortes)**

Tratamientos	Total	Promedio por método de siembra
1	12.510	
2	24.483	19.981 ns
3	22.950	
4	13.880	
5	23.292	20.049 **
6	22.975	

ns - contraste (1-2-3) vs (4-5-6)

** - contraste (1-4-2-5) vs (3-6)

Experimento D

Cuadro 5 - Producción de forraje (kg MS/ha - 6 cortes)

Tratamientos	Rendimiento
Alta densidad (1-3-5-7)	15.086 **
Baja densidad (2-4-6-8)	15.554
Pradera sin cultivo (12)	16.646
Rastrojo sin pradera (9-10-11)	9.355

** - Diferencia significativa para tratamientos ($P < 0.01$)

**INSTALACION DE PASTURAS CON CULTIVOS DE INVIERNO
EN LA REGION NORESTE**

**Cuadro 6 - Tratamientos efectuados en cada experimento en
el período 1983 - 1985**

	1983	1984	1985
1-	trigo (130 kg) pradera		
2-	trigo (80 kg) pradera		
3-	cebada (130 kg) pradera		
4-	cebada (80 kg) pradera		
5-	avena 1095 (110 kg) pradera		
6-	avena 1095 (60 kg) pradera		
7-	avena 115 (110 kg) pradera		lino (56kg) PP
8-	avena 115 (60 kg) pradera		lino (44kg) PP
9-	trigo (130 kg)		
10-	cebada (130 kg)		
11-	avena 115 (110 kg)	avena 1095	
12-	pradera	pradera	lino (56kg)
13-			pradera s/N
14-			pradera c/N

Las variedades de cultivos utilizadas fueron:

- trigo : Estanzuela Dorado
- cebada: cv. Clipper
- avena : 1095-A y LE-115
- lino : Tape Paraná - INTA

INSTALACION DE LA PASTURA

Experimento A

Cuadro 7 - Rendimiento de forraje (kg MS/ha) en el 1er. año de evaluación (total de 4 cortes) - 1983 -

Tratamientos	Rendimiento	Promedio
Alta densidad		
trigo	11.453	
cebada	9.374	
avena 1095-A	10.117	9.833
avena LE-115	10.474	
Baja densidad		
trigo	10.542	
cebada	11.263	
avena 1095-A	10.107	10.596
avena LE-115	10.474	
Trigo	4.909	
Cebada	5.156	
Avena	4.435	4.833
Pradera	11.437	

**Cuadro 8 - Rendimiento total acumulado de forraje
en el período experimental 1984 - 1985
(kg MS/ha)**

<i>Tratamientos</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>MDS</i>
<i>Cebada baja densidad</i>	16.815	A
<i>Pradera</i>	16.646	A
<i>Trigo alta densidad</i>	16.393	AB
<i>Avena LE-115 baja densidad</i>	15.903	AB
<i>Avena 1095-A alta densidad</i>	15.332	AB
<i>Trigo baja densidad</i>	14.879	AB
<i>Cebada alta densidad</i>	14.694	AB
<i>Avena 1095-A baja densidad</i>	14.607	AB
<i>Avena LE-115 alta densidad</i>	13.929	B
<i>Avena LE-115</i>	9.599	C
<i>Cebada</i>	9.163	C
<i>Trigo</i>	9.006	C

**Cuadro 9 - Composición botánica en porcentaje al final del
segundo año (1985)**

<i>Tratamientos</i>	<i>Gramínea</i>	<i>T. Blanco</i>	<i>Lotus</i>
1	17	43	22
2	12	52	23
3	15	28	33
4	15	45	22
5	23	27	15
6	17	47	17
7	17	45	18
8	18	33	15
9	-	13	22
10	-	5	35
11	-	7	27
12		23	12

EXPERIMENTO B**Cuadro 10 - Producción de forraje (kg MS/ha) durante el 1er. año de crecimiento y composición botánica (%) en setiembre de 1985.**

Tratamiento	Producción de forraje	Composición Botánica		
		Gramíneas	Lotus	Trebol blanco
Trigo baja densidad	10.665	11	34	55
Trigo alta densidad	10.392	11	30	55
Avena baja densidad	10.639	10	44	46
Avena alta densidad	11.698	15	35	50
Cebada baja dens.	11.193	14	39	48
Cebada alta dens.	11.442	11	38	51
Trigo	8.423	-	-	-
Avena	9.274	-	-	-
Cebada	8.104	-	-	-
Pradera	9.743	15	61	24

Cuadro 11 - Producción total de forraje acumulada (7 cortes) 1985 - 1987 (kg MS/ha)

Tratamientos	Producción de forraje	MDS
Avena alta densidad	23.743	A
Cebada alta densidad	23.405	A
Avena baja densidad	22.894	AB
Trigo baja densidad	22.712	AB
Cebada baja densidad	22.490	AB
Trigo alta densidad	22.048	AB
Pradera	21.093	BC
Avena	19.909	CD
Cebada	19.031	D
Trigo	18.865	D

Cuadro 12 - Producción de forraje en setiembre de 1986 (kg MS/ha), primer corte.

Tratamientos	Producción de forraje	MDS
Lino baja densidad	3.861	A
Trigo alta densidad	3.582	AB
Pradera con nitrógeno	3.487	AB
Cebada baja densidad	3.481	AB
Lino alta densidad	3.373	AB
Pradera sin nitrógeno	3.247	AB
Avena baja densidad	3.219	AB
Trigo baja densidad	3.121	AB
Avena alta densidad	3.082	AB
Cebada alta densidad	2.894	B
Cebada	1.083	C
Lino	1.060	C
Avena	907	C
Trigo	873	C

Cuadro 13 - Composición botánica marzo 1986 en porcentaje.

Tratamientos	Gramínea	Trébol Blanco	Lotus	Paspalum
Trigo alta densidad	5	5	60	20
Trigo baja densidad	5	5	55	26
Avena alta densidad	5	5	48	33
Avena baja densidad	5	5	40	40
Cebada alta densidad	5	6	44	31
Cebada baja densidad	5	6	51	36
Lino alta densidad	5	5	40	31
Lino baja densidad	5	5	31	30
Pradera con nitrógeno	5	5	48	29
Pradera sin nitrógeno	5	5	53	26

Cuadro 14 - Efecto de la pastura sobre el rendimiento de los cultivos con alta densidad, 1983 - 1986.

Tratamientos	1983	1984	1985
Trigo	1.00 *	1.00 *	1.00 ns
Trigo c/pradera	0.63	0.78	0.89
Cebada	1.00 ns	1.00 ns	1.00 *
Cebada c/pradera	0.78	1.00	0.77
Avena	1.00 ns	1.00 ns	1.00 ns
Avena c/pradera	0.95	1.00	0.96
Lino	-	-	1.00 *
Lino c/pradera	-	-	0.58

* - Diferencias significativas $P < 0.05$

ns- no significativo con $P < 0.05$

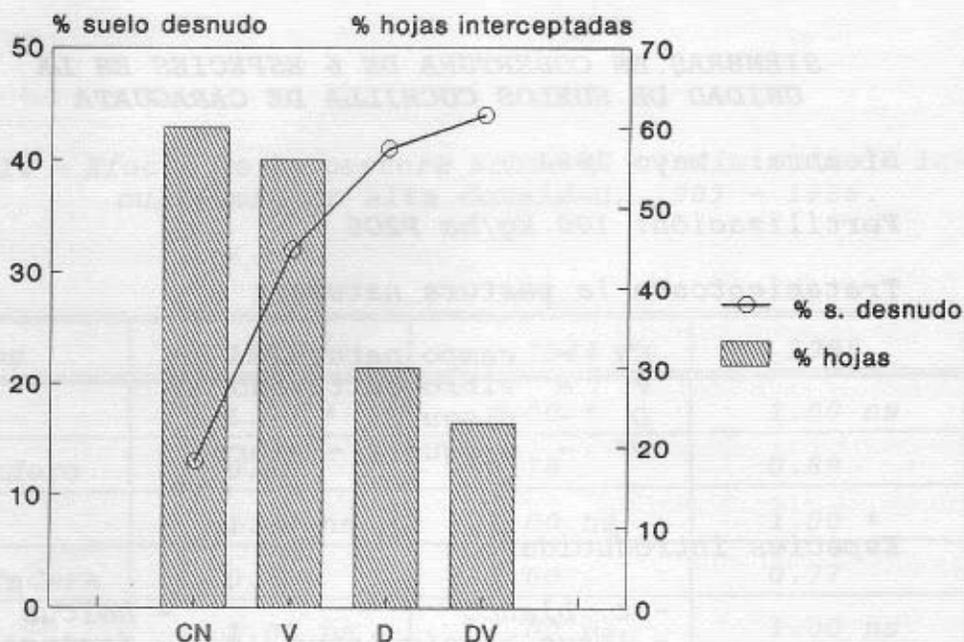


Fig 2.- Parámetros de la pastura en los 4 tratamientos en el momento de la siembra.

Cuadro 15- Porcentaje de instalación de las especies un mes luego de la siembra.

	<i>bco.</i>	<i>lot.</i>	<i>t.sub.</i>	<i>hol.</i>	<i>fes.</i>	<i>br.</i>
CN	3.2	47	17	.1	8	17
D	12.6	16	23	2.1	17	22
DV	13.6	39	13	2.4	23	16
V	16.0	23	16	.4	21	15

Cuadro 16 - Presencia de cada especie un año después de la siembra.

DV MDS	D MDS	V MDS	CN MDS
hol. 61 A	bco. 45 A	lot. 38 A	br. 11 A *
bco. 50 AB	lot. 28 AB	br. 26 AB	lot. 11 A
lot. 33 BC	hol. 25 B	hol. 21 B	hol. .7 B
subt. 18 CD	br. 16 BC	bco. 14 B	fest. --
br. 6 D	fest. 8 BC	fest. 6 B	subt. --
fest. 11 D	subt. 5 C	subt. 6 B	bco. --

(* - Diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas)

EVALUACION DE VARIEDADES DE TEBOL SUBTERRANEO Y OTRAS LEGUMINOSAS

Localización: La Magnolia (Suelos Arenosos)

Período de evaluación: 1988 - 1990

Cuadro 17 - Producción total acumulada (kg MS/ha) en el experimento A durante el período de evaluación

Especie o cultivar	Experimento A	
	Rendimiento	MDS
Lotus S. Gabriel	17.328	A
Woogenellup	13.953	B
M. Barker	12.796	BC
Karridale	12.607	BC
Junee	12.241	BCD
T. blanco Zapicán	10.352	CDE
Trikala	10.191	CDE
Larisa	9.987	CDE
Nuba	9.932	CDE
Lotus Rincón	9.390	DE
Clare	8.882	E
Dalkelth	7.552	E
T. balansae	2.685	F

Cuadro 18 - Producción de forraje en el período otoño - inicio primavera (kg MS/ha) para el experimento A

Especie o cultivar	Experimento A	
	Rendimiento	MDS
Woogenellup	13.953	A
M. Barker	12.796	AB
Karridale	12.607	AB
Junee	12.241	AB
Lotus S. Gabriel	11.754	ABC
Trikala	10.191	BCD
Larisa	9.987	BCD
Nuba	9.932	BCD
Clare	8.882	CD
T. blanco Zapicán	8.205	DE
Dalkelth	7.552	DE
Lotus Rincón	5.366	EF
T. balansae	2.685	F

Cuadro 19 - Precocidad: total de forraje producido en el 1er. corte (otoño) de cada año para el total de las especies (kg MS/ha)

Tratamientos	Experimento A	
	Rendimiento	MDS
M. Barker	5.104	A
Woogenellup	4.505	AB
Junee	4.470	AB
Karridale	3.823	ABC
Nuba	3.554	BCD
Trikala	3.553	BCD
Larisa	3.394	BCD
Clare	3.020	CD
Dalkelth	2.579	CDE
Lotus S. Gabriel	2.323	DE
Lotus Rincón	1.439	EF
T. blanco Zapicán	852	F
T. balansae	270	F

SIEMBRAS EN COBERTURA EN LA UNIDAD PUEBLO DEL BARRO
Campo Experimental Cuchilla del Ombú.

- Evaluación de diferentes leguminosas

Siembra: 1 junio 1992

Fertilización: 100 kg/ha P205

Cuadro 20 - Instalación y producción de forraje de 9 leguminosas.

Instalación de plantas (1992)		% leguminosas agosto 93		
Lotus pedunculatus Makú	a	T. vesiculosum	94	a
Lotus San Gabriel	a	Lotus Rincón	94	a
Lotus Rincón	b	Lotus S.Gabriel	79	ab
T. sub. Junee	b	T. sub.Karridale	76	ab
T. sub. M. Barker	c	T. sub. Junee	65	ab
T. sub. Karridale	c	T. sub.M.Barker	63	b
Ornithopus	c	Lotus pedun.Makú	61	b
T. vesiculosum	c	T. blanco	17	c
T. blanco	c	Ornithopus	10	c

	20/11	24/2	20/5	3/9	4/11	Total
San Gabriel	1.918	2.098	1.072	1.662	3.060	9.810
Rincón	827	---	---	2.876	3.870	7.573
Makú	1.229	830	---	1.424	2.650	6.133

- Evaluación de diferentes métodos de siembra de lotus San Gabriel con 2 densidades .

Fecha de siembra: 1 junio 1992
 Fertilización: 100 kg/ha P2O5
 Densidad de siembra: 10 - 20 semillas/dm²

Cuadro 21 - Producción de materia seca en el 1er. y 4to. corte (3 métodos y 2 densidades).

trat.		kg MS lotus/ha/corte	
		nov. 92	agosto 93
c. nat.		354	636
cobertura	10	438	977
	20	1.209	1.154
disquera	10	464	1.114
	20	1.194	1.219
zapata	10	273	1.018
	20	561	1.958

Cuadro 22 - Producción promedio para las dos densidades.

densidad	nov. 92	agto. 93
10	392	1.036
20	988	1.144

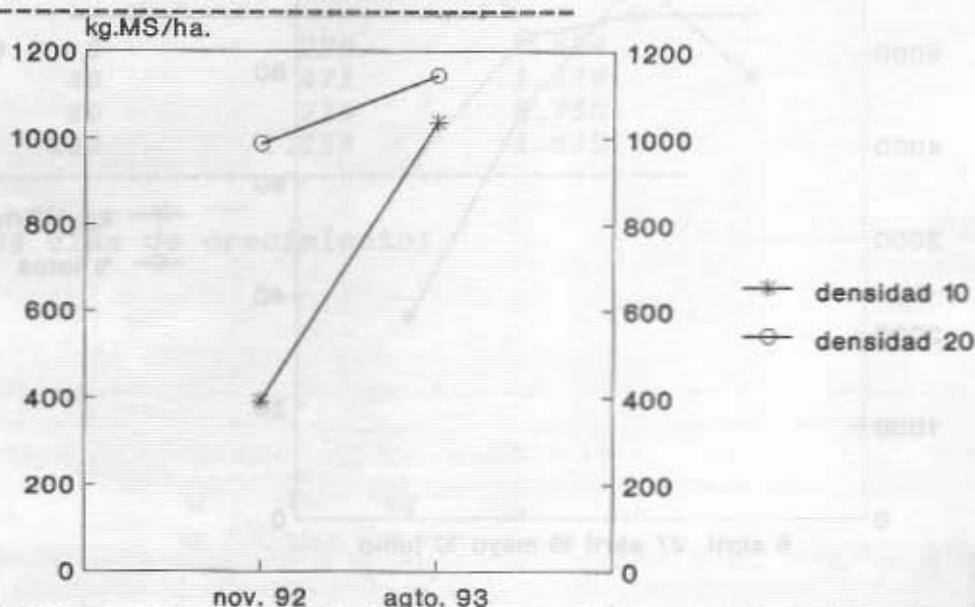


Fig 3.- Kg de MS de lotus promedio para las dos densidades en dos épocas de corte.

- Efecto de la época de siembra y la densidad en la producción de forraje de lotus en el primer corte.

Densidad de siembra: 10 - 20 semillas/dm²

Fertilización: 100 kg/ha P2O₅

Cuadro 23 - Producción de materia seca al 1er. corte (diciembre 1993).

trat.		kg MS/ha	prom. época	% lotus
8 abril	10	4.349		90
	20	5.147	4.758	91
27 abril	10	5.819		91
	20	5.779	5.799	90
19 mayo	10	4.475		87
	20	4.311	4.393	86
10 junio	10	1.784		54
	20	2.591	2.165	73
c. nat.		1.969		

prom. densidad: 10 - 4.098 kg MS/ha
20 - 4.457 "

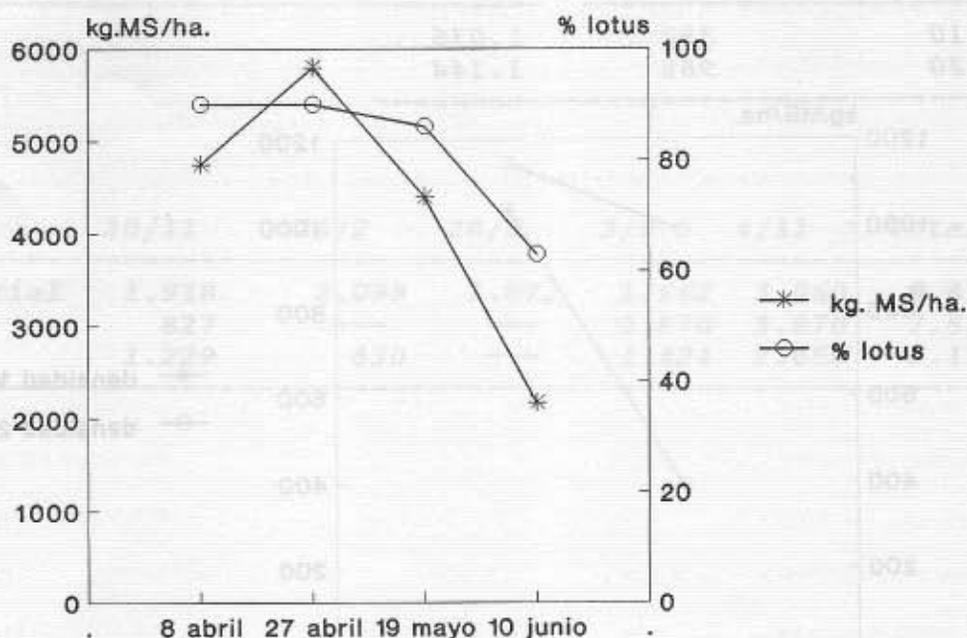


Fig 4.- Efecto de la época de siembra en la cantidad de forraje al 1er. corte.

Efecto de la fuente y la dosis de fertilización en la producción de forraje de Lotus.

- Efecto de la densidad y el nivel de fertilización fosfatada en la producción de Lotus San Gabriel.

Fecha de siembra: 31 mayo 1992

Densidad: 8 - 15 - 29 kg semilla/ha

Fertilización: 0 - 40 - 80 - 120 kg/ha P2O5

Cuadro 24 - Producción de materia seca de Lotus al 1er. y 4to. corte.

trat.	kg.MS/ha./corte	
	nov. 92	agto. 93 *
8 kg. 0	59	192
40	222	854
80	339	1.211
120	454	1.178
15 kg. 0	41	225
40	162	901
80	596	1.834
120	475	1.606
29 kg. 0	258	554
40	471	1.378
80	710	1.750
120	1.119	1.835

(* 108 días de crecimiento)

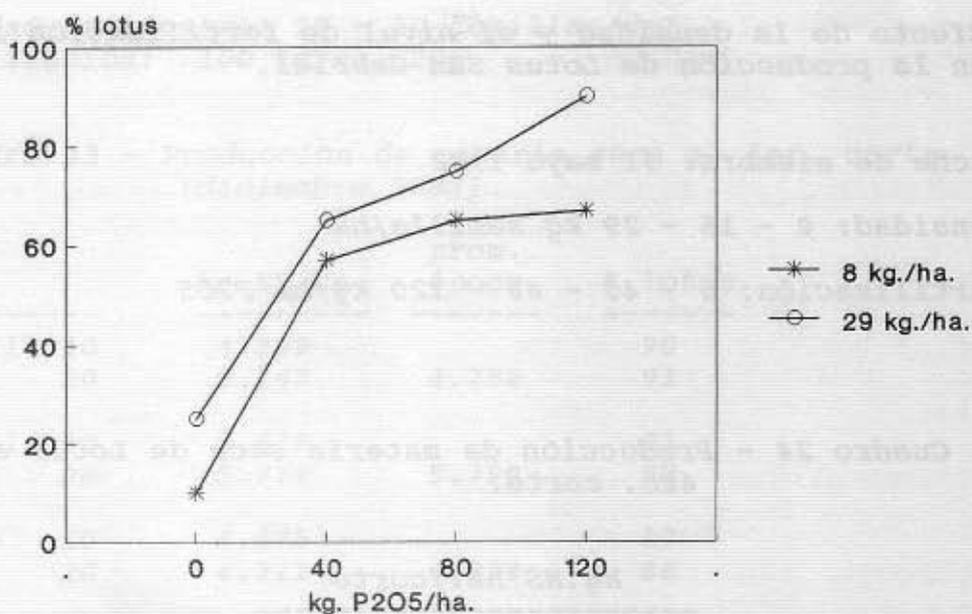


Fig 5.- Efecto del nivel de fertilización fosfatada en el porcentaje de instalación de lotus.

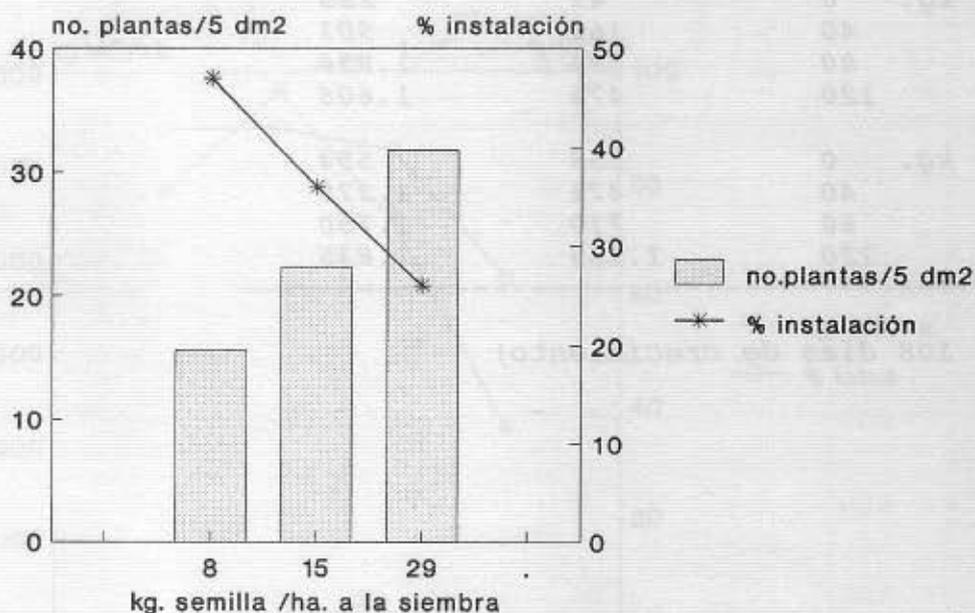


Fig 6.- No. de plantas de lotus y % de instalación con 3 densidades de siembra.

Efecto de la fuente y la dosis de fosfato en la producción de forraje de lotus.

Fecha de siembra: 25 mayo 1992

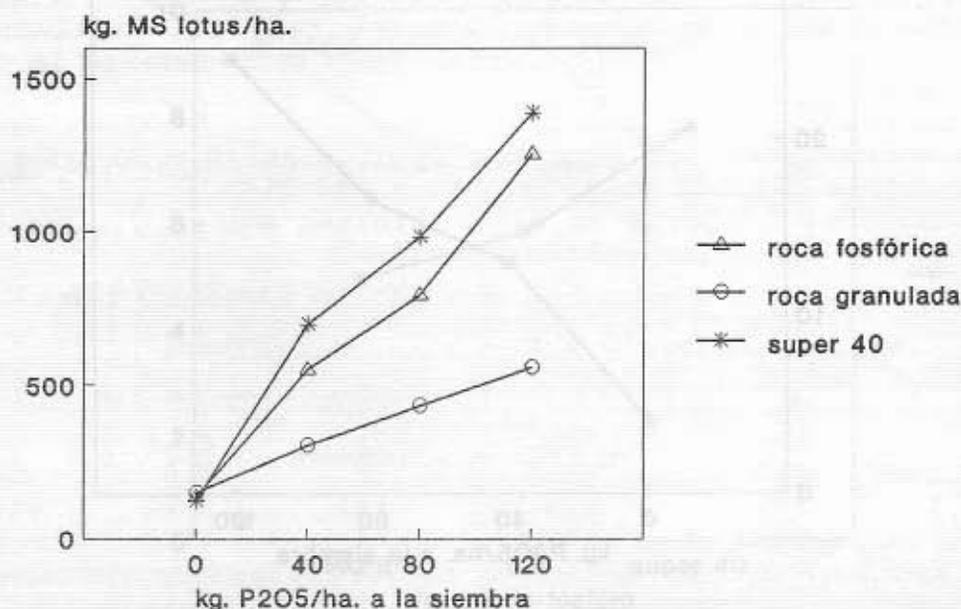


Fig 7.- Producción de forraje de lotus con 4 dosis y 3 fuentes de fósforo.

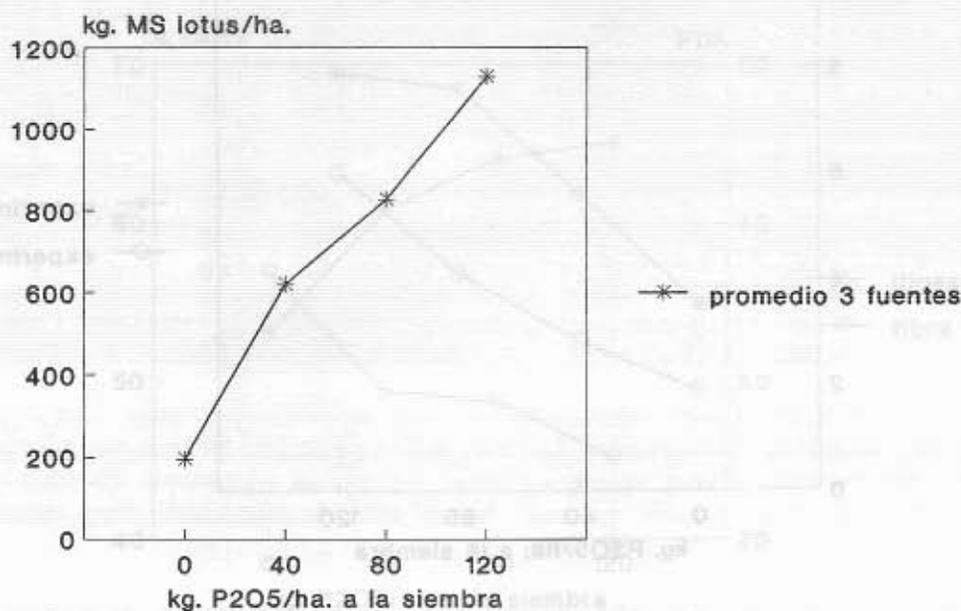


Fig 8.- Producción de forraje de lotus con 4 dosis y 3 fuentes de fósforo.

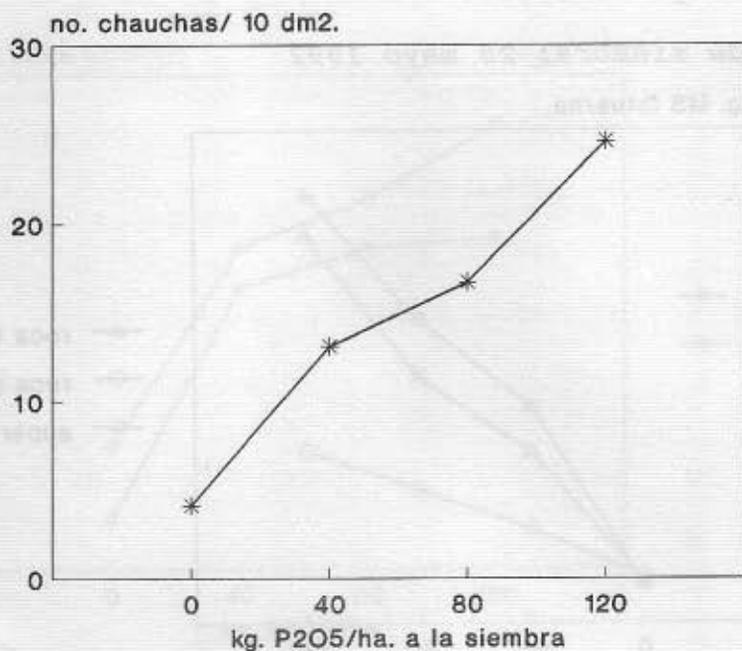


Fig 9.- Efecto de la dosis de fertilizante fosfatado en la producción de chauchas.

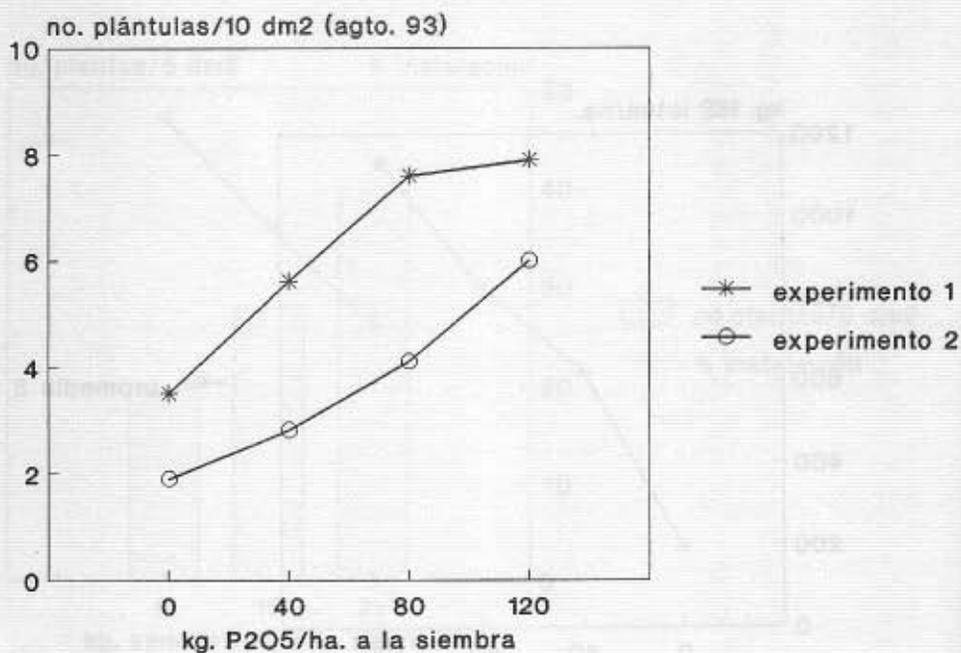


Fig 10.- Efecto de la dosis de fertilizante fosfatado en el no. de plántulas nuevas.

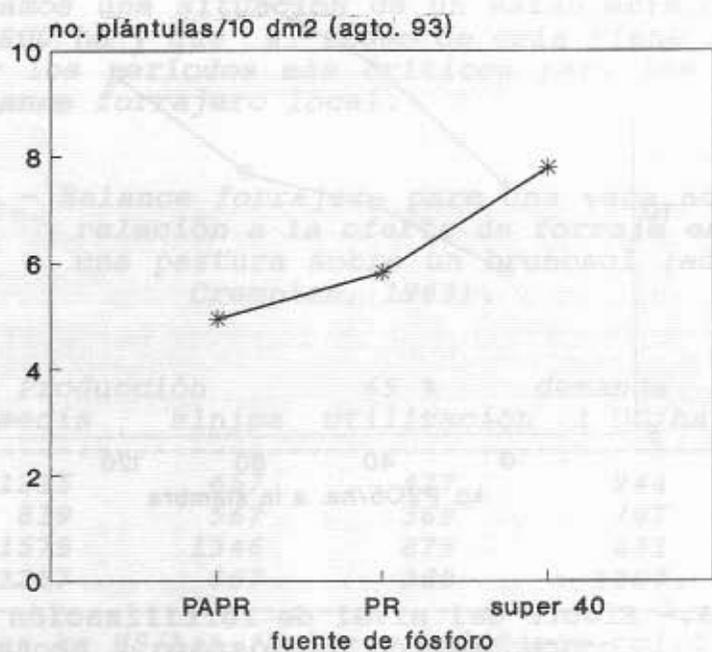


Fig 11.- Efecto de la fuente de fosfato en el no. de plántulas nuevas.

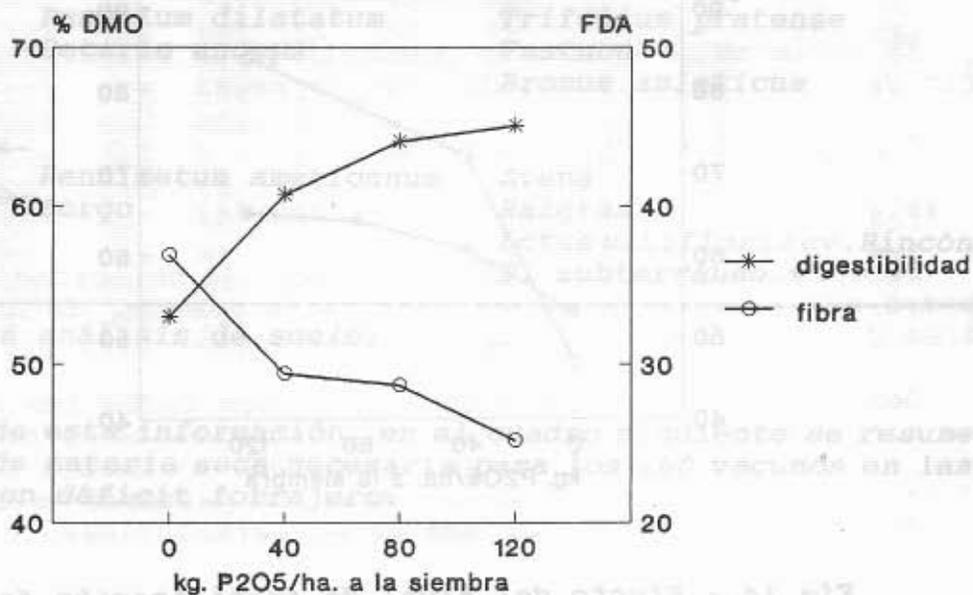


Fig 12.- Efecto del nivel de fertilización fosfatada en la calidad del forraje total (nov. 92).

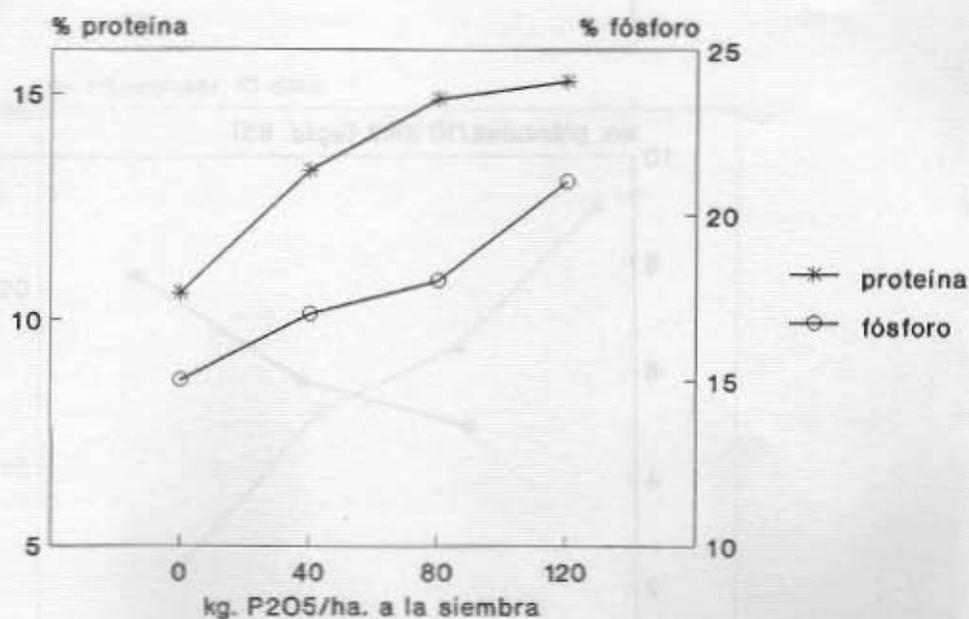


Fig 13.- Efecto del nivel de fertilización fosfatada en la concentración de fósforo y proteína del forraje total.

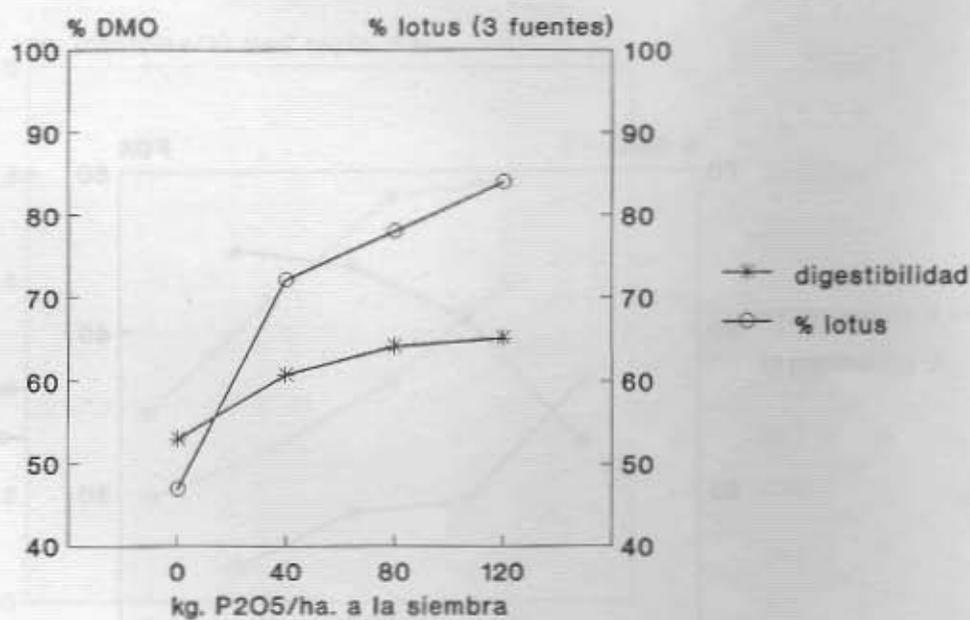


Fig 14.- Efecto del nivel de fertilización fosfatada en la presencia de lotus y la digestibilidad del forraje

OPCIONES FORRAJERAS PARA LA REGION

Supongamos una situación de un establecimiento con una superficie de 800 ha y que el rodeo de cría tiene 200 vacas. Se deben analizar los períodos más críticos para los vientres de acuerdo al balance forrajero local.

Cuadro 25 - Balance forrajero para una vaca adulta en relación a la oferta de forraje estacional de una pastura sobre un brunosol (adaptado de Crempien, 1983).

estación	Producción media	65 % mínima utilización	demanda 1 UG/ha	balance relativo	
otoño	1215	657	427	944	.45
invierno	819	567	369	787	.47
primavera	1575	1346	875	891	1.00
verano	1287	567	369	1267	.30

(col. 2,3,4,5 en kg MS/ha) (balance relativo= col.4 / col.5)

Cuadro 26 - Menú de opciones de especies forrajeras para la región noreste.

ciclo	pasturas de crecimiento estival	pasturas de crecimiento invernol-primaveral
perenne	Lotus corniculatus Paspalum dilatatum Setaria anceps	Trifolium repens Trifolium pratense Festuca Bromus auleticus
anuales	Pennisetum americanum Sorgo	Avena Raigras Lotus subiflorus cv. Rincón T. subterráneo *

(* - sujeto a análisis de suelo)

A partir de esta información, en el cuadro siguiente se resume la cantidad de materia seca necesaria para los 200 vacunos en las estaciones con déficit forrajero.

Cuadro 27 - Necesidades forrajeras (kg MS) de 200 vacas adultas a complementar en una pastura natural sobre brunosol.

estación	deficiencia 1 UG	deficiencia 200 UG
otoño	517	103.400
invierno	418	83.000
primavera	---	-----
verano	898	179.600

En verano estimamos que podemos tener dos "cortes" o períodos de crecimiento de lotus, fin de primavera (noviembre) y verano después de la floración donde en cada uno obtendremos 1.500 kg de materia seca por hectárea promedio:

$$179.600/2 = 89.800 \text{ kg}$$

$$89.800/1.500 \text{ kg/ha} = 59.8 \text{ ha}$$

Pero asumimos que la pastura mejorada con lotus tiene mayor digestibilidad (72%), y por lo tanto mayor energía metabólica determinando una menor necesidad de kg de materia seca:

$$59.8 \times .846 = 50.5 \text{ ha (70\% utilización)} \text{ -----} \rightarrow 72 \text{ ha}$$

En otoño, realizando el mismo procedimiento, y estimando un corte de forraje disponible de 1.800 kg/ha:

$$103.400/1.800 \text{ kg/ha} = 57.4 \text{ ha}$$

$$57.4 \times .846 = 48.5 \text{ (70\% utilización)} \text{ -----} \rightarrow 69 \text{ ha}$$

EN invierno se estima la posibilidad de una acumulación desde fin de otoño de 1.800 kg de materia seca:

$$83.600/1.800 \text{ kg./ha} = 46.4 \text{ ha}$$

$$46.4 \times .846 = 39.2 \text{ (70\% utilización)} \text{ -----} \rightarrow 56 \text{ ha}$$

De acuerdo al período más limitante, la necesidad de las vacas podrá ser satisfecha si se efectúa la siembra de un importante área de pasturas cultivadas (9% del área).

Dentro de un rodeo sin embargo no son todos los animales que no satisfacen sus requerimientos y seguramente se puedan separar dos o tres grupos de acuerdo a su estado corporal. De ésta forma disminuye la inversión en el área de pasturas a mejorar para producir más terneros por año en el establecimiento.

Una forma eficiente de poder manejar éstas pasturas cultivadas es dividiéndolas en 2-3 potreros más chicos de manera de tener siempre forraje disponible en forma escalonada.

CONSIDERACION FINAL

Los resultados presentados demuestran la factibilidad de incrementar la producción forrajera sobre un área importante de suelos de la región.

La posibilidad de utilizar diferentes técnicas que permitan alcanzar éste objetivo depende de factores como las características propias del predio, la disponibilidad de maquinaria, el costo de cada tarea y el precio de los productos.

APENDICE

temperatura

	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
E	25	25	24	25	24	23	25	25	22	23	24
F	23	25	24	23	25	22	24	23	22	23	21
M	20	21	21	20	23	23	22	21	22	21	22
A	17	17	17	20	19	16	19	19	18	17	19
M	14	15	14	14	12	11	14	15	16	14	13
J	10	11	12	14	11	9	11	10	11	14	12
J	10	11	12	12	14	11	10	10	11	9	10
A	13	11	13	13	13	13	14	14	14	12	13
S	13	14	16	16	13	13	13	13	16	14	13
O	18	18	18	17	17	16	16	19	17	17	18
N	21	18	21	20	20	19	20	20	19	18	19
D	23	19	22	22	22	23	24	20	23	22	21

precipitaciones

	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
E	93	124	103	188	189	246	60	19	88	94	227
F	295	355	64	117	45	38	11	306	17	127	82
M	71	70	224	145	200	142	57	294	34	121	129
A	78	76	100	259	226	83	72	235	333	273	107
M	150	278	165	191	115	0	31	100	60	286	349
J	35	172	103	61	14	25	5	4	153	263	92
J	117	175	166	49	63	101	37	17	265	59	66
A	104	22	174	43	129	145	94	32	56	16	48
S	169	162	96	124	41	150	75	86	114	48	40
O	73	230	131	130	98	41	87	172	184	61	113
N	128	70	51	392	228	67	66	141	132	82	158
D	34	44	48	41	162	60	78	262	163	129	233

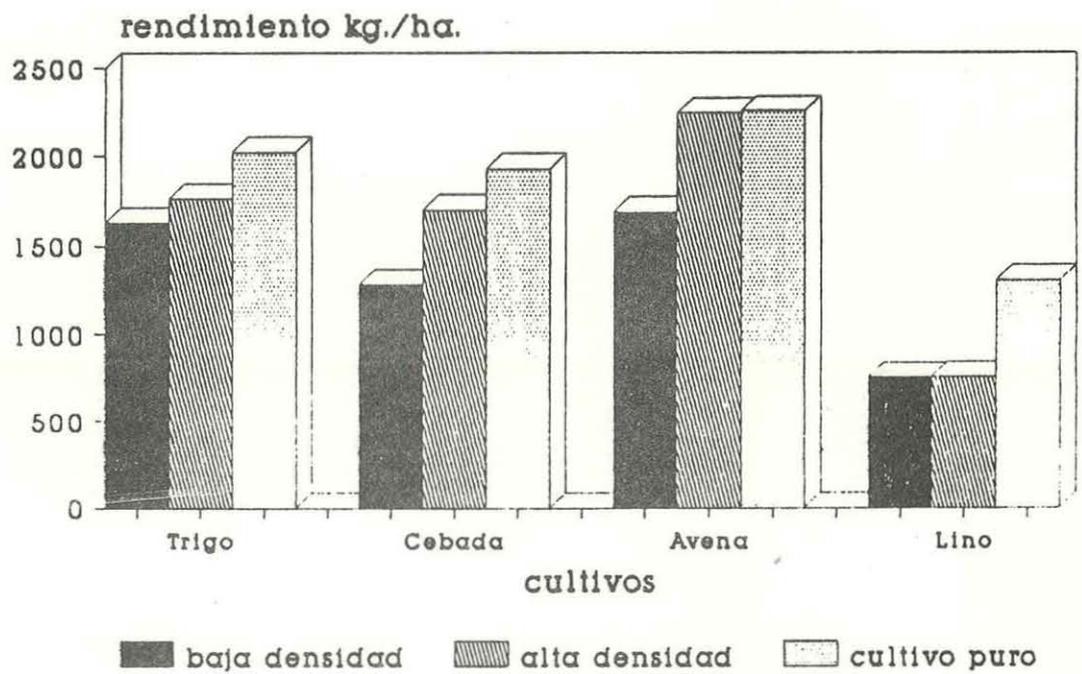


Fig. 1 - Rendimiento en grano de los cultivos (kg./ha.) promedio para los tres años de evaluación.

FE DE ERRATAS

Pág. 3 - Donde dice PASTURAS ASOCIADAS A CULTIVOS DE INVIERNO, debe decir PASTURAS ASOCIADAS A CULTIVOS.

Pág. 6 - Cuadro 4, donde dice contraste (1-4-2-5) vs (3-6), debe decir (1-4) VS (2-3-5-6).

Pág. 23 - Fig. 7 donde dice Producción de forraje ... fósforo, debe agregarse **Noviembre 1992**.

Pág. 23 - Fig. 8 donde dice Producción de forraje ... fósforo, debe agregarse **Agosto 1993**.