

Informe correspondiente al proyecto:

“Validación de *Lotus pedunculatus* cv Makú en engorde de vacunos en Basáltico y Cretácico”

Responsable: Ing. Agr. Hermes Morales, Plan Agropecuario.

Financiado por: Unidad de Transferencia de Tecnología, Programa de Servicios Agropecuarios, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Período: Marzo 2002-Marzo 2005.

Descripción de la evolución de la vegetación: Ing. Agr. Sylvia Saldanha, Prof. Adjunto Pasturas, Facultad de Agronomía.

Operaciones referentes a siembra y manejo de los animales: Ing. Agr. Marcelo Ghelfi, técnico de los grupos Chapiday y Coraje R31, y el Lic. en Gestión Agropecuaria Rafael Burutarán.

OBJETIVO GENERAL

Validar el uso de de *Lotus pedunculatus* cv Makú en engorde de vacunos en basalto y cretácico de forma tal que se muestre su potencial de mejorar el resultado económico de los predios ganaderos y mejorar la calidad de los productos obtenidos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- I. Contribuir a la difusión de especies que tienen un alto potencial de mejorar el resultado económico de los predios ganaderos.
- II. Caracterizar la producción animal que se obtiene de dichos mejoramientos.
- III. Caracterizar los cambios en la producción de forraje que resultan del uso de esta tecnología.
- IV. Describir el resultado económico de esta tecnología y su impacto a nivel predial.
- V. Concretar un trabajo coordinado de distintas instituciones y actores privados que apoyan al sector ganadero.

Predio “San Rafael” sobre suelos de Basalto de Omar Burutarán

Mejoramiento de campo natural con *Lotus pedunculatus* cv. Makú

Descripción de la vegetación

La siembra de *Lotus pedunculatus* cv Makú se realizó en suelos profundos y de escasa pendiente (Vertisoles háplicos y Brunosoles eútricos), en una pastura natural virgen predominantemente estival, acondicionada con pastoreos. Se sembró 4 kg/ha el 9 de abril del 2002, fertilizándose con 115 kg/ha de 7 -52 - 0.

Características de la pastura natural a la siembra (8 de abril)

Cantidad de forraje (kgMS/ha.)	1510
% del área ocupada por	
Forraje verde	71,8
Pastos secos	18,8
Suelo desnudo	9,4

En cuanto a disponibilidad de forraje era heterogénea, había manchones con escasa cantidad de pasto (570 kgMS/ha.) y otros en que era excesivo (3220 kg MS/ha).

Implantación

A los 58 días de la siembra (5 de junio) las plántulas de *Lotus pedunculatus* con escasísimo desarrollo (una hoja), auguraban éxito en el mejoramiento: **163** plántulas de Lotus/m² ⁽⁺⁾(resultado de 224 muestras). Esto representa el 52,4 % de las semillas viables sembradas (0.1123 g las 100 semillas). La implantación no fue uniforme: el 15 % de las muestras no tenían plantas de lotus o había menos de 20 pl/m². Al 21 de agosto en el 18 % de las muestras no estaba presente la leguminosa.

Forraje disponible

El crecimiento inicial del *Lotus pedunculatus* es muy lento y su contribución se hizo apreciable a partir de la primavera. Desde entonces su aporte fue significativo como componente de calidad en la dieta animal.

Al iniciar los pastoreos el 1º de octubre de 2002 el potrero se dividió en tres franjas, siendo a su vez la franja a pastorear dividida temporalmente en dos partes.

La disponibilidad de forraje en todo el potrero (con pastoreo, aliviado o remanente) fue alta a adecuada, excepción del tercer año en que tendió ser limitante para el consumo animal.

Fecha	Cantidad de pasto en el potrero (kg MS/ha)	Proporción de Lotus Makú (%)
AÑO 2002		
21 de agosto	1522	5,5
1º de octubre	3210	33,1
18 de noviembre	3354	28.2
AÑO 2003		
8 de enero	3775	37.2
11 de febrero	4541	37.3
24 de marzo	4908	21.3
26 de mayo	3400	16.6
9 de julio	2644	15.4
21 de agosto	2367	11.3
26 de setiembre	2494	13.9
27 de noviembre	2123	13.0
AÑO 2004		
8 de enero	3406	20.8
26 de abril	2091	6.2
9 de junio	1608	5.8
26 de julio	741	3.6
28 de octubre	1095	13.6
29 de diciembre	916	11.6

Cada dato es promedio de aproximadamente 305 muestras

En el verano 2002 -2003 se retiró el pastoreo lo que determinó junto a las excesivas precipitaciones una gran acumulación de forraje. Se reinició el pastoreo a mediados de febrero logrando buenas ganancias en peso vivo hasta mayo. Desde entonces y hasta agosto la disponibilidad de pasto no fue limitante, sin embargo esto no se reflejó en el comportamiento animal. La calidad del forraje debe haber sido la causa: el pasto proveniente del verano se endurece y en parte es "quemado" por las heladas. En parcelas pastoreadas el forraje remanente fue superior a 2000 kgMS/ha hasta agosto de dicho año (1400 kgMS/ha.). Es de suponer que desde entonces el rebrote primaveral y la limpieza de los pastos secos permitieron mejorar el aporte nutritivo del mejoramiento.

En el 2004 la cantidad de forraje y el aporte de la leguminosa fue sensiblemente menor. Las escasas precipitaciones del verano 2003-2004 determinaron una gran mortandad de plantas de lotus, y la escasez de lluvias durante 6 meses siguientes (promedio de 36 mm/mes hasta setiembre inclusive) dificultó la recuperación del mejoramiento a pesar de ser una especie resistente a la sequía.

Producción de forraje

El crecimiento del pasto se estimó empleando jaulas de exclusión del pastoreo

Producción de forraje del mejoramiento (kgMS/ha)

	OTO	INV	PRIM	VER	TOTAL
2002		754	2507	2621	5882
2003	819	1238	1254	1444	4755
2004	476	500	945	464*	2385

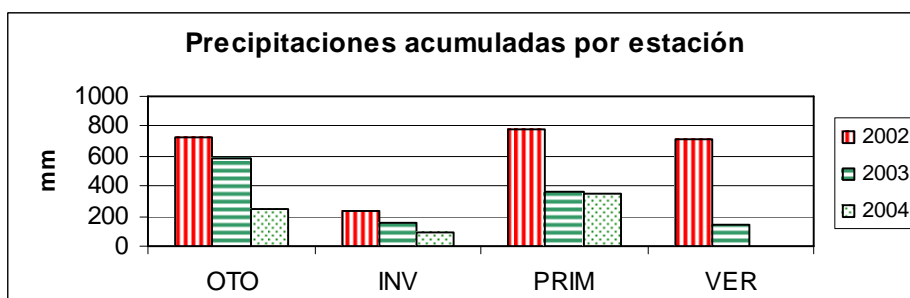
Cada estación comprende tres meses completos → Primavera: setiembre, octubre y noviembre → Verano: diciembre, enero, febrero → Otoño: marzo, abril y mayo → Invierno: junio, julio y agosto. Los promedios estacionales se obtuvieron de tasas de crecimiento obtenidas de los períodos entre visitas.

*solo diciembre

La producción acumulada en un año (1 de junio de 2002 al 31 de mayo de 2003) fue de 6701 kgMS/ha lo que significa una tasa de crecimiento diaria promedio anual de 18,4 kgMS/ha/día. En el año siguiente (1 de junio de 2003 al 31 de mayo de 2004) se produjo 4412 kgMS/ha, o sea que creció a una tasa diaria promedio de 12,1 kgMS/ha/día. Al tercer año la producción fue muy baja.

En realidad los datos parecen subestimar la producción y existen varios factores que pueden haber incidido en ello: se cuantificó lo que crece en pocas jaulas considerando el tamaño y heterogeneidad de la pastura, estas se colocaron en las zonas en que se implantó mejor la leguminosa (objetivo de la evaluación) las que son más frecuente e intensamente pastoreadas y la frecuencia con que se hicieron los cortes en algunos períodos puede no haber sido la más adecuada.

Existieron problemas ambientales que afectaron principalmente el crecimiento de la leguminosa (altas tasas de senescencia principalmente en el verano 2003-2004 y déficit hídrico en otoño-invierno del 2004). El efecto de las precipitaciones en la producción de las pasturas no sólo depende de los mm de agua acumulados, sino también de la frecuencia de las lluvias, la evaporación y otros. Su incidencia (positiva o negativa) puede no limitarse a ese mes o estación.



*Elaborado con datos de la Estación Meteorológica de la EEFAS.

De todas formas es interesante la relación entre los kgMS/ha producidos por la pastura y los mm de lluvia acumulados por estación, lo que se presenta en el siguiente cuadro.

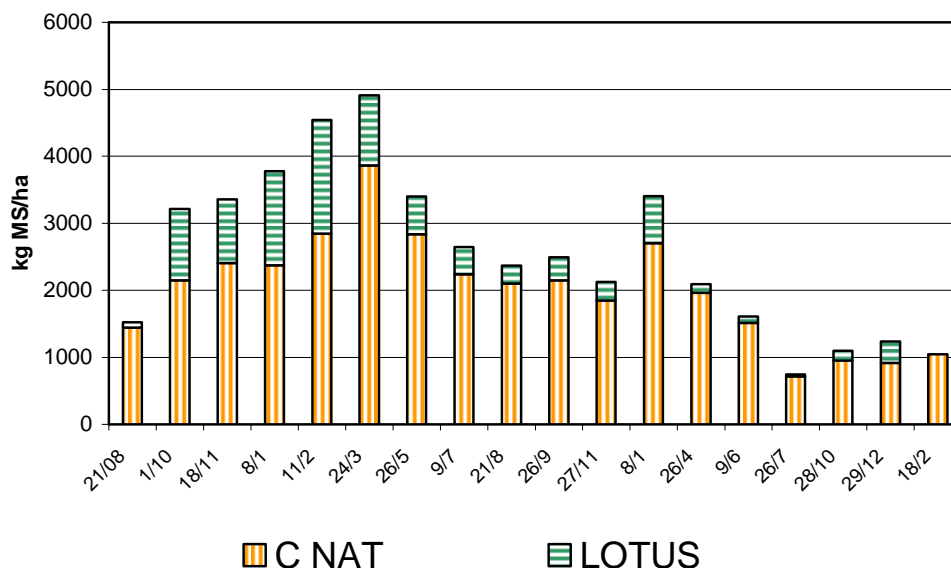
Cantidad de forraje producido por mm de lluvia acumulada por estación

Kg.S/ha/mm	OTO	INV	PRIM	VER	TOTAL
2002		3,2	3,2	3,7	2,4
2003	1,4	7,8	3,4	10,4	3,8
2004	1,9	5,7	2,7	3,5	2,9

Calidad del forraje

No se realizaron análisis para medir el aporte nutritivo del mejoramiento. Se puede inferir parcialmente a través del aporte de la leguminosa.

Evolución de la proporción del lotus en el total del forraje



Un aspecto que determina modificaciones importantes en la calidad del forraje ofrecido a los animales es la proporción de restos secos. Esta variable es muy dependiente de las condiciones climáticas (balance crecimiento-muerte) y del manejo de la pastura (disponibilidad).

Se presenta a continuación la contribución en materia seca de las especies agrupadas por caracteres comunes al inicio (fin de otoño) y final de la validación (febrero). Los cambios no se deben únicamente a la realización del mejoramiento ya que las condiciones ambientales, época del año, manejo del pastoreo, disponibilidad y otros factores también inciden.

Grandes grupos morfofisiológicos

% en kg.MS/ha	2002	2005
GRAMÍNEAS	86,1	87,2
LEGUMINOSAS	0,3	3,8
GRAMINOIDES	10,4	1,3
MALEZAS ENANAS	3,3	7,7

El aporte de las gramíneas invernales en el total de gramíneas es muy bajo en esta pastura estival, pero sí es posible decir que aumentó en los tres años transcurridos (4,7 % en 2002 a 7,9 % en febrero del 2005).

Tipos productivos

% en kg.MS/ha	2002	2005
FINO	5,3	2,1
TIERNO	71,4	57,4
ORDINARIO	21,6	30,4
DURO	1,7	10,1

Las especies predominantes de la pastura parecen haber modificado sustancialmente su aporte, indican un ambiente mucho más seco al inicial.

% de los kg.MS/ha	2002	2005
<i>Axonopus affinis</i>	24,3	0,8
<i>Panicum milloides</i>	10,7	3,4
<i>Coelorhachis selloana</i>	6,4	9,2
<i>Paspalum notatum</i>	3,0	16,4
<i>Bothriochloa laguroides</i>	1,7	14,0
<i>Sporobolus indicus</i>	1,2	9,3
<i>Piptochaetium stipoides</i>	1,5	9,1
<i>Paspalum plicatulum</i>	3,6	3,2
<i>Chloris bahiensis</i>	2,8	4,6

Consideraciones finales:

Desde el punto de vista de la producción animal: si se observa la producción por ha, es relativamente baja en comparación a lo esperado pero es aceptable. Es de destacar que se consiguen en base a carga y no a producción por cabeza.

La producción por animal es del orden de 100 kg. por cabeza y por año, lo que creemos que es mejorable. En opinión de los dueños de casa, las vaquillonas fueron muy bien criadas, permitiendo el primer año inseminar una parte a los 18 meses. (Como el año siguiente fue seco, se tuvo que destetarlas precozmente)

Desde el punto de vista de la pastura: a fin del 2003 podíamos decir que parecía comprobado que la especie se implantaba y persistía, y que tenía perspectivas de durar muchos años.

La recomendación para el año 2004 fue de manejarse con cargas menores, esto permitiría asegurar la sobre vivencia del mejoramiento y al mejorar la producción por cabeza debiera aumentar la eficiencia global de la pastura, resultando en más kg. por ha.

El año 2004 fue muy seco en esa zona, y se apreció una disminución importante de plantas de Makú. Al mismo tiempo se constató un avance Lotus Rincón que había venido como maleza y cuya presencia se había notado en pequeñas cantidades desde el primer año.

La validación efectuada en el predio San Rafael nos plantea una serie de interrogantes acerca del potencial del Lotus Makú de mejorar la producción animal en suelos de basalto e insertarse exitosamente en los sistemas de producción. En abril del 2005, se pudo apreciar una presencia importante de Lotus Rincón y una presencia muy menguada de Makú. Se prevee que el potrero evolucione hacia un muy buen mejoramiento de Lotus Rincón.

Si bien las condiciones no fueron ideales, por la escasez de precipitaciones del tercer año, en promedio se puede decir que no fueron malas. Las condiciones climáticas para la implantación fueron muy buenas y el manejo respetó los requerimientos de la especie tal como son descriptos en la bibliografía. Sin embargo la producción animal no fue alta, y la persistencia del mejoramiento aparece como seriamente comprometida a finales del tercer año.

Otros aspectos importantes se refieren

- a la extrema lentitud de la implantación, que prácticamente no ofrece producción adicional el primer año, y
- a la necesidad de afinar el manejo para semillazón, que podría promover una dinámica de plantas favorable en el largo plazo.

Es de destacar que esta especie no se implantó bien en Vertisoles muy húmedos (en el predio de Godoy), lo que confirma que en situaciones de suelos muy pesados y húmedos la especie no se comporta bien.

En otro seguimiento (Sociedad de Fomento de Guaviyú de Arapey) que hicimos de la especie en suelos similares a los de San Rafael, la especie ha persistido exitosamente. Sin embargo, la producción animal que se obtuvo no fue alta, aún cuando la presencia del Lotus Makú en la vegetación fue muy buena.

Descripción de la producción animal

El pastoreo del primer año fue de dos meses, octubre y noviembre, a los efectos de colaborar con la implantación.

Al comenzar el segundo año, como se ve en la descripción de la vegetación, había muchísimo forraje, (4500 kg.) con una proporción importante de Makú.

El método de pastoreo consistió en pastorear – a partir de febrero - con vaquillonas durante un mes cada uno de los tres potreros, lo que determina un

intervalo entre pastoreos de 60 días. La carga promedio para todo el período consistió en un animal y medio de 250 kg/ha

AÑO 2003	Carga (UG/ha)	Ganancia total de Peso Vivo del período	Ganancia en el período/animal	Ganancia Diaria (kg/animal/ día)
12/2 al 12/3	1.16	1580	20	0.65
12/3 al 12/4	1.25	1402	11	0.37
12/4 al 16/5	1.30	272	4	0.12
16/5 al 21/6	1.31	-119	-5	-0.14
21/6 al 21/7	1.29	-472.5	-10.5	-0.34
21/7 al 22/8	0.76	600	12	0.39
22/8 al 22/9	0.82	11	0.5	0.02
22/9 al 22/11	0.82	2069	25.5	0.42
22/11 al 27/12	0.94	2648	35.1	1.13
27/12 al 27/1	1.10	1407	17.37	0.56
Total 12 m	1.07	9397		0.32
Por ha		188		
Por animal			110	

Como se observa en el cuadro las ganancias promedio por animal fueron moderadas. En ello incidieron problemas de calidad asociados a un cierto "endurecimiento" del tapiz. Durante el 2004 se resolvió manejar cargas más moderadas a los efectos de mejorar este indicador.

Por otra parte la producción total conseguida en este primer año, (180kg/ha) se puede considerar aceptable.

AÑO 2004	Carga (UG/ha)	Ganancia total de Peso Vivo del período	Ganancia en el período por animal	Ganancia Diaria (kg/an/día)
22/11 al 27/12	0.94	2648	35.1	1.13
27/12 al 27/1	1.10	1407	17.37	0.56
27/1 al 27/2	1,23	211	2.5	0,08
27/2 al 27/4	1,23	364	4,28	0,07
27/4 al 22/5	1,23	339	4,14	0,16
22/5 al 30/6	1,24	362	4,25	0,11
30/6 al 30/8	0,88	133	2,06	0,034
30/8 al 30/10	1,15	1235	19	0,31
30/10 al 30/11	1,21	979	11,9	0,39

Total 12 m	1.07	7678		0.32
Por ha		153		
Por animal			100.6	

Predio “La Lucha” sobre suelos de Cretácico de Juan Pedro Gambetta, integrante del Grupo “CHAPYDAY”

Siembra de *Lotus pedunculatus* cv Makú en chacra vieja

AÑO 2002

Suelo: Unidad Chapicuy. Brunosoles subeútricos y Argisoles dísticos. CONEAT 9.6

Historia de la chacra: Monocultivo de invierno (verdeos)

Preparación del tapiz: Aplicación de

- 5 l/ha. de Glifosato + 0.15 l/ha. de Tordón el 13 de febrero
- 0.35 l/ha. de 2 4 D Amina el 12 de abril

Previo a la segunda aplicación de herbicida (8 de abril) había 150 plantas/m² de *Echium plantagineum* (Flor morada, o Borraja). La distribución de esta maleza era bastante uniforme en el potrero, el 61.6 % de las muestras contenían entre 100 y 200 plantas de flor morada/m²

La biomasa aérea promedio era de 1045 Kg. MS/ha. compuesta en un 52.3 % de flor morada y otras malezas en crecimiento, 37.9 % de tallos secos y el resto gramilla (*Cynodon dactylon*).

Fecha siembra: 8, 9 y 10 de mayo de 2002, 30 ha

Método de siembra: al voleo con una sembradora convencional conjuntamente con el fertilizante

Densidad: 4 kg/ha de *Lotus pedunculatus* Makú (311 sem.viable/m², 87,5 % germinación, 1.12g peso de 1000 semillas)

Fertilización: 115 kg/ha de 10-50-0

No hay subdivisiones, el productor a mantenido por cortos períodos de tiempo alrededor de 8 yeguarizos pastoreando en el potrero.

Refertilización: no hubo, se evaluó que la cantidad de plantas y el momento de sequía que se vivía en la zona en los momentos de aplicar el fertilizante no aseguraba un retorno de esa inversión.

Descripción de la vegetación

Implantación

A los 35 días de la siembra (dps) el enmalezamiento continuaba siendo importante (722±311 kg.MS/ha), principalmente de *Echium plantagineum*, *Coronopus didymus*, *Stachis arvensis* y *Ammi* sp..

Características de la pastura

	13 de junio 35 dps	10 de julio 62 dps	22 de agosto 105 dps
Nº plantas leguminosas/m²	89	77	40
% suelo desnudo		46.6	38.7
% área malezas		53.4	61.3
mm de lluvia acumulados	120	116	68

Cada dato es promedio de 130 muestras aproximadamente

El enmalezamiento no fue controlado antes de la siembra con los herbicidas aplicados. Es más, existe la posibilidad que la primera aplicación al secar la gramilla favoreciera la germinación del elevado banco de semillas del suelo (principalmente de flor morada y escoba dura) por el cambio en la calidad de la luz. Malezas que se intentaron controlar con la segunda aplicación causando el atraso en la fecha de siembra. El pastoreo ocasional de caballos impidió que el enmalezamiento fuera aún mayor.

Por lo observado es probable que el efecto residual de la primera aplicación de herbicida haya afectado la velocidad de establecimiento de la leguminosa, a pesar de la baja dosis empleada de Tordon.

AÑO 2002

Forraje disponible y producción de forraje

La implantación fue muy lenta y la presencia de malezas muy importante.

El **23 de octubre** la disponibilidad de forraje continuaba siendo baja (**1340 ± 743 kg.MS/ha**) así también el **aporte de leguminosas (24,6 %)**. En el interior de las jaulas de exclusión había acumulado 2330 kg.MS/ha. (14 kg.MS/ha/día) pero sólo 3 % de esta biomasa correspondía a la leguminosa.

La excelente primavera (desde el punto de vista climático) se reflejó en el mejoramiento. El **12 de diciembre** la disponibilidad y contribución del Lotus había aumentado considerablemente. La tasa diaria de crecimiento del Lotus fue de **59.4 kgMS/ha/día, produciendo 2970 kgMS/ha en esos 50 días**, y pasando a constituir el **75.6 % de la biomasa** presente dentro de las jaulas de exclusión. Hay que señalar que estas se colocan en las zonas con mayor proporción de Lotus ya que es el crecimiento de este el que se quiere evaluar, y no representan en este caso la situación del potrero. Además gran parte de este crecimiento fue debida a *Lotus subbiflorus*, especie de gran producción primaveral que vino como contaminante de la semillas.

El **13 de enero** la disponibilidad continuó aumentando (5879 kg.MS/ha) junto al enmalezamiento.

Concluyendo el mejoramiento no fue utilizado en el primer año por la lentitud de su establecimiento, aunque a fines de primavera presentó elevadas tasas de crecimiento y cobertura de la leguminosa.

AÑO 2003

Forraje disponible

El **7 de abril** estaba siendo pastoreada y el área ocupada por malezas (*Conyza bonaerensis*, *Sida rombhifolia*, *Richardia humistrata*, *Setaria geniculata*, etc.) era de 47,5 %. El **24,8 % de la superficie correspondía a leguminosas** y 27,7 % restante eran restos secos y suelo desnudo. El pastoreo y la desaparición a la fecha de *Lotus subbiflorus* (especie anual invernal) explican la diferencia en disponibilidad de forraje con respecto a enero.

En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de biomasa aérea en el potrero en las fechas visitadas y su composición porcentual en base a su aporte a la materia seca. Si bien es apreciable la proporción de leguminosas, cabe señalar que los muestreos se realizaron en las zonas de mayor establecimiento de estas (mayor presencia de plantas). La heterogeneidad de la pastura y su enmalezamiento aumentó aún más con respecto al año anterior.

Fecha	Disponibilidad (kgMS/ha)	% Legum	% Malezas	% Raigras
7 de abril	633 aprox.			
28 de mayo	1061± 649	39		
7 de julio	2014 ± 955	56,8	37,7	5,5
29 de agosto	1527 ± 671	37,4	47,2	15,4
30 de setiembre	2610 ± 371	47,5	51,3	1,2
10 de noviembre	2197	22,6		
5 de enero 04*	945 de Lotus*	93,0 *	7,0	0,0
14 de junio 04*	250 de Lotus*	18,2 *	74,0	7,8

Cada dato es promedio de 150 muestras aproximadamente

Leguminosas corresponde a todas las especies presentes de esta familia: *Lotus pedunculatus*, *L.subbiflorus*, Trébol blanco (abundante en la zona baja del potrero), y Trébol rojo.

* En el año 2004 el enorme enmalezamiento cuestionaba la existencia como tal del mejoramiento. Los datos presentados se refieren a pequeños manchones del potrero en los que se observaba la leguminosa sembrada, y no representan la condición de la pastura.

Producción de forraje

Producción de *Lotus pedunculatus* al 2º año:

Fecha	Producción (kg MS/ha/ período)	Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día)	días	% de lotus en jaulas
7 abril – 28 mayo	107	2,1	51	
28 mayo- 7 julio	832	20,8	40	69

7 julio – 29 agosto	826	15,6	53	65
29 agos – 30 set	429	13,4	32	54
30 set – 10 nov	-	0	40	
10 nov – 5 ene	1424	25,4	56	87

Se observa una alta variabilidad en las tasas de crecimiento, debe tenerse presente además que en las jaulas la proporción de leguminosas siempre fue mayor que en el promedio del potrero. En el área correspondiente a las jaulas al segundo año en los 272 días evaluados el *Lotus pedunculatus* Makú aportó 3618 kg.MS/ha., lo que implica una tasa de crecimiento promedio de 13,3 kg.MS/ha/día. Es de resaltar las tasas de crecimiento en el período invernal.

Se considera que no se obtuvo la productividad esperada del mejoramiento debido al fracaso de su implantación. No es posible saber con certeza la o las causas del mismo (malezas, herbicidas, pureza de semilla), pero se considera que dichos suelos son aptos para el desarrollo productivo de esta especie rizomatosa y de bajos requerimientos en fertilidad. Surge la necesidad de evaluar nuevamente al *Lotus pedunculatus* en la región para no descartar una alternativa forrajera probablemente útil a nivel predial.

Consideraciones finales.

En este predio podemos considerar que el desarrollo de la validación no fue normal. Desde el principio hubo problemas con la implantación de la forrajera agregada y aunque se realizaron diversas acciones que pretendían recuperarla esto no fue posible más que parcialmente. De todas formas fue notable la presencia y agresividad del Lotus Rincón.

Durante todo el proyecto hubo dificultades para coordinar con el dueño de casa el registro de los datos necesarios para estimar la producción animal.

En la medida que el potrero se maneje de forma de favorecerlo, se podrá tener en él un mejoramiento.

Se decidió no pastorear en los meses que se puede dar la floración del lotus para contar con algo de semilla de resiembra natural.

Descripción de la producción animal

Primer Año

A partir de agosto se comienzan a regularizar las lluvias y hay una aparición muy importante de Lotus Rincón, y en las partes donde se encontraban plantas de Makú ellas reaparecen. Desde este momento se comienzan con los pastoreos sin monitorear las ganancias. Se pastorea en primera instancia con un lote de 25 vacas de raza Holando entrando en buen estado y saliendo gordas en el mes de noviembre, complementándose luego con un lote de novillos 24 los cuales también salen gordos a frigorífico en el mes de diciembre.

El 18 de enero de 2003 se comienza a pastorear con 32 novillos.

Fechas	18/01/03	26/03/03	Total
Superficie (ha)	30	30	30
Nº Novillos	32	32	32
Peso kg/animal	465	507	
Diferencia (días)		67	67
Ganancia diaria (kg/animal)		0.626	
Carga (UG/ha, UG= 350kg)	1.41	1.58	
Ganancia diaria (kg/ha/día)		0.989	
Ganancia Total (kg/ha)			66.3

El 26 de marzo de 2003 se realizó el embarque de 25 de los 32 novillos que se encontraban en el potrero, retirándose los demás.

A mediados de abril se re-fertilizó con 0-46-0 a razón de 90 kg./ha.

Fecha inicio pastoreo	18/01/03
Fecha fin Pastoreo	26/03/03
Días de pastoreo	67
Kg totales Ganados	1989
kg. Ganados/ha/día	0.989
Superficie (ha).	30
kg ganados / ha	66.3
Kg PV/ha	525
UGha (UG=350 kg).	1.5

Segundo Año

No se realizó pastoreo desde 26 de marzo, hasta el 25 de junio donde se comienza a pastorear con 20 novillos los cuales se embarcan el 16 de agosto, quedando sin pastoreo hasta el 4 de diciembre donde entran a pastorear 30 novillos que se retiran el 15 de enero de 2004.

Desde el 20 de enero se comienza a pastorear con 55 novillos para limpieza.

			Total
Fecha inicio pastoreo	25/06/03	04/12/03	
Fecha fin Pastoreo	16/08/03	15/01/04	
Días de pastoreo	52	42	94

kg.totales Ganados	473	1300	1773
Kg. Ganados/ha/día	0,303	1,032	0,629
Superficie (ha)	30	30	30
Kg. ganados/ha	16	43	59
Kg PV/ha	311	430	371
UG/ha (UG =350 Kg)	0,89	1,23	1,06

Predio “Las Chilcas” de la Sra. Raquel Godoy de Trindade MEJORAMIENTO EXTENSIVO DE LOTUS MAKÚ

Superficie total del establecimiento: 672 ha.

Superficie Sembrada: 30 ha.

Historia de la chacra: Campo Natural virgen de bajo

Preparación del tapiz: manejo del pastoreo desde noviembre de 2001

Fecha siembra: 7 de mayo de 2002

Método de siembra: al voleo con abonadora centrífuga de plato conjuntamente con el fertilizante

Densidad: 4 kg./ha de Lotus Makú

Fertilización: 115 kg/ha de 10-50-0

Descripción de la vegetación

1. IMPLANTACIÓN

Previo a la siembra la disponibilidad de forraje del potrero era de 846 Kg.MS/ha. Existían manchones con muy poco pasto (400 kg. MS/ha.) y otros con un máximo de 1940 kg. MS/ha.. La superficie del tapiz estaba ocupada en un 64% por pastos verdes en crecimiento, 18% por pastos secos, y el resto por suelo desnudo.

A los 48 días de la siembra (**24 de junio**) había 42 plántulas de lotus/m² (promedio de 215 muestras) con una a dos hojas, muchas estaban amarillentas y/o blancas, quemadas por las heladas. La disponibilidad promedio de forraje era de 744 kg. MS/ha.

El **10 de setiembre** había 50 plántulas de lotus/m² (promedio de 356 muestras) y la disponibilidad de la pastura era de 777 kg. MS/ha. La proporción de plántulas logradas era baja (16%) pero si el número de plántulas/m² se mantuviera, la población se considera suficiente para obtener un mejoramiento productivo al

segundo año. La mitad Este del potrero presenta zonas de suelo más superficial y en esta el número de plantas presentes era menor.

En conclusión la implantación no fue exitosa y seguramente tandas de germinación fueron afectadas por el frío. La distribución de las plantas de Lotus era muy heterogénea.

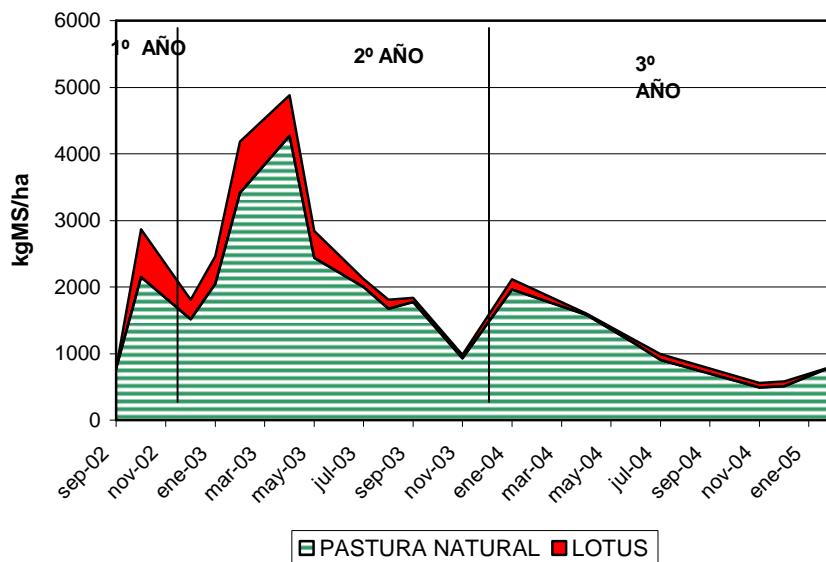
2. FORRAJE DISPONIBLE

En el primer año la disponibilidad de forraje fue muy baja hasta setiembre, momento a partir del cual la pastura comenzó a crecer. Desde la primavera hasta el otoño del segundo año la disponibilidad promedio se considera que fue adecuada (2282 kg.MS/ha.) así como la contribución de la leguminosa (24%).

El verano 2003 fue muy favorable para el crecimiento de este tapiz natural predominantemente estival y ubicado en una zona topográfica baja. La excesiva acumulación de forraje en este período se mantuvo hasta fines de otoño del segundo año (3860 kg.MS/ha. promedio para otoño, correspondiendo un 13% al Lotus). En invierno fue disminuyendo la cantidad de pasto con el consumo animal, pero se trabajó con disponibles adecuados (1965 kg.MS/ha) si bien el aporte de la leguminosa continuó disminuyendo (6,4%). Seguramente un aumento en la carga animal provocó un marcado descenso en el forraje presente en la primavera (1410 kg.MS/ha. con 4,2% de *Lotus pedunculatus*).

En el 2º año del mejoramiento, el forraje disponible (2370 kg. MS/ha. con 8 % de lotus) no parece limitar el consumo animal ni el rebrote del mejoramiento, pero debe considerarse que cada valor promedio está formado por manchones de pasto seco con mucho forraje pero no utilizable por los animales, y extensas zonas con disponibilidades muy bajas (áreas donde se implantó la leguminosa).

Evolución del forraje disponible (kg MS/ha) en todo el potrero



Durante el tercer año el forraje disponible era muy escaso (956 kg.MS/ha. en promedio del año) para el tipo de campo (suelos profundos en zonas bajas) y más si se considera de que se trata de un mejoramiento. La contribución de Lotus continuó disminuyendo.

3. PRODUCCIÓN DE FORRAJE

Primer Año

Las tasas de crecimiento obtenidas de las jaulas de exclusión demuestran variaciones muy importantes entre períodos. Probablemente las bajas tasas durante el invierno del primer año se deban a las bajas temperaturas (heladas) por su posición topográfica baja y su composición netamente estival y a que la preparación de la pastura para la siembra afectó su capacidad de rebrote. Entre octubre y diciembre las excesivas precipitaciones ocurridas (1022 mm en tres meses) provocaron situaciones frecuentes de anegamiento afectando el crecimiento.

Período	Tasas de crecimiento (kg. MS/ha /día)	
	Pastura	Lotus Makú
24 junio al 10 set	1.5	
10set al 25 oct	20.1	6.2
25 oct al 10 dic	7.36	14.92
10 dic al 10 feb	31.91	5.7

La producción de forraje en el período fue de 3338 kg.MS/ha. (14.5 kg.MS/ha/día).

Segundo año

Las tasas de crecimiento de la pastura y del *Lotus pedunculatus* cv. Makú para el segundo año se presentan en el siguiente cuadro

Período	Tasas de crecimiento		Días en el período	% lotus en jaula
	Pastura	Lotus		
10 de febrero al 1º de abril	9.0	2.1	50	13.5
1º de abril al 29 de mayo	4.7	1.8	58	15.2
29 de mayo al 10 de julio	12.7	5.4	42	15.2
10 de julio al 18 de agosto	12.3	3.9	39	13.2
18 de agosto al 29 de setiembre	9.9	2.6	42	10.8
29 de setiembre al 26 de noviembre	19.5	7.05	58	22.3
26 de noviembre al 8 de enero	37.6	15.0	43	23.0

En 332 días la producción del potrero fue de 4899 kg.MS/ha., correspondiendo el 35,7 % de esta producción al lotus (1751 kg.MS/ha. de leguminosa).

Tercer año

Período	Tasas de crecimiento	
	Pastura	Lotus Makú
8 de enero al 9 de junio	0	0
9 de junio al 27 de julio	2	2
27 de julio al 15 de noviembre	13.3	1.4
15 de noviembre al 29 de diciembre	10.4	3.9
29 de diciembre al 17 de febrero	0	0

Durante este año el crecimiento estimado en las jaulas de exclusión (áreas de bajísima disponibilidad de pasto, ya que eran estas en donde se encontraba algo de Lotus) fue muy bajo (2033 kg.MS/ha.).

La producción estacional del mejoramiento, promedio de los tres años evaluados, se considera muy similar a la de un campo sin mejorar.

Producción de forraje estacional del mejoramiento promedio del período

	OTO	INV	PRIM	VER	TOTAL
kg.MS/ha/estación	586	605	1307	1840	4339
kg.MS/ha/día	6.4	6.6	14.4	20.4	12.0

4. COMPOSICIÓN BOTÁNICA DEL TAPIZ

En base a los relevamientos realizados se puede concluir que se trata de una pastura netamente estival (2 -3 % del aporte de forraje es de gramíneas invernales) de especies tiernas. Al cabo de los tres años de la evaluación parece haber aumentado la importancia de las especies rastreras, las de hábito decumbente, y las muy plásticas (*Paspalum dilatatum*) que se adaptan a pastoreos muy intensos escapando al diente del animal por su porte.

Contribución al disponible de las principales especies

Principales especies	24/6/02	25/10/02 17/2/05	
%			
<i>Coelorhachis selloana</i>	13.8	19.5	13.6
<i>Paspalum notatum</i>	15.2	12.5	47.9
<i>Malezas enanas</i>	15.3	11.7	5.1
<i>Ciperaceas</i>	19	10.8	1.9
<i>Lotus pedunculatus</i>	0.3	8.9	1.0
<i>Panicum millioides</i>	4.8	3.5	6.0
<i>Bothriochloa laguroides</i>	1.2	3.5	7.5
<i>Stipa setigera</i>	2	2.6	1.3
<i>Paspalum dilatatum</i>	8	2.2	6.9
<i>Axonopus affinis</i>	1	1.2	1.1
<i>Piptochaetium stipoides</i>	1.8	1.0	6.6

5. Conclusiones:

Si bien la implantación de la leguminosa fue pobre, las características de la especie sembrada hacía probable de que el mejoramiento pudiese evolucionar positivamente en el tiempo. A fines del primer año la contribución del lotus al forraje disponible era importante. Sin embargo problemas de manejo como el ajuste de las cargas y períodos de descanso apropiados, asociados con períodos de crecimiento muy contrastantes de la pastura natural, seguramente llevaron a la pérdida del potencial productivo de la leguminosa. El área que esta ocupaba se fue reduciendo y además el pastoreo rasante provocó tasas de crecimiento por debajo de lo esperado.

Descripción de la producción animal

Pastoreos

El día 29 de octubre se comienza con el pastoreo, con terneras y algunas vaquillonas sobre-año, porque por motivos de funcionamiento de la empresa se vendieron la totalidad de los machos del predio.

Pesos de Terneras (kg. promedio/animal) y ganancias diarias entre pesadas (gr/día)

	29/10/02	26/12/02	TOTAL
Nº de animales	57	57	57
Superficie (ha)	30	30	30
Días entre pesadas		58	58
Peso total lote	12581	13955	
Ganancia Periodo (kg)		1374	1374
Ganancia Diaria (kg./Animal/día)		0,416	
Dotación UG (UG=350kg.)	1,20	1,33	
Ganancia diaria (kg./ha)			0,790
Ganancia total (kg/ha)			46

Luego del 26 de diciembre se cierra con el fin de promover una posible semillazón del lotus. El 15 de marzo de 2003 se comienza con pastoreo del potrero con altas cargas (5UG/ha).