



M.A.P.

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

"ALBERTO BOERGER"

(C.I.A.A.B.)

PASTURAS IV



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"
MONTEVIDEO – URUGUAY

PASTURAS IV

Copyright 2^a edición 1978

Publicación del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"

Dirección General: Treinta y Tres 1374 p. 4^o – Montevideo – Uruguay

1^a edición: Avances en Pasturas IV. Mimeografiado de distribución interna – Diciembre 1976

Publicación preparada con motivo de la reunión con el Plan Agropecuario efectuada en diciembre de 1976 en la Estación Experimental La Estanzuela del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".

TABLA DE CONTENIDO

PRIMERA PARTE	5
PRODUCCION DE PASTURAS	7
REGION BASALTICA	11
I – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 1. CIDE	12
II – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 12. CIDE.	25
II – CONSIDERACIONES FINALES.....	30
REGION CENTRO SUR	33
I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 5, CIDE	33
II – RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 8 – CIDE	44
III – CONSIDERACIONES FINALES.....	46
REGIÓN ESTE	49
I – DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A Zona 2. CIDE	49
II.— DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LAS Zonas 2 y Zona 4. CIDE	56
III. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A GRAN PARTE DE LA ZONA 4. CIDE	61
IV. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 3. CIDE	69
V. – CONSIDERACIONES FINALES.....	82
REGION LITORAL – OESTE	85
I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 11. CIDE	85
II.- DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 10. CIDE.....	93
III.- DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 9. CIDE.....	94
IV. – CONSIDERACIONES FINALES.....	101
REGIÓN NORESTE	105
I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 7. CIDE	106
II. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 6. CIDE	117
III. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 13. CIDE	122
IV. – DESCRIPCION DE LA UNIDAD Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LAS TIERRAS BAJAS, ZONA 3. CIDE.....	128
V. – EVALUACION CUANTI Y CUALITATIVA DE PASTURAS.....	133
VI. – CONSIDERACIONES FINALES.....	136
VARIEDADES FORRAJERAS RECOMENDADAS	141
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS VARIEDADES RECOMENDADAS	143

GRAMINEAS ANUALES	143
GRAMINEAS PERENNES	145
LEGUMINOSAS ANUALES	147
LEGUMINOSAS PERENNES	148
LISTA DE VARIEDADES EN EVALUACION DEL PROYECTO NACIONAL PLANTAS FORRAJERAS	151
GRAMINEAS ANUALES	151
GRAMINEAS PERENNES	152
LEGUMINOSAS PERENNES	153
LEGUMINOSAS ANUALES	154
FERTILIZACION DE PASTURAS	155
COMPORTAMIENTO DEL FOSFORO EN EL SUELO	155
FACTORES QUE DETERMINAN LA DISPONIBILIDAD DE FOSFORO Y LA RESPUESTA DE LAS PLANTAS	157
APENDICE	165
SEGUNDA PARTE	167
UTILIZACION DE PASTURAS	167
UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS DE CARNE	169
UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION ESTE. UNIDADES EL CEIBO, CHARQUEADA, LASCANO, RINCON DE RAMIREZ, SIERRA POLANCO Y ALFEREZ	171
UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION OESTE. UNIDAD DE YOUNG	205
UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA SUB ZONA SUR OESTE UNIDAD KIYU	211
UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION NORESTE. UNIDADES TACUAREMBO Y FRAILE MUERTO.	229
UTILIZACION DE CULTIVOS ANUALES CON VACAS LECHERAS	241
PRODUCCIÓN DE LECHE CON PASTURAS Y CONCENTRADOS	249

EVALUACION DE PASTURAS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE MEDIANTE EL USO DE REGISTROS DE PASTOREO	263
CONTROL DE METEORISMO EN VACAS LECHERAS	275
LA UTILIZACION DE PASTURAS MEJORADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CORDEROS	281
EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL EN PASTURAS DE RAIGRAS Y CRECIMIENTO POST-DESTETE DE CORDEROS	283
CRECIMIENTO DE CORDEROS CORRIEDALE EN DIFERENTES TIPOS DE PASTURAS	291
CLIMA	303

PRIMERA PARTE

PRODUCCION DE PASTURAS

Milton Carámbula

Es indudable que la intensificación de la producción ganadera en el Uruguay requiere la utilización de pasturas de calidad y alta productividad. Sin embargo, en general las praderas naturales del país no satisfacen las exigencias económicas que contemplan los planes de desarrollo y, en consecuencia, constituyen una seria limitante para elevar las producciones animales.

Las altas dotaciones y el mal manejo a los que se han visto expuestos por muchos años los campos han llevado a la desaparición de las especies más productivas y a la dominancia de aquellas menos exigentes en fertilidad, a lo que debe agregarse una falta crónica de leguminosas como consecuencia de la carencia de fósforo en todos los suelos.

Como se aprecia en el Cuadro 1, la producción de las pasturas naturales varía de acuerdo con el tipo de suelo, en un rango entre 0.8 para los suelos superficiales sobre Basalto y 4 para los suelos sobre Fray Bentos, debiéndose destacar que áreas importantes del territorio nacional presentan rendimientos realmente bajos. En cuanto a la estacionalidad, a pesar de que los momentos críticos de carencia de forraje también varían con cada tipo de suelo, la época más limitante de las producciones animales en todo el país es normalmente el invierno. Esta situación se ve agravada dados los gastos altos de energía causadas por condiciones ambientales desfavorables y los mayores requerimientos nutritivos para cubrir procesos fisiológicos normales como gestación y lactación.

Durante los últimos diez años la investigación en pasturas ha sido dirigida hacia el desarrollo de técnicas que permitan incrementar rápidamente la productividad de las mismas, mediante Proyectos que cubren el Uruguay distribuidos en cinco regiones: Región Basáltica, Región Centro Sur, Región Este, Región Litoral-Oeste y Región Noreste.

El análisis conjunto de la información experimental correspondiente a dichos estudios ha permitido disponer de la metodología necesaria para alcanzar pasturas capaces de satisfacer las demandas de las diferentes producciones animales. Dichas evidencias se presentan en el Cuadro 1 donde se destacan los avances logrados por el Centro de Investigaciones Agrícolas en tal sentido.

Cuadro 1. – Rendimientos de pasturas en el Uruguay (Ton. M.S./Ha/año)

	Campo natural	Campo natural + P	Campo natural + P + semillas	Praderas convencionales
Basalto Superficial	0.8	0.9	1.4	-
Basalto Profundo	3.8	4.2	5.6	8.9
Cristalino Superficial	1.8	2.2	3.4	-
Cristalino Profundo	2.1	4	4.5	9
Cuenca Laguna Merín Sierras	1.4	2.1	5	-
Cuenca Colinas	2	2.5	6	-
Cuenca Lomadas	2.5	3.2	5	6.8
Cuenca Llanuras	1.5	1.5	5	10
Fray Bentos	4	5.6	6	9.6
Pampeano	3.5	5	5.4	9.1
Cretáceo	1.5	1.8	2.6	3
Areniscas Tacuarembó	2.5	3	4.3	5.8
Fraile Muerto	3.6	6.3	6.4	9.1
Yaguará	2.5	3.1	5	7.5
Aluv. modernos NE Planosol	2.3	2.8	8.6	9.4
Aluv. modernos NE Gley	2.3	2.9	7.2	9

Desde que los campos naturales representan el 86.4% de la superficie destinada a la ganadería, se ha puesto siempre énfasis especial en los estudios dirigidos a incrementar la productividad de dichas pasturas, mediante técnicas que permitan alcanzar la máxima producción con el mínimo de inversión. Este aspecto es importantísimo dado que para la mayor parte de las producciones animales y por un período más o menos largo, la mayoría de los pastoreos serán efectuados bajo condiciones extensivas en nuestro país.

En este aspecto ha sido posible establecer principios claros que permiten afirmar con confianza, que la productividad de las pasturas naturales puede ser elevada considerablemente por técnicas sencillas como la fertilización fosfatada y/o la resiembra de leguminosas en el tapiz.

No obstante, la respuesta a estos tratamientos es muy variable. Así, mediante la utilización de fertilizantes fosfatados es posible obtener incrementos sobre la producción de los campos naturales que varían entre un 11 y un 90% (Cuadro 2). Mientras los aumentos menores corresponden a los suelos superficiales y a los arenosos, demostrando que el agregado de fósforo en estos suelos como único tratamiento sería antieconómico, las respuestas mayores se han alcanzado en aquellos suelos con porcentajes importantes de leguminosas productivas en el tapiz natural. En los suelos profundos y fértiles sobre Basalto el comportamiento es similar a los primeramente citados, dada la casi absoluta ausencia de tréboles como componente normal de la pastura.

La inclusión simultánea de fertilizante fosfatado y semillas de leguminosas promueve, en general, una mayor productividad, aunque en algunos suelos este método de mejora no es más eficiente que la sola fertilización. Tal es el caso de las pasturas sobre Cristalino profundo, Fraile Muerto, Pampeano (Kiyú) y Fray Bentos (Young), que responden con un aumento pequeño en producción cuando se introducen leguminosas, debido a la alta población de trébol carretilla y babosita presentes en las mismas.

Con referencia a dicho aspecto también debe citarse los suelos profundos sobre Basalto en los que, debido a la excesiva competencia ejercida por un tapiz especialmente denso, los tréboles introducidos se ven seriamente afectados.

Cuadro 2. – Orden creciente de respuesta de las diferentes pasturas a distintos tipos de mejora (porcentaje de incremento sobre campo natural).

FERTILIZACION		FERTILIZACION + SEMILLAS		PRADERAS CONVENCIONALES	
Basalto Prof.	11	Basalto Prof.	47	Cretáceo	100
Basalto Sup.	13	Fray Bentos	50	Acas. Tacuarembó	132
Acas. Tacuarembó	20	Pampeano	54	Basalto Prof.	134
Cretáceo	20	Acas. Tacuarembó	72	Fray Bentos	140
Cristalino Sup.	22	Cretáceo	73	Fraile Muerto	153
Lag. Merín Colinas	25	Basalto Sup.	75	Pampeano	160
Aluv. modernos NE	26	Fraile Muerto	78	Lag. Merín Lomadas	172
Lag. Merín Lomadas	28	Cristalino Sup.	89	Yaguarí	200
Yaguarí	28	Yaguarí	100	Aluv. modernos NE	300
Fray Bentos	40	Cristalino Prof.	114	Cristalino Prof.	329
Pampeano	43	Lag. Merín Colinas	200	Lag. Merín Llanuras	566
Lag. Merín Sierras	50	Lag. Merín Llanuras	233		
Fraile Muerto	75	Aluv. modernos NE	243		
Cristalino Prof.	90	Lag. Merín Sierras	257		

Las mayores respuestas al agregado de fertilizantes y semillas se han logrado en los Aluviones modernos de la zona Noreste y en la cuenca de la Laguna Merín, donde el incremento de productividad es realmente notable.

En los suelos donde es factible la instalación de praderas convencionales, la respuesta es aún más evidente alcanzándose, en la mayoría de los casos, pasturas de gran potencialidad (Cuadro 1). La respuesta menor ha sido registrada sobre Cretáceo (Cuchilla Corralito) con un 100% de aumento sobre campo natural, como consecuencia de la pobre adaptación de las gramíneas perennes en estos suelos. Por el contrario, en Cristalino profundo y Aluviones modernos se han obtenido valores superiores al 300% y en las llanuras del Este 560%.

Por consiguiente, y de acuerdo con lo expresado en los párrafos anteriores, es lógico que se registren respuestas económicas diferentes (costos por tonelada de materia seca producida) de acuerdo con las características de cada zona y el método de mejora aplicado.

En este sentido merece ser destacado el comportamiento diferente de suelos profundos como los de Cristalino y Basalto. Mientras los primeros muestran una alta capacidad para elevar su productividad mediante cualquier método de mejora, los segundos presentan un potencial de respuesta mucho menor. Otras pasturas, por el contrario, han presentado un comportamiento muy similar. Tal es el caso de aquellas ubicadas sobre suelos arenosos como Tacuarembó y Cretáceo (Cuadro 2).

Los estudios realizados en las cinco regiones, también han demostrado especialmente la sensibilidad por parte de las leguminosas a las diferentes condiciones zonales. Ello ha permitido confeccionar el Cuadro 3, en el que se presenta el comportamiento en el país de las principales especies de esta familia. En el mismo se destaca la gran adaptabilidad del lotus a la mayoría de los suelos con excepción de los superficiales, en contraste con la alfalfa, especie que prospera y es realmente productiva en los suelos de textura mediana y de buen drenaje.

Pero cualquiera sea el método de mejora aplicado y la especie introducida debe comprenderse que el éxito final se obtendrá cuando se mantengan dos requisitos fundamentales: población adecuada de leguminosas y disponibilidad apropiada de fósforo. No se debe olvidar que por más productiva que sea una pastura, sus rendimientos decaerán si no se refertiliza oportunamente.

Esta publicación intenta resumir los conocimientos actuales en producción de pasturas. La información que se presenta cubre aproximadamente 13 millones de hectáreas, o sea un 70% del territorio nacional y muestra para cada región las posibilidades que ofrecen las diferentes pasturas, para incrementar su productividad mediante técnicas agronómicas adecuadas. Para el resto del país la información es parcial y se halla en vías de estudio a través de los trabajos en ejecución del Proyecto Plantas Forrajeras.

Los esfuerzos en marcha del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger en la búsqueda de mejores técnicas para incrementar la productividad y calidad de las pasturas, inevitablemente la principal fuente de abastecimiento del país, conducirá a nuevos avances.

Estos estudios incluyen entre los objetivos principales trabajos tendientes a conocer y controlar los factores claves que afectan la implantación, productividad y calidad de las pasturas, inevitablemente la principal fuente de abastecimiento del país, conducirá a nuevos avances.

La información que se presenta en esta primera parte pretende cumplir una doble función:

- Como aplicación práctica y directa para asesorar a los productores
- Como aporte para la investigación ya sea a nivel de Sistemas de Producción o para contribuir a definir objetivos precisos en los planes de mejoramiento.

La eficiencia en el aprovechamiento de la citada información se logrará solo mediante una colaboración activa y estrecha entre investigadores, asesores técnicos y productores.

Cuadro 3. – Leguminosas recomendadas para diferentes zonas del país.

	Alfalfa	Lotus	Trébol blanco	Trébol rojo	Trébol carretilla	Trébol subterráneo
Basalto Superficial					X	X
Basalto Profundo		X	X	X	X	
Cristalino Superficial					X	X
Cristalino Profundo	X	X	X	X	X	
Cuenca Laguna Merín Sierras					X	X
Cuenca Colinas			X			X
Cuenca Lomadas		X	X			X
Cuenca Llanuras		X	X	X		X
Fray Bentos	X	X	X	X	X	
Pampeano	X	X	X	X	X	
Cretáceo		X				X
Areniscas Tacuarembó		X				X
Fraile Muerto	X	X	X	X	X	
Yaguará		X	X	X	X	X
Aluv. modernos NE		X	X	X		X

REGION BASALTICA

Arturo Termezana ¹

La región Basáltica ocupa una superficie aproximada de 4.000.000 de hectáreas, lo que representa alrededor del 21% del territorio nacional. Corresponde a suelos de la región Norte del país, cubriendo los departamentos de Artigas y Salto (en ambos casos excepto la zona adyacente al río Uruguay), Este de Paysandú y Río Negro, Oeste y Sur del departamento de Tacuarembó y Norte de Durazno.

El relieve general se desarrolla acompañando una gran cuesta que presenta su frente abrupto principal hacia el Este (contacto con Areniscas de Tacuarembó), y que desciende hacia el Oeste según una sucesión de cuestas escalonadas con zonas de acumulación en las partes de pendientes más suaves y acumulaciones profundas en las zonas deprimidas.

En las zonas altimétricamente superiores, es decir en las proximidades del contacto con las Areniscas de Tacuarembó, se desarrollan unas secuencias de escarpas, lo que da al conjunto aspecto de sierras (más de 12% de pendiente – Cuchilla de Haedo – Cuchilla del Fuego) y colinas (6 a 12% de pendiente).

En las zonas de acumulación, se da un paisaje de lomadas fuertes (pendientes 3 a 6%) y suaves (1 a 3%), incluyendo valles en forma de U. En general, en las zonas de pendientes más fuertes se desarrollan suelos de menor profundidad (superficiales y de profundidad moderada), en tanto que en las zonas más suaves ocurren suelos profundos.

Se trata de una región eminentemente ganadera debido a que presenta un porcentaje muy alto de suelos superficiales. Sólo es cultivable el 10% de su área.

Los suelos predominantes se caracterizan, en general, por su escasa profundidad (suelos superficiales y de profundidad moderada) y por la presencia de pedregosidad y afloramientos rocosos de origen basáltico (ZONA 1 del estudio de la C.I.D.E. – Unidades 1/1.000.000 de la Dirección de Suelos y Fertilizantes: Cuchilla de Haedo – Paso de los Toros y Queguay Chico).

El principal factor limitante es la poca profundidad de estos suelos, por lo que constituye una de las regiones del país más expuestas a las sequías. Por consiguiente, la productividad de las pasturas naturales presenta una estacionalidad muy marcada, mostrando deficiencias de forraje muy acentuadas fundamentalmente en verano, a lo que debe agregarse una escasez crónica de aguadas. La vegetación en general es tanto más rala cuanto más superficiales son los suelos y se caracteriza especialmente por una baja proporción de leguminosas y alta de malezas enanas.

Como asociados, se encuentran suelos de mayor profundidad, fértiles, con menor ocurrencia de pedregosidad y afloramientos rocosos desarrollados sobre sedimentos limo-arcillosos sobre basalto o directamente sobre basalto. (ZONA 12 del estudio de la C.I.D.E. – Unidades 1/1.000.000 de la D.S. y F.: Itapebí – Tres Arboles – Cuaró).

Estos suelos son altamente productivos y de buena aptitud agrícola, siendo consideradas sus pasturas naturales entre las de mayor rendimiento del país. Su vegetación presenta estructura de gramillar y en ellas es posible alcanzar muy buenas invernadas. Dada la escasez forrajera general de la región, es posible que la mejor utilización de las zonas arables se logre destinándolas principalmente a la producción de pasturas mejoradas, siembras convencionales y cultivos forrajeros anuales destinados a pastoreo directo o reservas forrajeras.

¹ Hasta 1973 colaboraron en esta Región José González, Alejandro Gutiérrez, Noel Mendoza y Ruben Morales, y hasta 1974 Enrique Castro.

Es común la coexistencia de los dos tipos de suelos en una sola unidad (incluidos en la ZONA 1 de estudio de la C.I.D.E. – Unidades 1/1.000.000: Curtina – Masoller).

La dotación promedio de la región es de 0.86 animales por hectárea, en la que predomina el ganado lanar con una relación ovino-vacuno de 3.5 probablemente de las más altas del país.

I – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 1. CIDE

Suelos

De acuerdo con los conocimientos actuales proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes correspondientes al Mapa de Reconocimiento de Suelos escala 1/1.000.000, los ensayos realizados para esta zona del CIDE incluyen suelos de las unidades: Cuchilla de Haedo – Paso de los Toros

Queguay Chico

Algunos de los suelos de las unidades Curtina y Masoller.

Unidad Cuchilla de Haedo – Paso de los Toros (1.034.000 Ha)

A. Suelos

1. Suelos.

a) Dominantes: Litosol Eutrico/Subéutrico²) Melánico Fr muy superficial
Litosol rojo

b) Asociados: Litosol Eutrico Melánico Lac/Fr (muy superficial)
Litosol negro
Brunosol Eutrico Típico Lac moderadamente profundo, vértico
Regosol (a veces Pradera Negra)

Unidad Queguay Chico (645.000 Ha.)

A. Suelos

1. Suelos

a) Dominantes: Litosol Eutrico Melánico Lac/Fr (muy superficial) (ródico)
Litosol negro (a veces pardo rojizo)

b) Asociados: Brunosol Eutrico Típico Lac moderadamente (profundo) vértico
Regosol (a veces Pradera Negra)
Vertisol Háptico Ac moderadamente profundo (profundo)
Grumosol
Litosol subéutrico Melánico Fr muy superficial/superficial ródico
Litosol rojo

² Los términos utilizados se presentan en reseña sintética explicativa en el Apéndice.

Unidad Curtina (813.500 Ha.)

A. Suelos

1. Suelos.

- a) Dominantes:
- Litosol Eutrítico Melánico Lac (muy superficial)
 - Litosol negro
 - Litosol Eutrítico Melánico Fr (muy superficial) ródico
 - Litosol rojo
 - Brunosol Eutrítico Típico Lac moderadamente profundo (profundo) vértico
 - Regosol – Pradera Negra
 - Vertisol Háptico Ac moderadamente profundo (profundo)
 - Grumosol
- b) Asociados:
- Litosol Subéutrítico Melánico Fr muy superficial ródico
 - Litosol rojo

2. Geomorfología

Relieve de lomadas fuertes (3 a 6% de pendiente) y colinas algo rocosas (+ 6% de pendiente). Incluye interfluvios convexos y escarpas asociadas.

3. Distribución de los suelos.

Los litosoles se ubican fundamentalmente en las lomadas y colinas de mayor pendiente y en los interfluvios y escarpas asociadas. Los Brunosoles y Vertisoles se encuentran en las laderas de menor pendiente.

Unidad Masoller (90.00 Ha.)

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes:
- Litosol Eutrítico Melánico Lac/Fr (muy superficial)
 - Litosol negro
 - Brunosol Eutrítico Típico Lac moderadamente profundo (profundo) vértico
 - Pradera Negra – Regosol
 - Vertisol Háptico Ac moderadamente profundo (profundo)
 - Grumosol
- b) Asociados:
- Planosol Eutrítico Melánico Lac vértico (hidromórfico)
 - Planosol
 - Litosol Eutrítico Melánico Fr (muy superficial) (ródico)
 - Litosol negro y pardo rojizo a rojo

2. Geomorfología

Altiplanicie, con lomadas suaves, con interfluvios estrechos, paralelos y rocosos y valles plano-cóncavos muy amplios.

3. Distribución de los suelos

En las cercanías de los afloramientos se ubican los litosoles, en los interfluvios no rocosos se ubican los Brunosoles y Vertisoles y en las cercanías de las vías de drenaje se ubican los Planosoles.

4. Descripción de los suelos

A continuación se describen los suelos de las unidades donde existen ensayos.

1.- Litosol Eutrico/Subéutrico Melánico Fr muy superficial/superficial, ródico Litosol rojo

Horizonte A: Espesor: 5 a 20 cm.
 Color: pardo rojizo oscuro a rojo
 Textura: franco limoso a franco arcilloso – Gravilla abundante
 Transición: abrupta
 pH: 5.2 a 5.6
 % M.O.: 5.0 a 6.0
 C.I.C.: 17 a 30 meq/100 g
 % V: 70 a 75

Horizonte R: Basalto

Distribución. Este suelo es:

a) Dominante en la unidad Cuchilla de Haedo – Paso de los Toros. Se encuentra en posiciones de sierras y escarpas de más de 6% de pendiente e interfluvios tabulares. Ocupa aproximadamente el 70% de la superficie de la unidad.

b) Asociado en la unidad Queguay Chico. Se encuentra en posiciones de colinas (hasta 6% de pendiente) y escarpas asociadas. Ocupa aproximadamente el 30% de la superficie de la unidad.

c) Integrante de la unidad Curtina. Ocupa posiciones de colinas y escarpas. Ocupa aproximadamente el 40% de la superficie de la unidad.

d) Asociado en la unidad Masoller. Ocupa los interfluvios rocosos. Ocupa aproximadamente un 25% de la superficie de la unidad.

e) Asociado en la unidad Itapebí – Tres Arboles. Ocurre en las escarpas. Ocupa aproximadamente un 15% de la superficie de la unidad.

f) Asociado en la unidad Cuaró. Ocurre en las proximidades de los interfluvios rocosos, y quiebres de pendientes. Ocupa aproximadamente un 15% de la superficie de la unidad.

2. Litosol Eutrico Melánico Lac/Fr (muy superficial)

Litosol negro

Horizonte A: Espesor: 10 a 30 cm.
 Color: negro a pardo muy oscuro
 Textura: franco-arcillo limoso a franco arcilloso-Gravillas
 Transición: abrupta
 pH: 5.5 a 6.2
 % M.O.: 5.5 a 7.0
 C.I.C.: 35 a 45 meq/100 g
 % V: 70 a 80

Horizonte R: Basalto

Distribución. Este suelo es:

- a) Dominante en la unidad Queguay Chico. Se encuentra en las colinas (hasta 6% de pendiente) y lomadas fuertes (3 a 6% de pendiente). Ocupa aproximadamente el 50% de la superficie de la unidad.
- b) Asociado en la unidad Cuchilla de Haedo – Paso de los Toros. Se encuentra en las zonas más suaves (colinas). Ocupa aproximadamente el 20% de la superficie de la unidad.
- c) Integrante de la unidad Curtina. Se encuentra en posiciones de lomadas fuertes (3 a 6% de pendiente). Ocupa aproximadamente un 30% de la superficie de la unidad.
- d) Integrante de la unidad Masoller. Se encuentra en posiciones de interfluvio. Ocupa aproximadamente un 25% de la superficie de la unidad.
- e) Asociado en la unidad Itapebí – Tres Arboles. Ocurre en las lomadas fuertes y colinas. Ocupa aproximadamente un 15% de la superficie de la unidad.
- f) Asociado en la unidad Cuaró. Ocupa posiciones de interfluvio. Ocupa aproximadamente un 15% de la superficie de la unidad.

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

El tapiz natural de los suelos superficiales está constituido principalmente por gramíneas perennes y anuales de bajo rendimiento. La cobertura de gramíneas muestra una variación que oscila entre 60 y 90%, correspondiendo los porcentajes mayores a los suelos negros. Su tapiz se presenta bajo y muchas veces ralo.

La población de gramíneas está generalmente compuesta por los géneros: Aristida, Botriochloa, Bouteloua, Briza, Chloris, Eleusine, Eragrostis, Hordeum, Koeleria, Paspalum, Piptochaetium, Schizachyrium, Setaria y Stipa. Durante la estación estival esta vegetación adopta una coloración purpúrea debido a las fructificaciones de las especies que dominan.

En la Figura 1 se indica la composición florística tipo, de pasturas naturales sobre litosoles negros y rojos con los géneros que por lo general se encuentran en mayor frecuencia. Sobre Litosoles negros se observan principalmente los géneros Chloris, Rottboellia, Paspalum y Botriochloa, mientras en los rojos predominan Schizachyrium, Aristida y Piptochaetium.

En estos suelos se observan diferentes leguminosas autóctonas tales como: Adesmia, Rynchosia, Trifolium y Vicia. Las especies sub-espontáneas del género Medicago no constituyen comúnmente parte del tapiz natural. Se encuentra un número variable de malezas de diferentes portes. La maleza de alto porte más común es el mio-mio (Baccharis coridifolia).

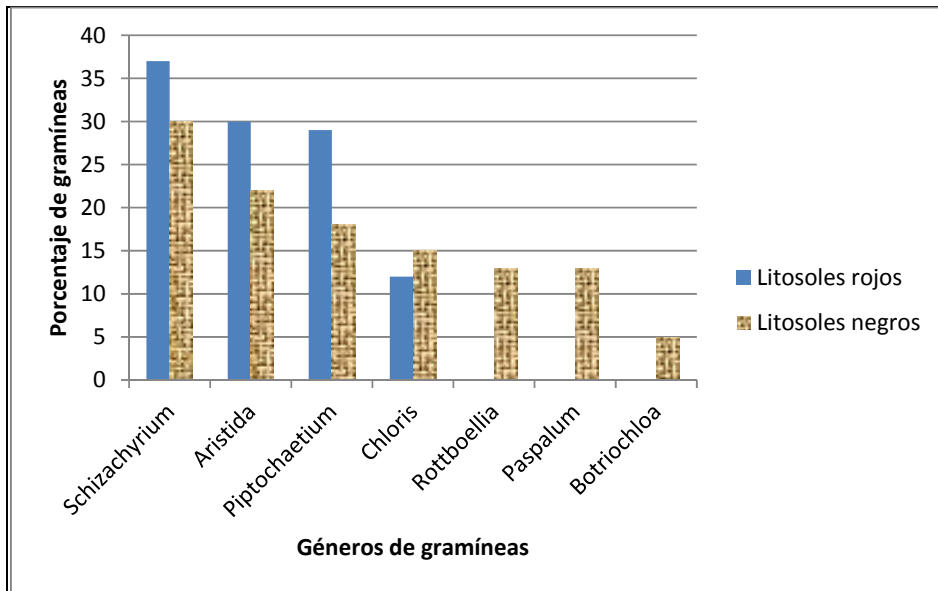


Figura 1. – Contribución relativa de los géneros de gramíneas más importantes a las pasturas naturales de suelos superficiales del área basáltica.

La producción de las pasturas naturales es aproximadamente de 0.8 Ton/M.S./Ha/año, presentando diferencias anuales importantes.

El mejoramiento de campos mediante la fertilización fosfatada no es eficiente. En la Figura 2 se presenta el porcentaje de área cubierta de pasturas naturales de suelos superficiales sin y con fertilizantes fosfatados. Luego de cuatro años no se observan cambios importantes en la composición botánica del tapiz. Sin embargo, en los Litosoles negros con un porcentaje mayor de especies más productivas puede obtenerse incrementos de hasta un 25%. En Litosoles rojos la respuesta es prácticamente nula.

La respuesta de estos suelos a diferentes fuentes de fosfatos y niveles crecientes de fertilización ha sido evaluada en distintas localidades. Se compararon hiperfosfato, superfosfato y trifós con aplicaciones anuales de 50, 150 y 250 Kg/Ha de P_2O_5 . Después de cuatro años de evaluaciones no se detectó respuesta al agregado de fósforo ni tampoco diferencias significativas entre las diferentes fuentes utilizadas con respecto a la producción de forraje del tapiz natural.

La productividad de las pasturas de esos Litosoles está condicionada fundamentalmente al balance hídrico de los mismos, ya que la cantidad de agua disponible para las plantas se relaciona estrechamente a su profundidad.

Las variaciones del contenido de agua de estos suelos muestran que existen períodos importantes, donde la curva de oferta de agua cae por debajo del punto de marchitez permanente. Se compromete así la supervivencia de muchas plantas, obligándolas a finalizar su ciclo rápidamente, lo que constituye un factor de selección natural.

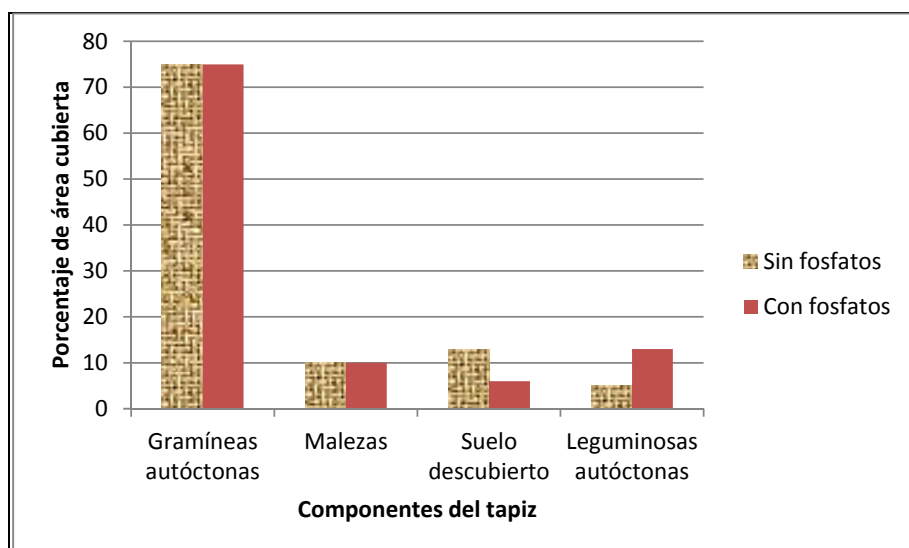


Figura 2. – Efecto de la fertilización con fosfatos sobre el tapiz de suelos superficiales de Basalto al cuarto año de iniciados los tratamientos.

Implantación de leguminosas

No solamente se ha estudiado la respuesta de las pasturas naturales a la fertilización con fosfatos, sino que se ha trabajado en el agregado de distintos nutrientes conjuntamente a la inclusión de leguminosas en el tapiz natural. Este aspecto ha sido particularmente analizado empleando trébol subterráneo.

Está demostrado que esta especie requiere para su normal desarrollo varios elementos nutricionales, ya sea directamente para satisfacer sus necesidades fisiológicas, como indirectamente para poder realizar una simbiosis efectiva con las bacterias del género Rhizobium, de manera de permitir una adecuada fijación de nitrógeno libre.

En la Figura3 se presentan los promedios de la producción de forraje de campo natural y la respuesta a la fertilización con 100 y 200 unidades de P_2O_5 , con la inclusión de trébol subterráneo, en tres Litosoles negros y tres Litosoles rojos del área basáltica. Los rendimientos corresponden a la evaluación de la pastura al finalizar el ciclo a fines de la primavera en el año de la implantación de la leguminosa. El promedio fue obtenido mediante la repetición durante tres años del mismo tipo de experimentos sobre ambos suelos. En dicha Figura se observa una respuesta positiva al agregado de fósforo al nivel 100 unidades de P_2O_5 , no habiendo diferencias al incrementar la dosis.

En el Cuadro 4 puede apreciarse la producción de campo sin fertilizar en varios Litosoles negros y rojos (datos promedio) comparado con el rendimiento de las mismas pasturas con la inclusión de trébol subterráneo fertilizado con 100 y 200 unidades de P_2O_5 solo o combinado con 80 unidades de potasio.

Las pasturas sobre los Litosoles negros rindieron un 75% más de forraje que las de los Litosoles rojos, lográndose en ambos suelos al igual que en el estudio citado en el párrafo anterior, la máxima producción con 100 unidades de P_2O_5 . El agregado de potasio no condujo a aumentos significativos.

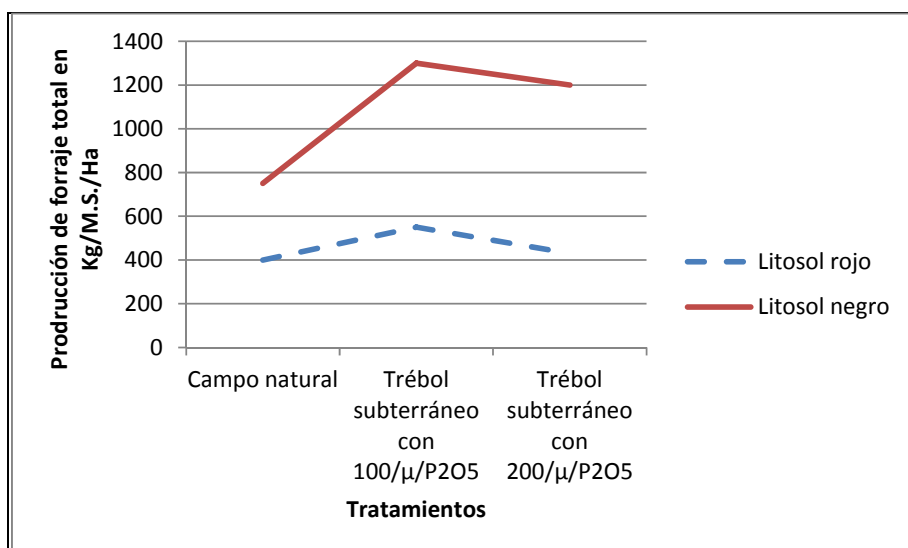


Figura 3. – Promedios en la producción de forraje (Kg/M.S./Ha. totales) en Litosoles negros y rojos como respuesta al agregado de trébol subterráneo y dosis de fósforo.

Cuadro 4. – Rendimiento de forraje total (campo natural + trébol subterráneo) expresado en Kg/M.S./Ha/año de litosoles negros y rojos sobre basalto.

Suelo	Campo natural sin fertilizar	Con 100 unidades de P ₂ O ₅	Con 200 unidades de P ₂ O ₅	Con 80 unidades de potasio	Con 100 unidades de P ₂ O ₅ y 80 unidades de potasio	Con 200 unidades de P ₂ O ₅ y 80 unidades de potasio
Litosoles negros	731	1365	1275	607	1380	1389
Litosoles rojos	419	679	539	413	723	714

También se ha evaluado la aplicación de potasio, azufre y molibdeno sobre el establecimiento y persistencia del trébol subterráneo introducido en tapices naturales de los suelos superficiales. Solamente en algunas localidades y sobre Litosoles negros pudo detectarse diferencias significativas a favor de la aplicación de estos elementos en la primera resiembra natural. Ensayos maceteros con suelo, proveniente de un Litosol negro donde se había encontrado respuesta en condiciones de campo al agregado de dichos nutrientes confirmaron el comportamiento positivo de potasio y azufre, no lográndose respuesta al molibdeno. En la Figura 4 se presenta dicha información.

Por otro lado, los Litosoles rojos mostraron respuestas de poca entidad al agregado de azufre, incrementando su productividad en un 35%. Se debe tener en cuenta que normalmente estos suelos producen entre un 30—35% del forraje producido por los Litosoles negros. Sin embargo, cuando se evaluó la producción de forraje en la tercera resiembra natural no hubo diferencias entre los distintos tratamientos.

La variabilidad de las respuestas encontradas a nivel de campo impide por el momento concluir definitivamente acerca de la deficiencia real de nutrientes, excepto fósforo, en los Litosoles negros y rojos de Basalto.

2. Especies y variedades para implantar

Como se ha expresado, la inclusión de una leguminosa que se adapte a las condiciones ambientales de los suelos superficiales puede mejorar la producción de la pastura natural y las condiciones de fertilidad del suelo.

En este sentido, se han evaluado diversas forrajeras que muestran características destacables en su comportamiento. La efectividad del establecimiento de las mismas se ha analizado mediante la determinación de porcentajes de instalación, peso de plántulas y porcentaje de área cubierta.

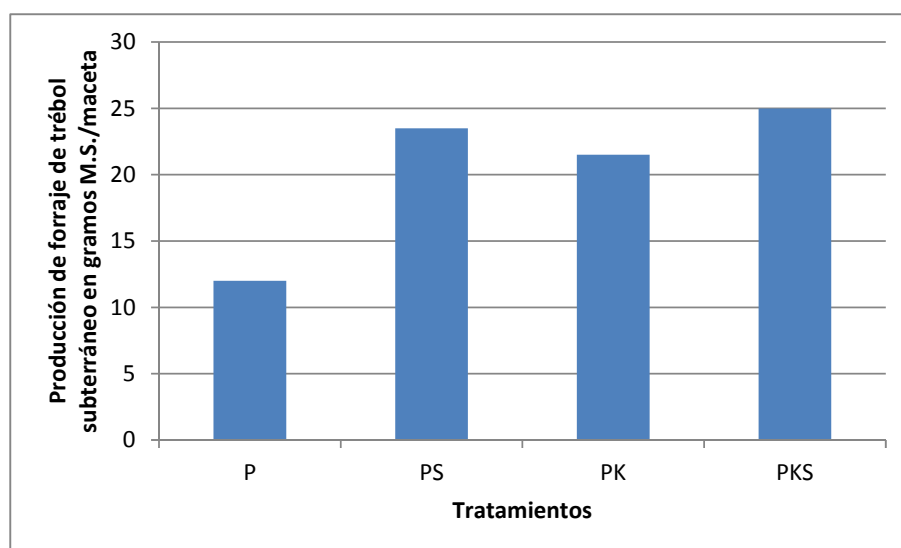


Figura 4. – Respuesta del trébol subterráneo a la aplicación de fósforo, potasio y azufre en un ensayo macetero empleando suelo proveniente de un Litosol negro de Basalto.

Los datos expuestos en el Cuadro 5 muestran que los porcentajes de instalación de leguminosas introducidas en el tapiz mediante la sembradora a zapatas puede ser bajos, aunque en general las especies anuales presentan porcentajes de instalación más altos que el lotus. Esto indicaría la necesidad de un mejor ajuste de las densidades de siembra.

Cuadro 5. – Comportamiento de diferentes especies sembradas mediante zapatas en litosoles negros de dos localidades de basalto.

ESPECIES	% DE INSTALACION		PESO DE DIEZ PLANTULAS (g)		% AREA CUBIERTA	
	LOCALIDAD	LOCALIDAD	LOCALIDAD	LOCALIDAD	LOCALIDAD	LOCALIDAD
Bacchus Marsh	9.11	9.67	1.05	1.15	21.8	14.9
Barril	7.22	8.48	0.64	0.98	13.3	14
Carretilla	8.67	10.88	0.91	1.91	28.3	29.2
Confinis	7.76	13.56	0.96	1.95	27.3	28.3
Mount Barker	10.03	11.9	0.82	1.43	19.7	22.2
Yarloop	9.78	9.49	1.9	1.88	9.8	13
Lotus	4.51	4.22	0.13	0.2	11.3	10.3

El peso de plántulas se ha determinado teniendo en cuenta su importancia, dado que especies y variedades con plántulas con buen vigor inicial asegurarán su rápido establecimiento y aumentará su habilidad para competir con la vegetación nativa. El lotus como especie perenne presenta menor desarrollo, mientras entre las especies anuales la variedad de trébol subterráneo Yarloop muestra mayor vigor de plántulas.

En lo que respecta a área cubierta, se considera de especial interés la cobertura individual de la especie introducida como porcentaje de la vegetación total. El mayor porcentaje de área cubierta fue alcanzado por los tréboles carretilla y confinis, por lo que la contribución de estas leguminosas a la composición botánica y por lo tanto nutritiva de la pastura puede considerarse apreciable. Para el resto de las especies los valores de cobertura fueron menores.

La capacidad de varias leguminosas que ofrecen posibilidades para elevar el rendimiento invernal del forraje de estas pasturas ha sido objeto de múltiples estudios. En el Cuadro 6 se expresan los rendimientos en Kg/M.S./Ha de dichas especies en el año de la implantación y la primera resiembra natural, en dos suelos superficiales de Basalto.

Cuadro 6. – Contribución de las especies en Kg M.S./Ha al rendimiento en forraje de campo natural sobre dos suelos superficiales de basalto.

ESPECIES	LITOSOL NEGRO		LITOSOL ROJO	
	AÑO INSTALACION	PRIMERA RESIEMBRA	AÑO INSTALACION	PRIMERA RESIEMBRA
Confinis	2198	867	250	202
Barril	880	146	221	53
Bacchus Marsh	1939	1682	467	210
Mount Barker	1405	44	469	9
Yarloop	1424	118	266	-
Lotus	-	1728	-	-

En el Cuadro 7 se observa que en el Litosol negro no hubo diferencias importantes entre campo natural y la mayoría de los tratamientos con excepción de lotus, el cual rindió un 206% más que el testigo. Confinis y Bacchus Marsh se destacaron mostrando incrementos del 62% y 155% respectivamente sobre los rendimientos de campo natural. En el Litosol rojo el mayor incremento se debió a la presencia de Bacchus Marsh con 42% de aumento sobre el campo natural.

Cuadro 7. – Rendimiento total en Kg. M.S./Ha. en el año de la primera resiembra natural para litosol negro y rojo. Forraje acumulado desde mayo a noviembre.

ESPECIES	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO
Confinis	1582	1540
Barril	1014	1536
Bacchus Marsh	2495	2024
Mount Barker	1108	1825
Yarloop	1118	1360
Lotus	2989	-
Campo natural fertilizado	1142	1672
Campo natural (control)	977	1429

Se ha dado especial énfasis a las características de semillazón y la capacidad de resiembra de las diferentes especies y variedades. Para la mejora de estos campos las cualidades de las plantas para regenerarse en años sucesivos una vez pasada la época estival es de importancia decisiva para su elección.

Las especies y variedades anuales bajo estudio maduran a fines de primavera y pasan el verano en su estado natural en forma de legumbres que les proveen protección a las semillas. La supervivencia de dichas leguminosas a través del verano dependerá de las semillas para resistir el efecto de lluvias. Estas si bien son suficientes para promover la germinación, no lo son para que las pequeñas plántulas logren instalarse hasta que las condiciones ambientales del otoño sean favorables para su desarrollo. Así, la sucesión de lluvias y sequías que normalmente acompañan a los veranos, disminuyen la cantidad de semillas remanentes por unidad de superficie y por lo tanto la potencialidad de las especies para regenerarse. La habilidad para resistir este efecto de las lluvias estivales depende fundamentalmente de los niveles de latencia y dureza que posea la población de semillas.

En varias localidades y suelos se estudió la capacidad de resiembra y para ello se midió la producción de semillas de las especies anuales una vez finalizado el ciclo en el año de su implantación. (Cuadro 8).

Cuadro 8. – Resiembra natural (número de semillas por 0.5 m²).

ESPECIES	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO
Confinis	6075	69
Barril	526	195
Bacchus Marsh	984	285
Mount Barker	78	330
Yarloop	385	122

En la Figura 5 se observa el número de plantas en conteo efectuado en la primavera luego de instaladas y al año en la resiembra natural para las diferentes especies introducidas en Litosol negro y rojo.

En los Litosoles negros, Confinis y algunas variedades de trébol subterráneo lograron producir suficiente semilla que aseguró su reimplantación natural, mientras que en los Litosoles rojos el número de plantas al segundo año fue menor. Se ha observado que el lotus se comporta como intermedio en general en cuanto a capacidad de producir forraje, persistencia y aumento de plantas en el tapiz.

La Figura 6 compara la persistencia promedio de tres variedades de trébol subterráneo en la primavera de tercera resiembra natural, expresada en porcentaje del establecimiento determinado en el año de su introducción al tapiz.

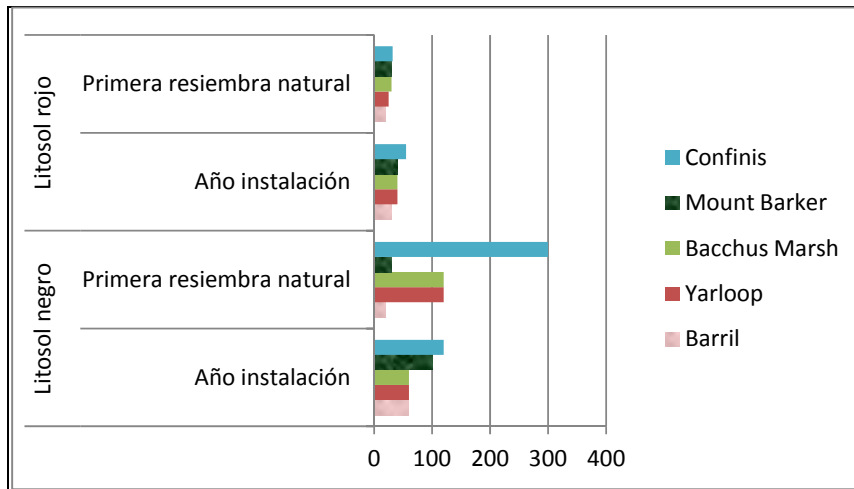


Figura 5. – Presencia de plantas instaladas por siembra y en resiembra natural en dos suelos superficiales del área basáltica.

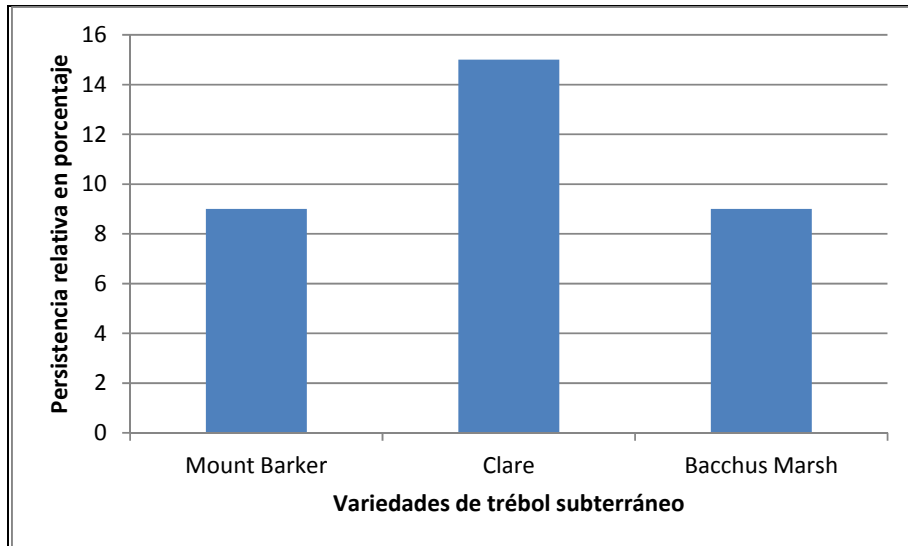


Figura 6. – Persistencia relativa de tres variedades de trébol subterráneo en la tercera resiembra natural en siembras sobre pasturas de suelos superficiales de Basalto.

La variedad Clare, de buen establecimiento inicial, demostró también una alta persistencia relativa en particular en suelos rojos, destacándose por su precocidad en el crecimiento otoñal y amplio período de floración-fructificación lo que le permite semillar a pesar de posibles períodos adversos. De todas maneras su población tiende a disminuir en las resiembras naturales. La estabilidad de otras variedades y especies en especial en Litosoles rojos se ha presentado en general errática con amplias variaciones entre años en la mayoría de las áreas estudiadas.

El potencial en la producción de forraje de las pasturas naturales a través de la introducción de leguminosas de buen establecimiento y adecuada persistencia permitió un incremento de 57% en la producción de forraje invernal con respecto a campo natural sin mejorar aun al cabo de cuatro años (Figura 7).

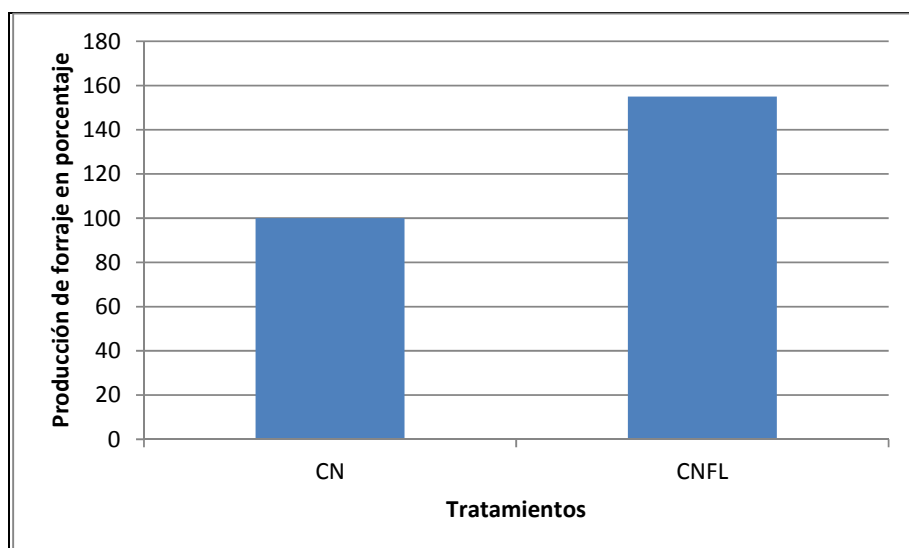


Figura 7. – Producción relativa de forraje de pasturas naturales cuatro años después de haberse incluido leguminosas persistentes en el tapiz de suelos superficiales de Basalto.

De los estudios realizados se concluye que existen diferentes especies y variedades que ofrecen probabilidades de éxito en su inclusión en el tapiz natural de los suelos superficiales. Así en Litosoles negros con mayor capacidad de almacenaje de agua la especie a incluir será básicamente Medicago polymorpha (confinis - hispida) en función de las características expuestas anteriormente en cuanto a sus buenos rendimientos y a los factores que propenden a su posterior persistencia y colonización. La variedad Bacchus Marsh de trébol subterráneo, si bien posee menores posibilidades, cuando logra buena implantación inicial pueden persistir stands aceptables hasta la segunda y tercera resiembra natural. En Litosoles rojos, las variedades de trébol subterráneo en especial Clare presentaron buen comportamiento inicial pero baja persistencia.

3. Métodos de implantación

Los estudios realizados para determinar los mejores métodos de implantación de leguminosas en los suelos superficiales han sido efectuados con las dos especies más importantes para la zona: trébol subterráneo y tréboles carretilla y confinis. Se han comparado diferentes métodos que incluyen: siembra en cobertura, siembra a zapatas, zapatas con diente escarificador y excéntrica o disquera. La inclusión del tratamiento zapatas con diente escarificador se realizó tratando de mejorar la acción de la sembradora a zapatas que en muchos suelos de Basalto deja en el fondo del surco una superficie endurecida. En estos casos la penetración de las raíces de las plántulas es dificultosa y la semilla no queda siempre tapada satisfactoriamente, permaneciendo expuesta a un ambiente desfavorable. El tratamiento con diente escarificador no aportó ventajas sobre la siembra a zapatas.

En estos suelos la implantación mediante zapatas conduce a que el vigor inicial de las plántulas sea mayor, siempre que se trate de suelos con buen escurrimiento. El mayor vigor de plántulas, logrado a través de este método bajo condiciones normales parece lógico debido a que permite ubicar el fertilizante en el surco y por consiguiente las plántulas disponen de una concentración más elevada de los nutrientes.

En inviernos caracterizados por ser excesivamente lluviosos, en aquellos suelos que presentan problemas de drenaje, el tratamiento cobertura resulta mejor a zapatas, aunque no significativamente superior en el año de efectuar la instalación. Este comportamiento puede estar asociado, además del mal drenaje de los suelos, a la posición topográfica de los mismos. Estos factores no sólo provocan arrastres importantes de semillas, favorecidos por la pendiente a lo largo de los surcos abiertos por la zapata, sino también la muerte de pequeñas plántulas expuestas a condiciones de excesiva humedad en las zonas planas.

En general en los Litosoles rojos el comportamiento de las leguminosas frente a su introducción en el tapiz natural mediante la sembradora a zapatas y cobertura, no ofrece diferencias notables. Sin embargo, se ha observado en estos suelos que en otoños secos la implantación de los tréboles se ve favorecida por el método de zapatas, debido a que se mejoran las condiciones de germinación y desarrollo inicial.

En los Litosoles negros, con un tapiz más cerrado, por lo general, el tratamiento zapatas lleva a una mejor implantación a través de mayor porcentaje de área cubierta, aunque en los años sucesivos ambos tratamientos se igualan. Este comportamiento se observa en la Figura 8 donde en el año de siembra se detectó una mayor cantidad de plantas de trébol Confinis cuando era introducido por el método zapatas que cobertura y discos. Sin embargo, como se ha expresado, en la segunda resiembra natural las poblaciones tendieron a estabilizarse y las diferencias entre los métodos fueron menores.

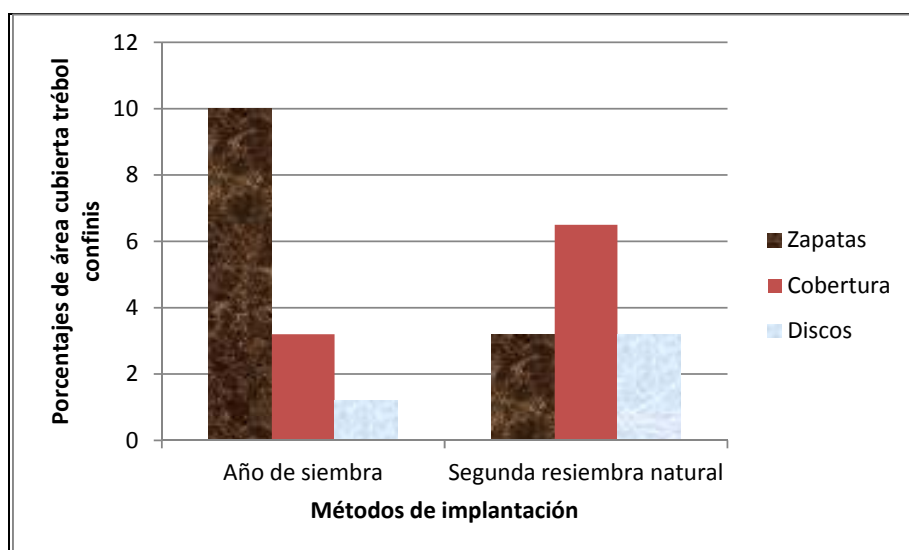


Fig. 8. – Área cubierta por trébol confinis en el año de instalación y en la segunda resiembra natural, comparando diferentes formas de implantación sobre un Litosol negro de Basalto.

En el Cuadro 9 se presentan los rendimientos de trébol subterráneo y trébol confinis en términos de Kg. M.S./Ha., promedio de dos localidades en Litosoles negros y rojos del área basáltica, en el año que se realizó la siembra. El comportamiento más uniforme del trébol confinis llevó a que su producción de forraje se destacara en ambos suelos.

Cuadro 9. – Rendimiento en Kg. M.S./Ha. de trébol subterráneo y trébol confinis obtenidos desde la implantación hasta fines de octubre. Rendimiento por especie con diferentes métodos en Kg. M.S./Ha.

METODO DE IMPLANTACION	TREBOL SUBTERRANEO		TREBOL CONFINIS	
	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO
Cobertura	14.1	14.7	293.5	153.8
Zapatas	74.4	22.9	249.2	95.7
Excéntrica y/o discos	155	64.2	513.2	281.5

A su vez en el Cuadro 10 se presentan los rendimientos totales de la pastura donde se había introducido ambos tréboles en el tapiz, con diferentes métodos de implantación.

Cuadro 10. – Comparación de diferentes métodos de implantación empleando trébol subterráneo y trébol confinis en términos de rendimiento total de la pastura expresados en Kg. M.S./Ha. como promedio de dos localidades y para Litosoles negros y rojos de Basalto. Total de Kg. M.S./Ha.

METODO DE IMPLANTACION	TREBOL SUBTERRANEO		TREBOL CONFINIS	
	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO	LITOSOL NEGRO	LITOSOL ROJO
Campo (testigo)	2076	1240	1790	1289
Cobertura	2002	1459	2294	1423
Zapatras	2037	1331	2192	1187
Excéntrica y/o discos	1560	1027	1825	891

En los dos suelos los tratamientos enérgicos (excéntrica/discos) logran en términos de Kg. M.S./Há. de forraje, rendimientos inferiores a los restantes, siendo evidente que la intensidad de laboreo realizado para este tratamiento disminuye la cobertura vegetal y las especies introducidas no logran compensar este efecto depresivo.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, puede afirmarse que en general no existen diferencias entre métodos de implantación, aunque tratándose de Litosoles negros con un tapiz denso, la siembra a zapatas conduce a una mejor instalación en el año de siembra. En los suelos con mal drenaje, en general, la cobertura tiende a superar a zapatas.

II – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 12. CIDE.

A. Suelos

De acuerdo con los conocimientos actuales proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes correspondientes al Mapa de Reconocimiento de Suelos escala 1/1.000.000, los ensayos realizados para esta zona del C.I.D.E. incluyen suelos de las localidades: Itapebí—Tres Arboles

Algunos de los suelos de la unidad Cuaró.

Unidad Itapebí - Tres Arboles (1.260.000 Ha)

1. Suelos.

- a) Dominantes: Vertisol Háptico Ac (moderadamente profundo)
Grumosol
Brunosol Eutrico Típico LAc (moderadamente profundo) vértico
Pradera Negra (a veces Regosoles)

- b) Asociados: Litosol Eutrico Melánico LAc (Fr) (muy superficial) (ródico)

2. Material generador

Dominantes: Sedimentos limo-arcillosos sobre Formación Arapey

Asociados: Formación Arapey.

3. Geomorfología.

Relieve de lomadas suaves (1 a 3% pendiente), a veces fuertes (3 a 6%), con valles cóncavos. Incluye interfluvios ondulados, convexos, algunas veces planos, con glacis laterales de forma cóncava a plano-cóncava.

Fundamentalmente hacia el sur de la unidad se extienden valles amplios, cóncavos. Incluye también algunas escarpas asociadas. Hacia el Oeste hace contacto con unidades desarrolladas sobre Formación Salto.

4. Distribución de suelos.

Los suelos predominantes ocurren en los interfluvios y glacis asociados. Los asociados ocupan posiciones similares, con mayor pendiente y escarpas asociadas.

Unidad Cuaró (80.000 Ha)

1. Suelos.

Dominantes: Planosol Eutrico Melánico Lac vértico (hidromórfico)
Planosol
Brunosol Eutrico Típico Lac moderado (moderadamente profundo) vértico
Pradera Negra (a veces Regosol)
Vertisol Háptico Ac (moderadamente profundo)
Grumosol

2. Geomorfología.

Altiplanicie, con lomadas suaves.

3. Distribución de los suelos

Los Planosoles se ubican en partes altas, planas, sin escurrimiento. El Brunosol y el Vertisol ocurren en las adyacencias con pendientes de hasta 2%. El Litosol asociado ocurre en los quiebres de pendiente.

4. Descripción de los suelos

Se describen solamente los suelos de las unidades donde existen ensayos.

Los ensayos sobre suelos profundos no se discriminan si son sobre Vertisoles o Brunosoles

1) Vertisol Háptico Ac (moderadamente profundo)

Grumosol (presenta microrrelieve monticular)

Horizontes A: Espesor: 80 a 120 cm.
Color: pardo muy oscuro a negro
Textura: arcillo-limoso/arcilloso
Transición: clara
pH: 6.4 a 8.0
% M.O.: 8.5 a 13.0
C.I.C: 52 a 70 meq/100 g
% S: 85 a 100

Horizontes C: Espesor: 20 cm.
Color: pardo
Textura: franco-arcillo-limoso
pH: 8.0 a 8.4

C.I.C: 35 a 45 meq/100 g
% S: 100

Brunosol Eutrico Típico Lac (moderadamente profundo) vértico
Pradera Negra mínima

Horizontes A: Espesor: 10 a 25 cm.
Color: pardo muy oscuro a negro
Textura: franco arcillo limoso
Transición: gradual
pH: 5.7 a 6.3
% M.O.: 8.0 a 11.0
C.I.C: 35 a 52 meq/100 g
% S: 80 a 85

Horizontes B: Espesor: 15* a 60 cm.
Color: negro a pardo muy oscuro
Textura: arcillo-limoso a arcilloso
Transición: gradual/clara
pH: 6.5 a 7.5
% M.O.: 2.0 a 4.0
C.I.C: 45 a 55 meq/100 g
% S: 95 a 100

* Predominan espesores de más de 25 cm.

Horizonte C: Espesor: + 20 cm.
Color: pardo
Textura: franco-arcillo-limoso
pH: 8,0 a 8,4
C.I.C.: 30a40meq/100g
%S: 100

Distribución

Estos suelos son:

- a) Dominantes en la unidad Itapebí—Tres Arboles. Ocupan aproximadamente el 70% de la superficie de la unidad.
- b) Dominantes en la unidad Cuaró. Ocupan aproximadamente el 40% de la superficie de la unidad.
- c) Integrantes de la unidad Curtina. Ocurren en posiciones de lomadas suaves (hasta 3%) y valles. Ocupan aproximadamente 30% de la superficie de la unidad.
- d) Integrantes de la unidad Masoller. Ocupan aproximadamente el 25% de la superficie de la unidad.
- e) Asociados en la unidad Queguay Chico. Ocurren en posiciones de lomadas suaves y valles. Ocupan aproximadamente el 20%de la superficie de la unidad.
- f) Asociados en la unidad Cuchilla de Haedo—Paso de los Toros. Ocurren en posiciones de lomadas suaves y valles. Ocupan aproximadamente el 10%de la superficie de la unidad.

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural.

En los suelos profundos, la vegetación se presenta por lo general muy densa, formando un tapiz donde abundan plantas estoloníferas y rizomatosas. En las partes con pendiente suave y zonas relativamente bajas las pasturas dan lugar a campos de invernada. La vegetación resiste muy bien el pastoreo y está formada fundamentalmente por gramíneas tales como: Axonopus, Bromus, Eragrostis, Lolium, Panicum, Paspalum, Rottboellia, Setaria y Stenotaphrum. Las leguminosas no representan un componente importante en la pastura natural, encontrándose entre otras: Trifolium polymorphum, Adesmia y Vicia. Las especies del género Medicago no se encuentran formando parte del tapiz en forma natural. En los suelos modificados por laboreos se observa enmalezamiento variable y muchas veces la presencia de chirca (Eupatorium buniifolium) adquiere características invasoras. Las pasturas naturales alcanzan rendimientos promedios de 3,8 Ton M.S./Ha/año.

Se ha intentado mejorar estas pasturas por medio de la fertilización fosfatada. Las fuentes del nutriente empleadas fueron superfosfato e hiperfosfato y los niveles de fertilización anual utilizados 10, 20, 40 y 80 Kg /Ha de P_2O_5 - En evaluaciones llevadas a cabo durante tres años no se detectó cambios de importancia en la composición botánica del tapiz.

En el Cuadro 11 se presentan los porcentajes de las gramíneas y leguminosas determinados en la primavera siguiente a la fertilización de la pastura realizada en el otoño y en la primavera del tercer año en el que se habían repetido las refertilizaciones. En el mismo, se compara campo natural con el promedio de las dos fuentes y los cuatro niveles, dado que en las evaluaciones no se observó diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 11. – Porcentajes de gramíneas y leguminosas en pastura natural y con fertilizaciones promedio de fuentes y niveles comparados a los tres años.

PORCENTAJES				
	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS
	PRIMER AÑO		TERCER AÑO	
Campo natural	88	4	94	4
Campo natural fertilizado	90	8	94	5

Las pasturas fertilizadas no lograron superar al campo natural más allá de un 10% en lo que se refiere a la producción de forraje. En la Figura 9 se presenta la producción de las pasturas naturales (100%) comparadas al incremento en porcentaje del campo fertilizado.

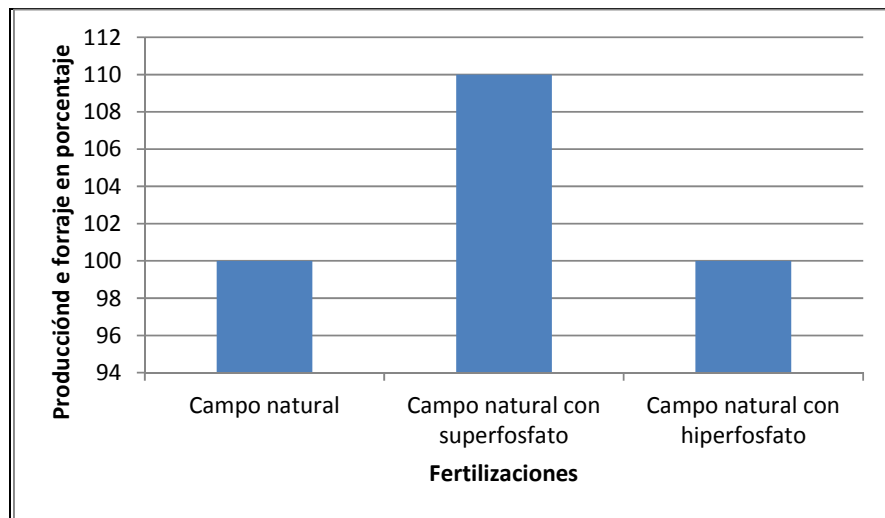


Figura 9. – Producción de una pastura natural de suelos profundos basálticos y respuesta al agregado de superfosfato e hiperfosfato. Promedios de cuatro niveles de fertilización.

2. Implantación de leguminosas.

La implantación de leguminosas, en especial perennes, como trébol blanco y lotus, permite obtener en estas pasturas incrementos importantes en su productividad. Sin embargo, la trama excesivamente densa del tapiz constituye un serio inconveniente para alcanzar una buena implantación, debiéndose extremar todos los esfuerzos para controlar la competencia ejercida por la vegetación natural.

3. Praderas convencionales.

Se ha trabajado en la mejora de los suelos profundos evaluando diferentes mezclas de gramíneas y leguminosas implantadas como pasturas convencionales. En experimentos preliminares la mayor producción de forraje total acumulado hasta la primavera del tercer año se obtuvo con una mezcla en la que se había incluido paspalum. Esta especie presenta un interesante potencial de crecimiento en la época estival. Las mezclas estudiadas se presentan en la Figura 10 y constituyen aquellas que se destacaron por su mejor comportamiento y mayor producción.

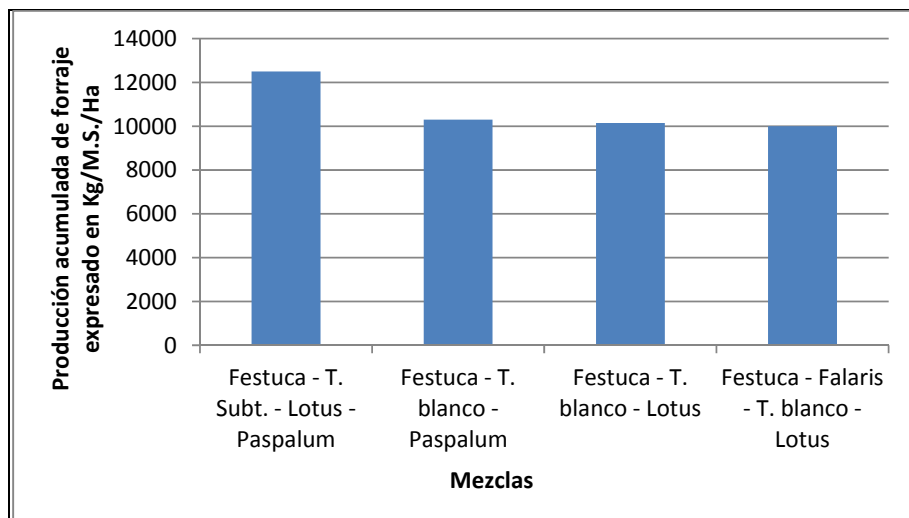


Figura 10. – Producción acumulada de forraje de tres años, de cuatro mezclas en suelos profundos de Basalto.

En la Figura 11 se considera la composición botánica de varias praderas convencionales. En el año de siembra las mezclas alcanzaron altos porcentajes de leguminosas durante la primavera; sin embargo, en el tercer año las poblaciones de las diferentes especies variaron considerablemente. Cuando se incluyó paspalum como componente de la mezcla la presión competitiva de esta especie hizo decaer la presencia de las leguminosas llevando a que éstas tuvieran menor participación dentro del estrato botánico del tapiz lo que condujo a un mejor balance gramínea-leguminosa.

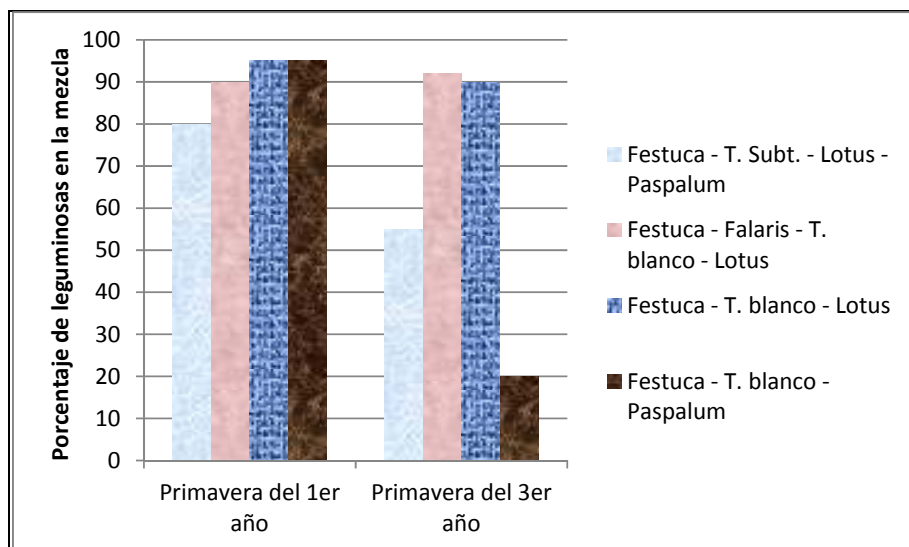


Figura 11. – Porcentajes de leguminosas en la primavera, luego de la siembra en otoño, comparados a la composición encontrada en el tercer año en mezclas convencionales sobre suelos profundos del área basáltica.

La necesidad de fósforo de las mezclas convencionales en suelos profundos de Basalto fue evaluada mediante el agregado de diferentes niveles iniciales de fertilización anual con superfosfato, estudiándose asimismo el efecto de refertilizaciones con diferentes niveles para cada dosis inicial. Se observó una respuesta creciente a la fertilización inicial hasta de un 100% en los niveles máximos (160 Kg/Ha P_2O_5). Las refertilizaciones anuales mostraron un efecto positivo hasta el nivel de fertilización inicial de 80 Kg/Ha. El efecto de las refertilizaciones disminuyó a medida que la dosis inicial fue mayor.

II – CONSIDERACIONES FINALES

Los suelos de la zona pueden ser agrupados en: Litosoles negros y rojos con muy escasa capacidad de almacenaje de agua y pasturas pobres, Grumosoles y Praderas Negras de mayor potencial forrajero.

En los suelos superficiales el tapiz natural está compuesto básicamente por gramíneas. Las leguminosas nativas son especies que ofrecen pobres perspectivas al aporte nutritivo de estos campos.

Cuando se fertilizan las pasturas naturales con fosfatos, al ser en general bajo el porcentaje de leguminosas autóctonas, no se logra ninguna respuesta importante. La inclusión de una leguminosa conjuntamente a la fertilización con fosfatos eleva la productividad. Algunas variedades de trébol subterráneo y tipos de carretilla logran implantarse así como producir suficiente semilla para resembrarse naturalmente. Sin embargo, mientras el trébol subterráneo puede ser más afectado por variaciones ambientales, el trébol carretilla muestra mayor capacidad de persistencia.

La siembra de las especies que se adaptan a estos suelos no ha presentado mayores diferencias entre cobertura y sembradora a zapatas. Sin embargo, tanto el manejo previo, como las características del tapiz, la época de efectuado el mejoramiento y la posición topográfica del suelo en el campo, son algunos de los factores que condicionan el éxito de cada método.

En los suelos profundos las gramíneas forman una trama densa, dominando como componentes del tapiz natural. Las leguminosas presentes se hallan en porcentajes bajos. Estos campos son limpios si se encuentran destinados a pastoreo; pero una vez modificados por laboreos, pueden aparecer malezas que no controladas en forma adecuada acarrear problemas posteriores de manejo. El simple agregado de fosfatos no conduce a incrementos rentables en la producción de forraje de estas pasturas al no existir en forma natural leguminosas con capacidad de respuesta. El agregado de fertilizantes y semillas incrementa su productividad.

En estos suelos se han incluido diferentes mezclas forrajeras mediante trabajos convencionales, las que muestran una gran potencialidad de producción. Cuando a las mezclas con especies invernales se les incluye paspalum y lotus resultan ser a largo plazo las que producen mayor cantidad de forraje. El trébol rojo contribuye especialmente a elevar la producción en el primer y segundo año. Existe una clara respuesta a la fertilización creciente inicial con respecto al testigo sin fertilizar y una clara respuesta a la fertilización anual hasta 80 Kg P_2O_5 /Ha. El empleo de altos niveles de fosfato en las mezclas, afecta desfavorablemente las poblaciones de lotus mientras favorece a trébol blanco que disminuye su presencia si falta este nutriente.

REGION CENTRO SUR

Diego Risso
José Scavino

La Región Centro-Sur comprende suelos desarrollados sobre las formaciones geológicas Basamento Cristalino y Devoniano.

La zona sobre Cristalino (Zona 5, CIDE) ocupa un área aproximada de 2.300.000 hectáreas, lo que representa un 15.5% de la superficie del país. Su topografía es ondulada con predominancia de lomas irregulares de formas redondeadas y comprende suelos superficiales desarrollados sobre Basamento Cristalino y profundos fértiles desarrollados sobre Basamento Cristalino y sedimentos cuaternarios. Se estima que los primeros ocupan un 40% de la zona.

Si bien la agricultura ocupa un lugar importante, gran parte del área está destinada a establecimientos ganaderos y lecheros.

Las pasturas naturales presentan en general baja productividad debido básicamente a la deficiencia forrajera de los suelos superficiales. La distribución estacional del forraje producido, es desuniforme, dando por resultado en forma especial la ocurrencia de severas crisis invernales y en menor grado estivales y en forma general una productividad total anual menor que otras zonas. Sin embargo, la dotación total por hectárea, 0.84 y la relación ovinos-vacunos, 2.7 son algo mayores a los promedios nacionales los que presentan cifras de 0.82 y 2.3 respectivamente.

El área cultivable alcanza alrededor de un 30% y está integrada por suelos profundos con caracteres tales de textura, topografía y drenaje que permiten un uso agrícola importante y su empleo en rotaciones con praderas sembradas.

La zona sobre Devoniano (Zona 8, CIDE) ocupa un área aproximada de 750.000 hectáreas. Está ubicada en la parte noreste de esta región y corresponde un 4.5% de la superficie total del territorio nacional.

En su mayoría está integrada por suelos de espesor medio, texturas livianas, fertilidad baja y drenaje imperfecto, presentándose como una zona agrícola-pastoril, ya que alrededor de un 70% de su superficie es cultivable. Sin embargo, esta aptitud estaría limitada fundamentalmente a cultivos de verano.

La productividad de sus pasturas naturales es en general pobre, tanto en cantidad como en calidad, con producciones animales inferiores a muchas zonas del país.

I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 5, CIDE

A. Suelos

Asociación San Gabriel-Guaycurú

Esta asociación de suelos abarca una superficie aproximada de 1:160.000 Ha.

1. Suelos

a) Dominantes: Brunosol Subéutrico (Eutrico) Háptico Fr (FrGv)/ArFr(ArFrGv) superficial/moder. profundo (profundo), pedregoso, (ródico)

b) Asociados: Brunosol Subéutrico Tfpico/lúvico ArFr(ArFrGv)/Fr(FrGv) (h), (r)
Brunosol Eutrico lúvico Fr
Brunosol Eutrico Típico Fr, Vértico

Inceptisol Ocrico ArFr, muy superficial, lúvico.

2. Material generador.

Corresponde a rocas del Basamento Cristalino predevoniano, principalmente granitos y migmatitas alteradas in situ o alteradas y retransportadas.

3. Distribución de los suelos

El suelo dominante se da en las posiciones de pendientes fuertes (>3%) asociadas a afloramientos rocosos (valle de disección).

4. Geomorfología

Colinas algo rocosas cristalinas y lomadas fuertes. Valles de disección. Dan lugar al suelo dominante. Interfluvios achatados, parcialmente cubiertos por sedimentos limo-arcillosos.

5. Descripción somera de los suelos

a) Suelo dominante. Abarca más del 50% de la superficie total de la unidad.

Horizonte	Espesor cm.	Color	Textura	Transición	pH	M.O.	CIC	% v
A	20/60	Pardo oscuro a pardo rojizo oscuro	F/Par	a/g	5.5/6.0	2.0/5.0	13/22	70/80
C	muy variable	Mezcla de colores de alteración	FAr/gravilloso /pedregoso		5.5/6.5		18/20	80/90

Este suelo corresponde, en la antigua clasificación, a un regosol.

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural.

En general las pasturas naturales estudiadas en esta Asociación ofrecen una producción total anual de aproximadamente 1.8 toneladas de materia seca por hectárea, con importantes fluctuaciones estacionales. A este respecto, el tapiz desarrollado sobre los suelos más superficiales predominantes, evidencia una pronunciada deficiencia invernal y un pico de máxima producción, tarde en la primavera y verano.

Las pasturas desarrolladas en suelos más pesados y profundos son algo más invernales. El tapiz está formado por:

Gramíneas Invernales: Piptochaetium, Stipa, Vulpia, Aristida, Bromus, etc.

Gramíneas Estivales: Paspalum, Setaria, Axonopus, Eragrostis, etc.

Leguminosas: Trifolium polymorphum y Medicago polymorpha (escasa).

Malezas: Eryngium, Baccharis, Oxalis, etc.

Estudiando el comportamiento de estas pasturas frente a la fertilización fosfórica, se han encontrado respuestas pobres en producción. En este sentido, trabajando con diferentes niveles iniciales y de refertilización anual, no se logran respuestas significativas y raramente ocurre un incremento mayor al 20% respecto del tapiz natural, aún en niveles tan importantes como 200 unidades iniciales de fosfato y 80 unidades anuales por hectárea, durante 4 años.

Por otra parte no se han comprobado, hasta el presente, diferencias entre Superfosfato e Hiperfosfato.

Esta situación de escasa respuesta, se atribuye a la baja proporción de leguminosas en el tapiz natural, especialmente de trébol carretilla. En ocasiones se constata una frecuencia relativamente alta de trébol polimorfo, e inclusive un incremento en la proporción de esta especie, frente a la incorporación de fosfatos. Este comportamiento muy posiblemente se traduce en un aumento de la calidad del forraje a consumir por el animal, pero no se corresponde con incrementos en la producción de esas pasturas.

Frente a esta situación aparece como una práctica ineficiente y poco efectiva la simple fertilización de estos campos.

2. Implantación de leguminosas.

En consecuencia se ha evaluado la posibilidad de mejorar esta situación forrajera, a través de la incorporación al tapiz de trébol carretilla, de forma de contar con una leguminosa de buenas características forrajeras y de interesante adaptación a suelos de la zona.

Evaluadas distintas formas de inclusión de este trébol, la siembra con zapatas resultó superior, posibilitando especialmente la mejor instalación y producción inicial en estos tapices cerrados. En el caso de que la cobertura y siembra sobre tapiz removido con disquera permitan aceptable implantación, la producción de forraje en todos estos mejoramientos, tiende a igualarse luego del segundo año, por lo que sobre un tapiz bien arrasado y buenas condiciones de humedad a la siembra, se podrá recurrir a la cobertura.

Trabajando con Hiperfosfato en fertilizaciones iniciales de 80 unidades y refertilizaciones de 20 unidades de fosfato por hectárea y por año se logran aumentos significativos en la producción de materia seca, los que en promedio de 5 años, superan en más de un 85% al campo natural.

La inclusión de la leguminosa no sólo permite alcanzar mayores rendimientos, sino que también favorece cierto cambio en la producción estacional, contribuyendo a atenuar el déficit de invierno y elevando la calidad del forraje. Esta técnica de mejoramiento, unida a un manejo adecuado del ganado, posibilita disminuir la incidencia del espartillo y la cardilla, dos de los principales problemas de estas pasturas naturales.

En consecuencia, se puede concluir que los tapices sobre suelos superficiales de Cristalino, son susceptibles de interesantes mejoras en producción, calidad y distribución estacional, como queda de manifiesto en el Cuadro 12 y Figura 12.

Cuadro 12. – Producción estacional de forraje (porcentajes)

	Campo Natural	C.N. mejorado
Verano	14	12
Otoño	32	28
Invierno	8	18
Primavera	46	42

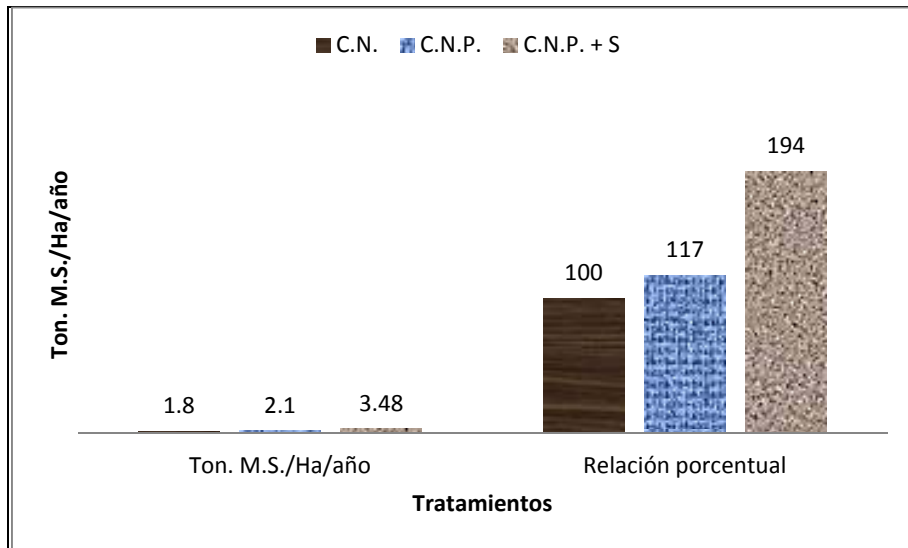


Figura 12. – Resumen de producción de forraje en suelos superficiales típicos de la Asociación San Gabriel-Guaycurú

También se posee información de pasturas de un suelo accesorio de las asociaciones LC y SG-G: Argisol, Eutrico, Melánico típico, Franco (Pradera Planosólica a Planosol) con el análisis: pH = 6.5, Humus = 3.23 y P (Bray 1) = 3.01 ppm. El tapiz es algo ralo y está constituido por:

- Gramíneas Invernales: Stipa, Vulpia, Aristida, Hordeum, Bromus, etc.
- Gramíneas Estivales: Panicum, Eragrostis, Setaria, Rottboellia, etc.
- Leguminosas: Medicago polymorpha, y Trifolium polymorphum (abundantes)
- Malezas: Erynglum, Baccharis, Oxalis, Dichondra, etc.

Se trata de un suelo de escasa relevancia, pero debido a que aparece constantemente asociado a los más importantes de la región, se presenta aquí un breve resumen del mismo.

Las pasturas tienen carácter algo más invernal que en el caso anterior y presentan buena proporción de trébol carretilla (aproximadamente 15-18%).

En este suelo a la sola aplicación de fosfatos se corresponde con interesantes incrementos en la proporción de la leguminosa, obteniéndose mayor producción de forraje. En consecuencia en estas pasturas, la inclusión de trébol carretilla y luego aplicaciones anuales 20 unidades por hectárea.

En el Cuadro 13 se resume esta información mostrando relaciones de producción.

Cuadro 13. – Producción anual de materia seca (ton/Ha.)

Campo natural	1.7	100%
C.N. fertilizado	3.1	182%
C.N.F. + Leguminosa	2.8	165%

Considerando la gran importancia que por su extensión posee la Asociación San Gabriel-Guaycurú, se ha comenzado a trabajar en “La Cruz – Florida”, para obtener mayor información sobre fuentes y niveles de fosfatos y para evaluar la adaptación y producción de diferentes variedades de los tréboles carretilla y

subterráneo; todo destinado al mejoramiento extensivo de estas pasturas. El suelo tiene las siguientes características:

Brunosol subéutrico Típico/lúvico ArFr y Fr (ródico, hidromórfico). Corresponde a una Pradera Roja media desarrollada sobre rocas cristalinas. Este suelo es asociado de la unidad SG-G y cubre un área importante del departamento de Florida.

- ASOCIACION LA CAROLINA

Se corresponden con los suelos más profundos y fértiles de la ZONA 5 de la CIDE, cubriendo una superficie de 429.000 hectáreas.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosol Eutrico Típico Fr, Vértico
Vertisol Rúptico lúvico, Fr
- b) Asociados: Brunosol Eutrico lúvico, Fr

2. Material Generador

Sedimentos arcillo limosos de edad cuaternaria depositados con espesor variable de 1 a 4 m sobre rocas cristalinas predevonianas.

3. Distribución de los suelos

Los suelos dominantes se dan en las posiciones convexas de los interfluvios y laderas; el suelo asociado en posiciones más aplanadas.

4. Geomorfología

Lomadas fuertes y suaves, e interfluvios convexas achatados. Valles de disección escasos con afloramientos cristalinos contra las vías de drenaje.

5. Descripción somera de los suelos donde existen ensayos instalados.

Brunosol Eutrico Típico Fr, vértico

Pradera Negra media

Horizontes	Espesor cm.	Color	Textura	Transición	pH	M.O.	CIC	% V
A	20/40	negro	FAcL/Fac	g	6.0/6.5	3.5/6.0	25/28	82/90
B ₂ + B ₃	40/100	negro y gris muy oscuro	Ac	g	6.5/7.5	1.5/3.0	32/37	91/100
Cca		pardo	Ac/AcL		7.5/8.7		18/33	100

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural.

Estos suelos presentan diferentes tipos de tapices según las distintas localidades, los que se presentan en la siguiente lista:

(1) Tapiz ralo:

Gramíneas invernales: Stipa, Aristida, Piptochaetium, Briza, Lolium, Bromus, etc.

Gramíneas Estivales: Paspalum, Cynodon, Setaria, Rottboellia, Chloris, etc.

Leguminosas: Trifolium y Medicago, (aceptable)

Malezas: Eryngium, Baccharis, Cynara, Cardus, Oxalis, etc.

(2) Tapiz cerrado:

Gramíneas Invernales: Stipa, Aristida, Bromus, Lolium, Hordeum, Phalaris, etc.

Gramíneas Estivales: Paspalum, Axonopus, Cynodon, Setaria, Chloris, etc.

Leguminosas: Medicago polymorpha, Adesmia, (importante)

Malezas: Cynara, Eryngium, Centaurea, Oxalis, etc.

La pastura natural predominante en estos suelos es de ciclo vegetativo invernal, no obstante lo cual el mayor déficit de forraje ocurre en esta estación, en la que se produce apenas un 10 % del total anual. La otra estación de escasa producción de forraje, es el verano, con aproximadamente un 12 % del total, pero cuya escasez afecta en mucho menor grado la producción animal. Estos campos producen por año, aproximadamente 2.1 toneladas de forraje seco por hectárea, del cual más del 45% se obtiene en primavera.

En general estas pasturas cuentan con trébol carretilla entre sus componentes, aunque hay diferencias importantes entre zonas, como en la localidad (1) con un 8% de esta especie comparado con un 20% en la localidad (2).

En estas circunstancias se han comprobado respuestas estadísticamente significativas a la Incorporación de fosfatos, aún cuando tampoco en estos suelos se detectan diferencias entre fuentes fertilizantes, como puede apreciarse en la Figura 13 a partir de una de las experiencias de evaluación sobre pasturas naturales.

El aumento en el rendimiento de materia seca es próximo al 90%, en 5 años, en el caso de pasturas con mayor proporción de leguminosas, encontrándose una relación directa entre dosis de fosfatos e incremento en la frecuencia relativa de trébol carretilla y babosita, como se ve en la Figura 14.

Es decir que en estos casos, mediante la simple fertilización fosfatada, se logra casi duplicar la producción de forraje de mejor calidad. De acuerdo con los resultados experimentales al presente, aplicaciones anuales de 40 unidades de fosfato por hectárea, en general, constituyen una fertilización suficiente para obtener esa respuesta.

2. Implantación de leguminosas

También se ha estudiado el efecto de la incorporación de leguminosas al tapiz, como otra forma de mejorar su producción.

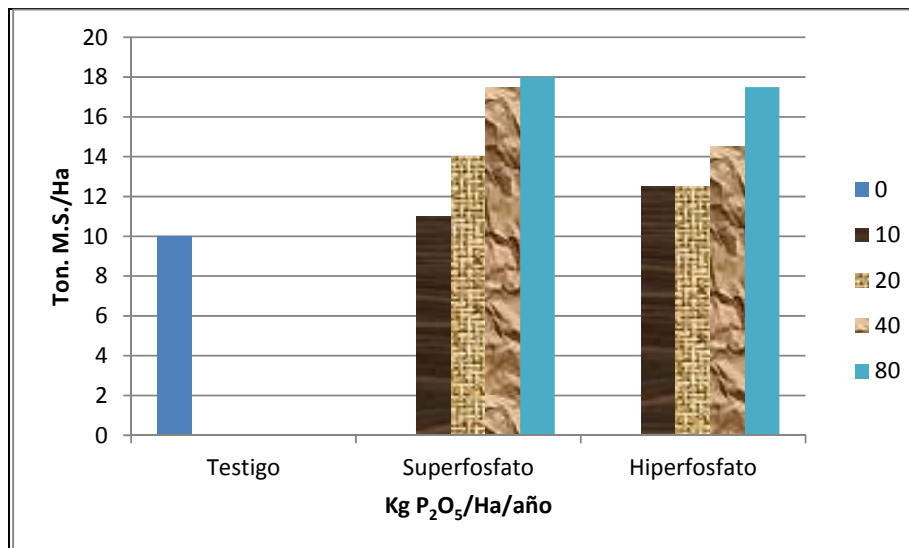


Figura 13. – Producción acumulada de forraje de 5 años, de un experimento de Fertilización de Pasturas en un suelo típico de la Asociación La Carolina

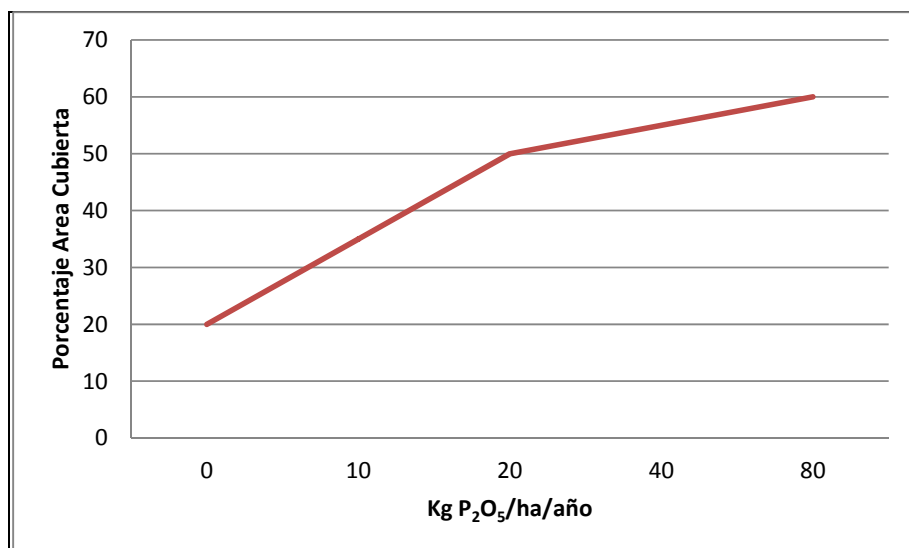


Figura 14. – Relación entre la proporción relativa de Leguminosas y dosis crecientes de fosfatos en un tapiz natural, sobre Cristalino.

A este respecto, se evaluaron el trébol subterráneo y el trébol carretilla como especies mejoradoras, resultando significativamente mejor el carretilla por su buena implantación, rápido establecimiento y colonización, así como su prolongada persistencia a través de los años, contribuyendo así en forma directa al aumento de producción del tapiz, y también indirectamente, al aumento de fertilidad del suelo.

En el caso de localidades con tapices cerrados y/o buena proporción de carretilla natural, no se comprueban ventajas con inclusión de esta especie respecto de la fertilización, mientras que en pasturas con una frecuencia relativa menor de leguminosas, esta técnica resulta más efectiva. Así por ejemplo, mientras en la localidad 1, la respuesta a la sola fertilización, si bien significativa, fue en promedio de 6 años de un 60% de incremento de producción, con inclusión de trébol carretilla se lograron aumentos en rendimiento algo superiores al 100%, respecto del campo natural. En ambos casos se utilizó una

fertilización inicial de 150 unidades por hectárea de Hiperfostato, y refertilizaciones anuales de 40 unidades de Superfosfato.

En cuanto al método de siembra, la inclusión con zapatas contribuye a reducir la competencia de la vegetación natural, facilita la proximidad del fertilizante con la semilla, mejora el microclima para la germinación y contribuye a la mineralización de la materia orgánica y a mejorar las condiciones físicas del suelo.

Es decir entonces que, en general se obtendrá una mayor seguridad con las siembras con zapatas. Sin embargo, en condiciones de pasturas no muy agresivas y cuando se puede arrasar bien el tapiz, existiendo además buenas condiciones de humedad en la época de siembra, la cobertura permitirá obtener resultados similares o mejores en producción.

La siembra en cobertura no afecta el tapiz, lo que efectivamente se comprobó en la localidad 1, en la que este método de siembra resultó superior en cuanto a producción que otros métodos como zapatas, empleo de herbicidas, cultivos de fajas, etc. los cuales produjeron un mayor deterioro de la vegetación.

Es importante destacar que en cualquier caso, si la implantación inicial es aceptable y suponiendo que se trate de una leguminosa persistente, la influencia del método de siembra pierde importancia luego del segundo año, obteniéndose resultados similares en producción y calidad de forraje para las distintas formas de implantación consideradas.

Respecto a calidad de forraje, si bien no se realizaron determinaciones en este sentido, es posible suponer que una mayor cantidad de leguminosas contribuirá en forma directa a mejorarla, habiéndose constatado además, un efecto indirecto al favorecer el aumento relativo de las gramíneas de mejor calidad.

Es decir pues, que en estos suelos es posible mejorar la situación forrajera mediante técnicas tan simples y económicas como la fertilización con dosis moderadas de fosfatos, o como consecuencia de la introducción de leguminosas al tapiz, de acuerdo a las distintas circunstancias (Cuadro 14).

Cuadro 14. – Producción de materia seca (Ton/Ha/año)

	Campo natural		C.N. Fertilizado		C.N.P. + Leguminosa	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Localidad 1	2	100	3.1	156	4.2	211
Localidad 2	2.1	100	4	189	4.2	200

3. Praderas convencionales

No obstante las posibilidades mencionadas, considerando las características de los suelos de esta Asociación, se trabajó también con pasturas cultivadas, temporarias y permanentes, se mantuvieron dos jardines de Introducción con numerosas especies y variedades de gramíneas y leguminosas, tratando de obtener ideas primarias sobre adaptación a la zona, entre las gramíneas, las más destacadas resultaron festuca K31, falaris El Gaucho y raigrás 284, y entre las leguminosas, los tréboles rojos E 116 y Kenland, los blancos Zapicán y Bayucúa, el lotus comercial y los tréboles anuales (subterráneo y carretilla).

Considerando el déficit invernal que ocurre en estas pasturas, se trabajó con gramíneas anuales invernales fertilizadas con 400 Kg/Ha de superfosfato y 3 niveles de nitrógeno (Urea) de los que el intermedio de 60 unidades resultó el más conveniente. En los 2 años considerados el raigrás E. 284 fue significativamente superior en producción de materia seca, seguido por la avena E, 1095a, la que mostró una mejor distribución del forraje producido.

La mayor contribución del raigrás ocurrió a fines de invierno y primavera, debido en parte a que en ambas oportunidades la siembra fue algo tardía. En el Cuadro 15 se presentan los datos de producción para ambas especies, que fueron las más destacadas, respecto a la cebada y al trigo forrajero.

Cuadro 15. – Producción y distribución de forraje de 2 gramíneas invernales.

	Ton M.S./Ha		Porcentaje	
	Año 1	Año 2	Invierno	Primavera
Raigrás E. 284	5.4	3.8	20	80
Avena E. 1095a	2.2	2	50	50

Se desprende entonces que realizando siembras en época temprana, ambas especies resultan adecuadas para superar la crisis de invierno, especialmente si se consideran los resultados de la evaluación de avenas, realizada últimamente en La Estanzuela.

También se ha estudiado el comportamiento de distintas variedades de tréboles subterráneo y confinis, durante varios años, y se ha podido determinar la significativa superioridad de la variedad Clare sobre las restantes, no solo por mayor producción sino por la buena persistencia a través de los 4 años que se mantuvieron los estudios. En segundo plano, aparece Yarloop mientras que las restantes variedades no manifestaron adecuadas condiciones de producción y persistencia.

En el caso del confinis si bien al comienzo la instalación no fue muy buena, lo que causó su baja producción anual, es importante destacar que su stand aumentó cada año, mejorando en consecuencia su rendimiento. Esta es otra evidencia de su buena adaptación a estos suelos ya vista en las experiencias sobre campo natural. En el Cuadro 16 se resume lo mencionado.

Cuadro 16. – Producción de forraje de variedades de trébol subterráneo y de confinis (Ton M.V./Ha/año – promedio de 2 localidades).

	Mount Barker	Bacchus Marsh	Yarloop	Clare	Gerald-ton	Dwal-ganup	Tallarook	Confinis
1971	1.4	3.9	3.6	7.7	0.4	0.3	3	3.4
1972	4.9	5.4	8.6	8	1	1	0.4	4.5
1973	0	0.2	1.1	2.5	0	0	0.2	5

De acuerdo con los datos presentados, así como por el comportamiento evidenciado en mezclas convencionales con otras especies, en esos suelos de Cristalino deberá preferirse el uso del trébol carretilla y del trébol subterráneo Clare. Sin embargo, ambos tréboles poseen un ciclo algo corto aunque el Clare resulte más claramente invernal.

Respecto del trébol blanco, se está evaluando el comportamiento de 6 procedencias y variedades, pero hasta el momento sólo pudieron obtenerse datos primarios ya que luego del verano seco del año 1975 se redujeron considerablemente los stands de plantas. De estas apreciaciones puede descartarse el Louisiana como muy inferior. Luego de la citada sequía, Zapicán, Yí y Bayucúa, se mostraban mejor que los restantes. Este otoño se instaló sobre otro suelo de esta Asociación un nuevo ensayo, incluyendo 12 variedades y ecotipos de trébol blanco.

El medio más importante de mejorar la producción de forraje en estos suelos lo constituyen las praderas permanentes, las que permiten rendimientos cuatro veces superiores a los de la pastura natural. Evaluadas 13 mezclas durante 5 años, deben mencionarse 3 que se destacan como superiores: 1) festuca + trébol blanco + lotus; 2) festuca + Paspalum + trébol carretilla + lotus, y 3) falaris + trébol subterráneo + lotus.

La mezcla mencionada en tercer lugar, si bien tuvo muy buena producción especialmente hasta el tercer año, su composición inicial no se mantuvo ya que en el segundo año se perdió completamente el trébol subterráneo, por lo que en invierno producía sólo el falaris y en verano sólo el lotus. Este comportamiento resulta una nueva confirmación respecto de la preferencia hacia el trébol carretilla, frente al trébol subterráneo.

Las otras dos praderas mantuvieron aceptablemente su composición original, aún cuando en el caso de la mezcla 1 el trébol blanco fue dominando paulatinamente, especialmente en invierno, sobre la festuca, mientras el lotus se mantenía en proporción importante en verano. En la mezcla 2 es interesante destacar el aporte del lotus y especialmente del paspalum, que aparece hacia fines de primavera, mejorando la producción obtenida con lotus puro. Luego del verano no se evidenciaron problemas de competencia con la festuca, la que pudo manifestar su potencial durante el período invernal.

Es decir que con ambas praderas se logró no sólo aumentar en forma muy significativa la producción forrajera de estos suelos, sino que se obtuvo una distribución más uniforme en el año, al favorecerse un comportamiento de las mezclas que no es estrictamente invierno-primaveral. Su producción se extiende al verano, posibilitando además superar en rendimiento total otras praderas evaluadas, como se presenta en el Cuadro 17.

A partir del otoño de 1975 se están evaluando 8 nuevas mezclas, tratando de confirmar los resultados anteriores y de suministrar nueva información al respecto. Hasta el presente se destacan las combinaciones de festuca o falaris, con trébol blanco y lotus, mientras que las integradas con trébol rojo o alfalfa tuvieron un establecimiento apenas aceptable y su producción fue sensiblemente menor. En esta experiencia se están logrando rendimientos de materia seca superiores a los obtenidos hasta el presente, lo que permite concluir que existe un elevado potencial en cuanto al mejoramiento de la producción forrajera de la zona.

Cuadro 17. – Producción y distribución anual de forraje de 3 praderas convencionales.

	(1) festuca + tr. Blanco + lotus	(2) fest. + paspalum + tr. carr. + lotus	(3) fest. + tr. carretilla + lotus
Rendimiento (Ton. M.V./Ha/Año)	25	25	17
Verano	28%	32%	12%
Otoño	10%	12%	20%
Invierno	22%	16%	18%
Primavera	40%	40%	50%

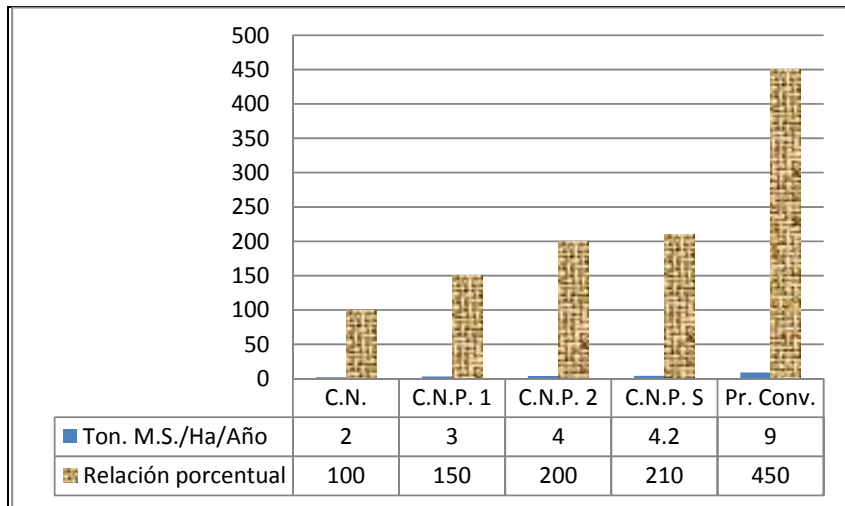


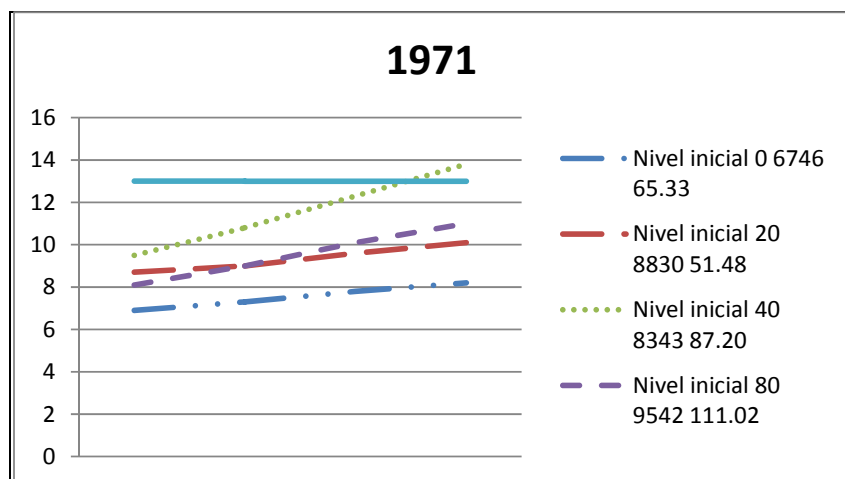
Figura 15. – Resumen de producción de forraje en suelos típicos de la Asociación La Carolina.

En lo que hace referencia a fertilización de estas praderas, se han evaluado distintos niveles iniciales y de refertilización por 4 años, concluyéndose que dosis relativamente bajas a la siembra, permiten lograr buenas producciones. Las aplicaciones anuales moderadas se traducen en un adecuado mantenimiento de la composición botánica inicial y en consecuencia en buenos rendimientos, aún cuando se comprobó un efecto de mayor significación de la refertilización anual que de la aplicación inicial.

En consecuencia, dosis de hasta 80 unidades de fosfato por hectárea en la siembra y refertilizaciones de 40 unidades anuales permiten buen comportamiento en producción y persistencia de la pradera.

Como ejemplo se presentan los resultados de uno de los experimentos, iniciado en 1970, año en el que no se detectaron diferencias significativas entre los 5 niveles iniciales.

Para los 3 años siguientes se muestran las curvas de regresión en las Figuras 16a, 16b y 16c. Debe mencionarse que a partir de este otoño se comenzó a trabajar en dos nuevos suelos:



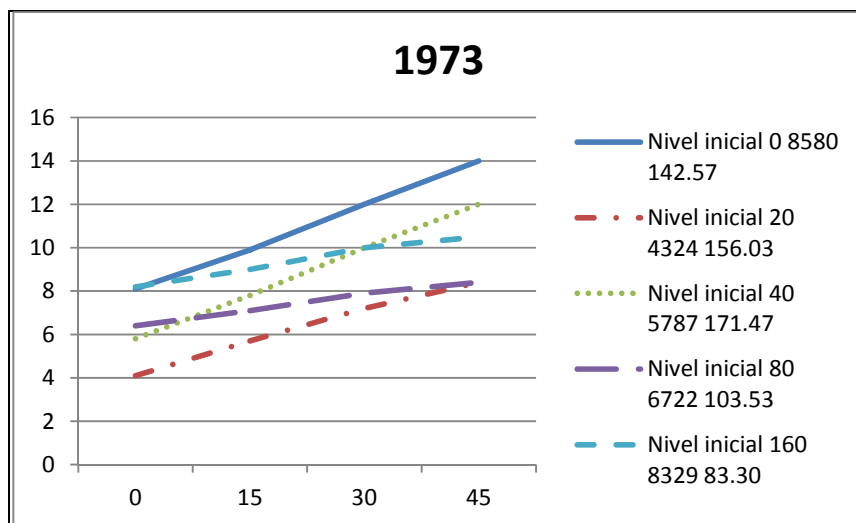
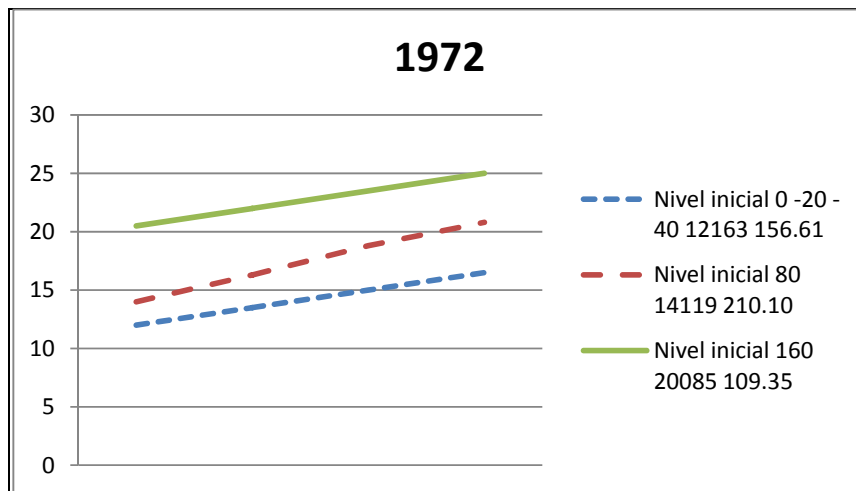


Figura 16. – Respuestas a distintos niveles iniciales y de refertilización anual en praderas convencionales sobre suelos típicos de la asociación La Carolina.

- Brunosol Eutrico Lúvico, Fr. Corresponde a una Pradera Parda a Negra media de la antigua clasificación, desarrollada sobre sedimentos cuaternarios. Este suelo es el asociado de la Unidad La Carolina.

- Brunosol Subéutrico Ltivico Franco (sódico). Corresponde a una Pradera Parda máxima de la antigua clasificación. Es el suelo dominante de la Unidad Montecoral que cubre un área de 141.000 Ha en el NE del departamento de Florida y SE de Durazno.

II – RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 8 – CIDE

A) Suelos

Unidad Sarandí de Tejera
73.000 Ha aproximadamente.

1. Suelos

a) Dominantes: Brunosoles Subéutricos/Dístricos Lúvicos (Típicos) ArFr/Fr (ródico)
Litosoles Subéutricos melánicos Fr (FrGv) /ArFr

b) Asociados: Brunosoles Eutricos Típicos ArFr/Fr
Vertisoles Rúpticos Lúvicos DAC
Litosol Subéutrico Ocrico FrGv/ArFr (muy superficial)

2. Material Generador

Dominantes: Sedimentos gruesos de formaciones Devonianas.

Asociadas: Sedimentos Limo-arcillosos cuaternarios y formaciones Devonianas.

3. Geomorfología

Lomas fuertes v colinas no rocosas sedimentarias.

Laderas algo fuertes y fuertes con algunos afloramientos y escarpas, asociadas a niveles más consolidados de las formaciones Devonianas.

4. Distribución de los suelos

Los Brunosoles dominantes se desarrollan sobre sedimentos gruesos en laderas medias y lomas. Los Litosoles dominantes y asociados se relacionan a áreas de mayor pendiente y/o con afloramientos.

Los Brunosoles y Vertisoles asociados ocurren en las áreas sobre sedimentos finos, generalmente en lomas o posiciones suaves del paisaje.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos de la unidad donde existen ensayos.

Brunosol Subéutrico/Dístrico Lúvico (Típico) ArFr/Fr (ródico)

Pradera Parda máxima

Horizontes A: Espesor: 23 a 30 cm

Color: pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, pardo oscuro, pardo rojizo oscuro

Textura: franco arenoso/franco

Transición: clara/abrupta

pH: 5.4 a 5.0

% M.O.: 3.5 a 5.0

C. I. C.: 8 a 17 meq/100 g

% S: 55 a 70

Horizontes B: Espesor: 30 a 55 cm

Color: pardo grisáceo muy oscuro a gris muy oscuro, pardo rojizo oscuro a pardo oscuro

Textura: franco arcilloso a arcillo arenoso.

Transición: gradual

pH: 6.3 a 7.0

% M.O.: 1.0 a 2.0

C. I. C.: 12 a 20 meq/100 g.

% S: 65 a 85

Horizontes C: Color: rojo oscuro a pardo fuerte, pardo amarillento.

Textura: franco-arcillo arenoso a franco arcilloso.

pH: 6.5 a 7.5

C. I. C.: 27 meq/100 g

%S: 85

Nota: Presenta a veces una línea de cantos entre los horizontes A y B

Litosol Subéutrico Melánico Fr (FrGv)/ArFr

Litosol

Horizonte A: Espesor: 16 a 28 cm
Color: pardo oscuro a pardo rojizo oscuro
Textura: franco arenoso
Transición: abrupta
pH: 5.5
% M.O.: 4.0
C. l. C.: 14 - 17 meq/100 g.
%S: 70 a 76

B.Pasturas

Estos suelos presentan tapiz vegetal pobre y de características estivales. Hasta el momento existe poca información, a pesar de lo cual se presenta el siguiente resumen preliminar.

Cuadro 18. – Producción anual de forraje (Ton. M.S./Ha/año).

C.N.	C.N. + P	falaris + tr. blanco + lotus	festuca + tr. subterráneo + lotus
0.7	1.3	5	4

Son datos de primer y segundo año

Considerando las características de poca fertilidad y profundidad de estos suelos, se pensó en utilizar especies leguminosas anuales como trébol carretilla y subterráneo, incluyéndose además el trébol blanco y trébol rojo, todos en combinación con festuca o falaris. Los resultados tienden a destacar las dos praderas que se presentan en el Cuadro 18.

III – CONSIDERACIONES FINALES

Teniendo en cuenta el comportamiento de los campos naturales frente a los tipos de mejoramiento aplicados, se deduce que esta región presenta posibilidades muy interesantes para elevar el potencial de sus pasturas.

El éxito de los mejoramientos extensivos en base al agregado de fosfatos depende exclusivamente de la población de leguminosas presentes en el tapiz; encontrándose las mayores respuestas en los suelos profundos donde es posible duplicar la producción de materia seca. La sola aplicación del nutriente no se justifica en los suelos superficiales ni en los suelos sobre formaciones devonianas, por lo que en estos casos es fundamental la introducción de leguminosas productivas, muy especialmente trébol carretilla y trébol subterráneo.

En tapices bien arrasados y con buenas condiciones de humedad a la siembra y primeras etapas de desarrollo de las plántulas, la instalación de especies en cobertura resulta ser tan eficiente como la realizada con zapatas o disquera. Si bien en algunas oportunidades, y especialmente en el año de

instalación, el primer método resulta inferior a los segundos, posteriormente la población de plantas tiende a igualarse.

En los suelos profundos sobre Cristalino, es posible cuadruplicar la producción de forraje del campo natural mediante la siembra de praderas convencionales.

REGIÓN ESTE

Carlos Más

La Región Este³ comprende una gran diversidad de materiales geológicos que dan lugar a una amplia gama de suelos que presentan importantes diferencias entre sí, tanto desde el punto de vista de sus características intrínsecas, como de sus posibilidades productivas, tomando en cuenta la forma en que aparecen asociados.

De los diversos rubros que explota la Región, la ganadería de tipo extensivo, es el principal. La agricultura adquiere a veces cierta importancia a nivel de zona, con una mención especial al arroz que imprime características muy particulares a la zona baja donde es cultivado.

La región puede dividirse a muy grandes rasgos en tres zonas, de acuerdo a la topografía dominante: zona de sierras, zona ondulada (incluye colinas y lomadas) y zona de llanuras, las que se ubican geográficamente por ese orden de oeste a este de la región.

La zona de sierras (Zona 2. CIDE) cubre, según dicha fuente, alrededor de 1.900.000 hectáreas, y representa un 11.3 % de la superficie del país. Se trata de un área eminentemente pastoril, ya que la superficialidad de sus suelos impide cultivar el 97 % de la superficie. Presenta una topografía ondulada fuerte a quebrada y sus pasturas naturales se ubican entre las de menor productividad y las de mayor estacionalidad, mostrando épocas de penuria en invierno y en verano o eventualmente en verano, dependiendo de la subzona de sierras de que se trate. Estas características determinan una baja capacidad de pastoreo que se refleja en la dotación total por hectárea, similar a la que presenta la Región Basáltica. Como en este último caso, la relación ovino-vacuna puede citarse entre las más altas del país.

La Zona de colinas y lomadas (Zona 4, CIDE) ocupa aproximadamente 1.350.000 hectáreas, o sea un 8% del total del país. Su topografía es ondulada a fuertemente ondulada, y se presenta como una zona principalmente pastoril, aunque las características de algunos de sus suelos, admitirían el uso agrícola de los mismos (20% del área). Es importante aclarar que algunas características referidas a condiciones de drenaje y fertilidad, limitarían su utilización para ciertos cultivos. La producción de forraje de las pasturas naturales, aunque variable en función de los suelos, es en general muy baja, con una época crítica durante el invierno. La zona muestra una alta susceptibilidad a las sequías. Estas condiciones determinan que la ganadería se concentre en la cría de bovinos, dado que la "terminación" de los novillos se logra a edades avanzadas.

La zona de llanuras o planicie arrocera, se extiende sobre una superficie de 850.000 hectáreas, cubriendo el 51% del territorio nacional. La explotación es pastoril y agrícola, fundamentalmente en función del arroz. Comprende principalmente asociaciones de suelos de drenaje imperfecto a pobre y suelos mal drenados. Los problemas de drenaje son en general la principal limitante de la zona para su explotación agrícola. Con la excepción de algunas áreas de suelos orgánicos, el nivel de fertilidad es bajo. A pesar de todo esto, es una zona con grandes posibilidades de desarrollo.

I — DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A ZONA 2. CIDE

Zona Alta

Está constituida por sierras de distintas características y es la zona más importante del área de influencia de la Estación Experimental del Este en cuanto a extensión se refiere, ocupando aproximadamente

³ Hasta 1973 colaboraron en esta Región Juan C. Vidiella, Antonio Acevedo y Oscar Bonilla

1,500.000 hectáreas, lo que significa en términos relativos al área total, un valor cercano al 40% . Uno de los factores más importantes en la determinación del "tipo" de sierra es el índice de rocosidad.

A los efectos de formar dos grandes grupos dentro de la zona alta, podemos hablar de "sierras rocosas" y "sierras no rocosas", según tengan más o menos del 5% de afloramientos.

Sierra rocosa

Es muy heterogénea en varios aspectos. El primero, es el que la define en función del criterio explicado, ya que el porcentaje de afloramientos puede variar entre el 5 % (límite con el otro tipo de sierra) y el 100%, como es el caso de algunos cerros o de las cimas de los mismos.

Otro factor que imprime una característica importante es la incidencia de malezas, que permite establecer una subclasificación dentro del llamado gran grupo de sierras rocosas, dividiéndolas en limpias o sucias, en función de la densidad y tipo de la maleza. Las "sierras limpias" son aquéllas que presentan un porcentaje bajo de malezas en el tapiz y éstas en ningún caso son de tipo arbustivo. Dentro de la subclasificación "sierra sucia", se pueden distinguir los campos invadidos por Eryngium paniculatum, Baccharis trimera, Baccharis coridifolia, de aquellos que presentan como vegetación dominante Eupatorium bunifolium y Colletia paradoxa, esta última en menor grado que la primera mencionada.

En lo que se refiere a la pendiente, las variaciones normales van del 2 al 20%, pudiendo llegar hasta el 50%.

Los suelos pertenecen en su mayoría a la fase gravillosa o pedregosa, superficiales. Aparecen sin embargo suelos pertenecientes a la fase moderadamente profunda, aunque muchos de ellos son a contacto lítico y están ubicados como suelos "asociados" o "accesorios" dentro de las unidades de mapeo, no apareciendo en ningún caso como suelos "dominantes". Muchas veces en los bajos se dan suelos de mayor fertilidad en formaciones topográficas similares a pequeños valles y normalmente adyacentes a alguna corriente de agua, en cuyas cercanías se encuentra otro tipo de vegetación alta constituida principalmente por Paspalum quadrifarium, Eryngium decaesneanum y Erianthus trinii. La "Zona alta rocosa" comprende las siguientes unidades de mapeo: Carapé, Sierra de Aiguá, Sierra de las Animas y Santa Clara.

Las posibilidades productivas de esta zona, varían en la medida que cambian e interaccionan los factores que se han mencionado; pero en términos generales se puede decir que son pobres. Las posibilidades de mejoramiento son de escasas a nulas para las condiciones actuales y esta situación se mantendrá seguramente en el corto y mediano plazo considerando la zona en su conjunto, o sea eliminando los casos especiales que se dan en forma aislada a nivel de establecimiento.

Entre los factores que limitan o impiden las posibilidades de mejoramiento de las pasturas, se pueden mencionar:

- baja fertilidad de los suelos
- capacidad baja o nula de retención de agua
- dificultad de implantación de especies (malezas y topografía)
- dificultad para hacer subdivisiones (roca y topografía)
- inversiones relativamente altas para el incremento de la producción esperable.
- dificultades de manejo

La suma de los afloramientos rocosos y los litosoles, superan con facilidad la mitad del área total de la zona. Lo dicho hasta aquí, sirve como fundamentación a la línea seguida por la Estación Experimental del Este de otorgarle a esta zona última prioridad en sus planes de investigación, lo que significa que no se han recabado datos hasta el momento.

Sierra no rocosa

Contrariamente a lo que sucede con la sierra rocosa, esta zona es bastante homogénea en cuanto a afloramientos se refiere, ya que éstos varían solamente de 0 a 5 %. Los criterios expresados para la zona anteriormente descrita, referente a la clasificación de los campos de sierra en función de la incidencia de las malezas, son en términos generales extensibles a esta zona. Las pendientes varían entre cifras extremas de 5 a 30%, y los índices de pedregosidad superficial son menores.

Los suelos son más heterogéneos en el sentido de que los más desarrollados, que contrastan con los Litosoles, se presentan en superficies relativamente importantes y suficientes como para manejar sus condiciones productivas. Otra diferencia destacable a favor de las posibilidades de esta zona, es que dichos suelos aparecen como "dominantes", no solamente los de fase moderadamente profunda, sino también los de fase profunda, como es el caso del Brunosol Subéutrico Típico de la unidad "Cerro Chato".

Esta zona, dedicada a la ganadería extensiva, presenta como rubros principales la explotación de lanares y la cría de bovinos, aunque en casos aislados algunos establecimientos invernan sus ganados.

Por su extensión, que alcanza a una cifra cercana a las 900.000 hectáreas, y por las posibilidades de mejoramiento que ofrece, constituye una zona importante dentro del panorama general del este del país.

Unidad Sierra de Polanco

Esta unidad de mapeo es altamente representativa de la zona alta no rocosa, presentando una superficie aproximada de 650.000 hectáreas, o sea el 70% del total de dicha zona.

A. Suelos

1. Suelos

a) Dominante: Brunosoles Subéutricos Háplicos/Típicos,
Ar Fr/Fr (Ar Fr Gr)., s, mp

b) Asociados: Litosoles Subéutricos Melánicos
Ar Fr Gr (muy superficial, pedregoso)
Brunosoles Subéutricos Lúvicos
Fr (Ar Fr) (moderadamente profundos, ródicos)

2. Material generador

Formaciones ectiníticas, migmatíticas y graníticas predevonianas.

3. Geomorfología

Sierras no rocosas, con afloramientos en general menores de 5% y pendientes variables entre 5 y 30%.

4. Distribución de los suelos

Los Brunosoles (dominante y asociado) ocurren en las áreas de rocas migmatíticas y graníticas, y el Litosol asociado corresponde a las áreas más quebradas o de roca de tipo ectiníticas, cuarcitas, etc.

5. Descripción somera de los suelos

Dominante: Brunosol Subéutrico Háplico/Típico Ar Fr/Fr (ArFrGr), superficial, moderadamente profundo.

Regosol

Horizonte A: Espesor: 15 a 30 cm
Color: pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro
Textura: franco arenoso/franco
Estructura: bloques angulares medios, débiles
Transición: clara
pH: 5.2 a 5.5
% M.O.: 4
C. I. C.: 19 meq/100 g
% S: 54

Horizonte B.: Presente en los Brunosoles Típicos; en los Háplicos el Horizonte A pasa directamente al Horizonte C.

Espesor: 15 a 30 cm
Color: pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro
Textura: franco arcilloso/arcilloso (con gravilla)
Estructura: bloques angulares medios, moderados
Transición: clara
pH: 6.0 a 7.0
% M.O.: 2
C.I.C.: 27 meq/100 g
%S: 48

Horizonte C: Color: variable; en general pardo y pardo fuerte
Textura: franco arcilloso/arcillo arenoso

B.Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Es un tipo de campo ondulado a fuertemente ondulado, a veces quebrado, llegando a presentar pendientes máximas de 30%. El drenaje es excesivo tanto en superficie como en el interior del perfil, condición ésta que los hace sensibles a los períodos de sequía, por su escasa capacidad para retener o acumular agua. Algunas de las especies forrajeras que integran el tapiz, en general poco denso, son las siguientes: Paspalum notatum, Eragrostis lugens, Sporobolus poiret ii, Piptochaetium sp.; Aristida murina, Cynodon dactylon, Botriochloa lagurioides, Oxalis sp., Axonopus compressus, etc.

Desde el punto de vista de su capacidad productiva forrajera, los podemos clasificar como campos medianamente pobres, pudiéndose esperar una producción anual de 1.4 toneladas de forraje seco/Ha/año. De acuerdo a la constitución del tapiz, son campos de producción marcadamente estival, y tanto (a producción estacional como la total, están fuertemente influenciadas por las características pluviométricas de cada verano.

Al analizar la producción estacional de este tipo de campo, surge un desequilibrio importantísimo en el balance forrajero del año con un mínimo en el invierno y un máximo en el verano. Promediando los años de información, se llega a una distribución estacional teórica expresada en la Figura 17 que muestra claramente el problema mencionado.

Resulta muy importante destacar las variaciones que ocurren entre distintos años en la producción total, así como en la producción dentro de cada estación (ver Figura 18).

El invierno y la primavera, en distintos planos productivos son las estaciones que presentan menos variaciones. El otoño es una estación que muestra importantes diferencias en función de las lluvias, produciendo en años buenos tanto o más que la primavera y acusando el efecto de las sequías en tal grado

que llega a producir en esos casos menos que el invierno. El verano es la estación más variable de todas y la más influyente en la producción total anual. Así, por ejemplo, la producción de un verano seco puede ser la quinta parte de un verano lluvioso y esto influye en la producción total, multiplicándola por lo menos por dos veces y media.

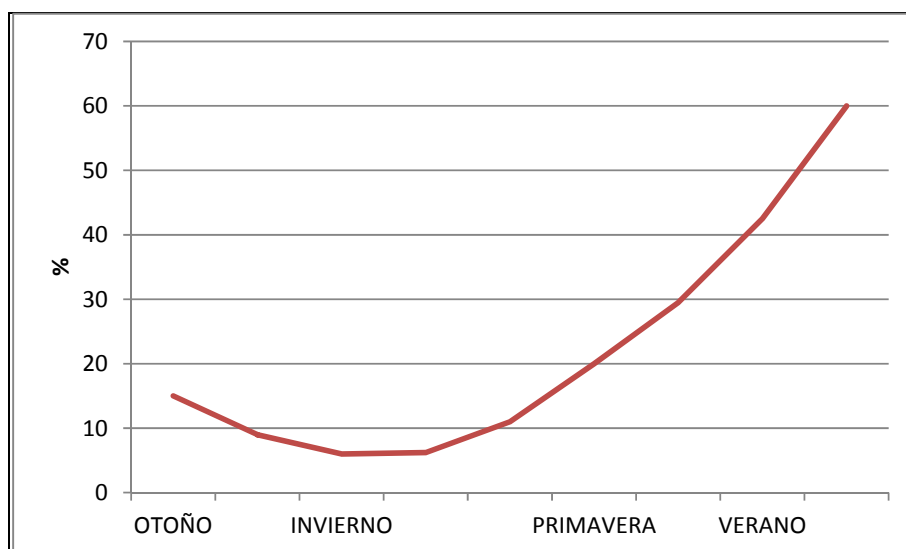


Figura 17. – Unidad “Sierra de Polanco”. Producción estacional del campo natural. Promedio de 4 años expresado en % del total.

Resumiendo lo planteado hasta aquí, quedan en evidencia tres problemas fundamentales derivados del comportamiento productivo del campo natural:

- 1^{ro} baja producción total de forraje
- 2^{do} mala distribución estacional del mismo
- 3^{ro} variabilidad de la producción

El primero actúa limitando directamente la producción. El segundo dificulta el manejo y el tercero complica la planificación de la producción.

Mediante la aplicación de abonos fosfatados se logra incrementar la producción del campo natural. Cuando se toman cinco años de producción acumulada, se observa que mediante el agregado de 500 kg/Ha en dicho período de tiempo (100 por año) se logra un incremento de 29% sobre el testigo; para 1.000 kg/Ha (200 por año) el incremento es de 47% y con 3.000 kg/Ha (600 por año), la cifra llega a 63%. Estos porcentajes pierden importancia cuando se expresan en cifras absolutas, debido a la relativamente baja producción del testigo (Figura 19).

Si se analiza la respuesta desde el punto de vista de la eficiencia, para los tres niveles mencionados, los incrementos en kg/Ha de M.S. por cada kilo de fertilizante agregado, son: 3.7, 2.8 y 1.3 respectivamente. Si se acepta que se necesitan entre 20 y 25 kg de M.S. de esta calidad de forraje para producir 1 kg de carne (peso vivo), se ve que fertilizando el campo con la dosis más eficiente, se cambiaría cada kg de carne producido sobre el testigo por 6 kg de fertilizante, lo que, traducido a precios actuales y en cifras redondas, significa que el insumo es 2.5 veces más caro que el producto. Como puede verse a partir de lo dicho, la limitante impuesta por la cantidad de forraje no se soluciona con la fertilización del campo natural.

El invierno y la primavera son las dos estaciones más sensibles a la fertilización, debido a la aparición de trébol polimorfo, pero el desbalance en la oferta de forraje estacional se mantiene sin variantes de importancia.

En cuanto a la composición botánica, tampoco sufre alteraciones destacables, notándose una tendencia a aumentar las malezas en la primavera con la aplicación de fosfatos.

2. Implantación de leguminosas

Las características de estos campos, especialmente en lo que se refiere a tapiz poco denso y escaso crecimiento de la pastura natural en otoño e invierno, establecen condiciones sumamente favorables para la introducción de leguminosas en el tapiz mediante métodos sencillos.

Los tres métodos probados por la Estación Experimental del Este, cobertura, zapata y disquera (una sola pasada), fueron exitosos desde el punto de vista de la implantación como del comportamiento productivo de las pasturas, así logradas. En el primer año se notó una clara superioridad del método disquera sobre zapata (30%) y sobre cobertura (20%). A su vez, cobertura fue 20% superior a zapata. Estas diferencias van desapareciendo en los años sucesivos y cuando se estudian los cuatro primeros años en conjunto, carecen de importancia.

El método cobertura sería el más recomendable, tomando en cuenta que es el más barato y el más práctico, incluyendo la posibilidad de realizarlo con avión. Sin embargo, el método zapata es más seguro, mientras que disquera no parece justificarse. La elección depende de una serie de factores perfectamente conocidos por los técnicos y que no interesa comentar en el presente trabajo.

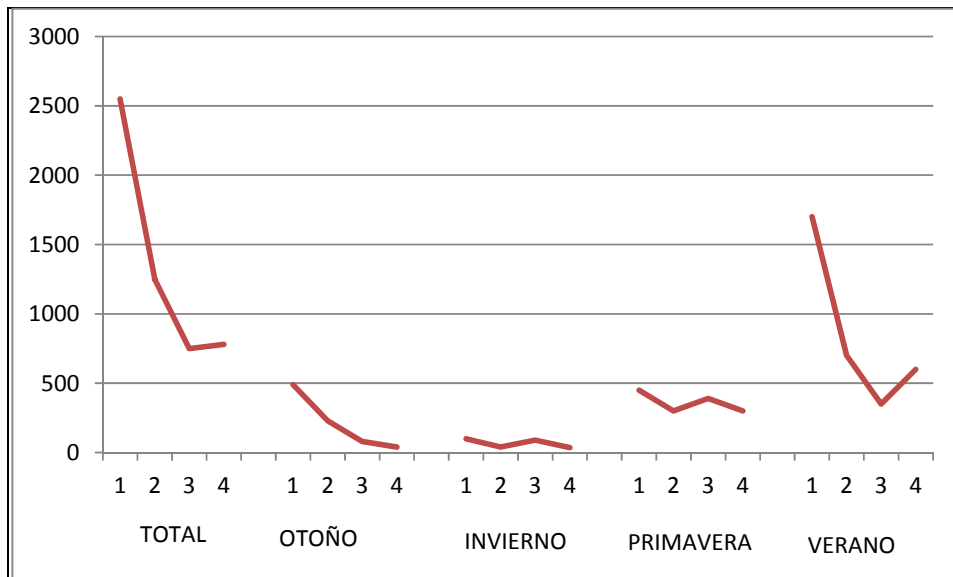


Figura 18. – Unidad “Sierra de Polanco”. Variación de la producción total y por estación del campo natural en cuatro años

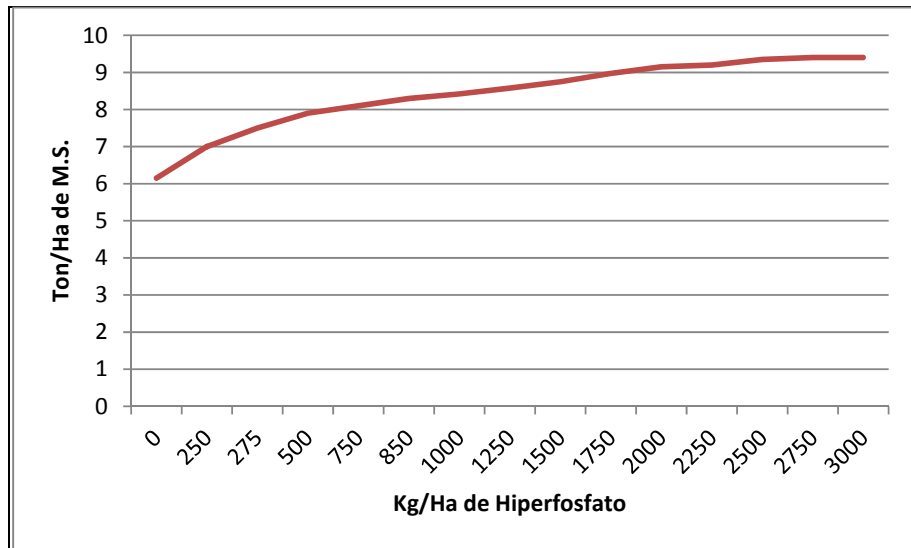


Figura 19. – Unidad “Sierra de Polanco”. Fertilización de campo natural. Producción acumulada de cinco años.

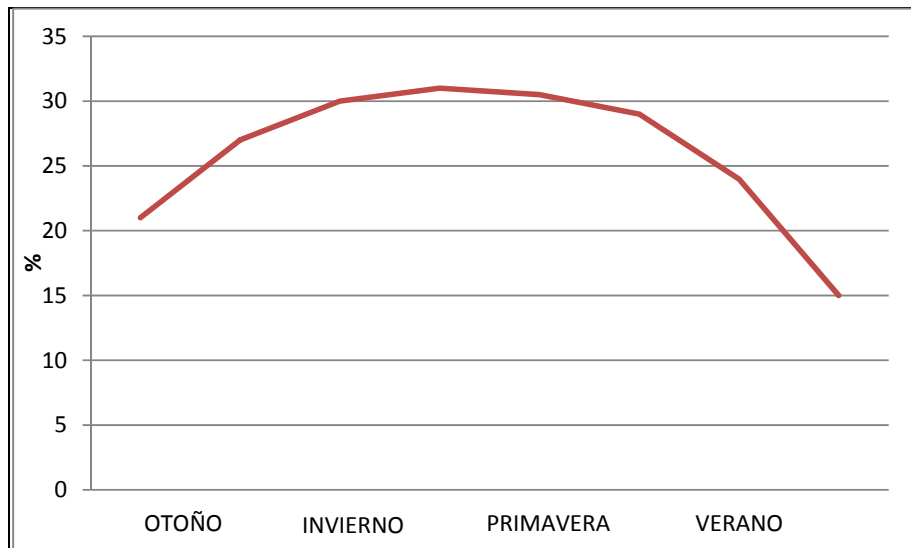


Figura 20. – Unidad “Sierra de Polanco”. Producción estacional de una cobertura de trébol subterráneo Yarloop y Clare.

De un mejoramiento realizado por cualquiera de los métodos mencionados, se puede esperar una producción de 5 toneladas de materia seca por hectárea. Esta cifra multiplica por más de tres veces y media la producción del campo natural expresada también en materia seca. Sin embargo, ésta no es una buena comparación, ya que la calidad de la pastura con inclusión de leguminosas es muy superior. Si se utilizan valores teóricos de digestibilidad, y se expresa la producción en energía metabolizable, se ve que la cobertura produce por lo menos 4.5 veces más que el campo natural.

De esta manera, se puede considerar solucionado el problema referente a la cantidad de forraje producido.

Por otra parte, y según se expresa en la Figura 20, este tipo de pastura mejorada, racionaliza la oferta de forraje a lo largo del año, aumentando sensiblemente la producción del otoño e Invierno mediante la contribución de variedades de trébol subterráneo de ciclo temprano, y manteniendo el nivel productivo

en la primavera a través de otras variedades más tardías. Durante el verano declina la curva de producción, siendo ésta similar a la del campo natural, aunque por efecto indirecto de las leguminosas, es común observar una mejora en el tapiz natural en cuanto a producción y calidad de las especies se refiere.

Aunque este tipo de pastura mejorada varía según las condiciones climáticas de los diferentes años, dichas variaciones son relativamente moderadas, permitiendo por lo tanto la planificación del esquema productivo del establecimiento, en contraposición con lo que sucede cuando se maneja campo natural.

Las leguminosas forrajeras recomendables para estos mejoramientos de campo se restringen a trébol subterráneo y trébol carretilla, salvo casos muy especiales.

En el caso de utilizar una mezcla de trébol subterráneo, se pueden combinar dos o tres variedades de ciclo diferente, de manera de lograr un período de producción tan largo como sea posible entre el otoño y el principio del verano. Entre las variedades que pueden ser utilizadas se desean destacar las siguientes: Yarloop, Clare y Marrar.

El Bacchus Marsh se comporta bien y podría ser útil en la mezcla, pero es necesario observarlo más tiempo por sus problemas de semilla blanda.

Cuando se incluye carretilla en la mezcla, parece conveniente utilizar variedades tempranas de trébol subterráneo, de manera que ambas especies expresen su potencial productivo en momentos diferentes, de manera de reducir al máximo la competencia, aumentar la producción total y alargar el ciclo productivo de la pastura.

II.— DESCRIPCIÓN DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LAS ZONAS 2 y 4.

CIDE

Esta zona, llamada de Colinas, está constituida por campos ondulados, sobre material cristalino, que ocupan un área algo superior a las 500.000 hectáreas. El relieve es bastante variable, oscilando entre valores de pendiente de 2 a 12% en la parte sur, mientras que hacia el norte, puede alcanzar valores algo superiores a los mencionados. No hay problemas de drenaje, siendo éste bueno a moderadamente bueno. Los afloramientos rocosos, aunque existen, son escasos (menos del 1%), y no hay problemas de pedregosidad superficial. Los suelos presentan una variación enorme, desde los muy superficiales hasta suelos con aptitud agrícola, registrándose un gradiente que se ubica sobre un eje norte sur, aumentando la profundidad y fertilidad en esa dirección. La asociación de suelos que se da en la parte norte de la zona de colinas, conforman la unidad "Bañado de Oro", la que no se detalla ya que la Estación Experimental del Este no realiza trabajos de investigación en dicha unidad, por razones de prioridad.

Unidad José Pedro Várela

Esta unidad representa aproximadamente el 84% de la zona de colinas, ocupando una superficie superior a las 400.000 hectáreas. Los campos están dedicados en su gran mayoría a la ganadería, aunque se encuentra algo de agricultura que no llega a ser significativamente importante.

Los suelos de esta unidad forman parte de la ZONA 2 y 4 del estudio de la CIDE.

A. Suelos

1. Suelos

a) Dominantes: Brunosoles Subéutricos Lúvicos, francos.

Argisol Subéutrico Melánico, abruptico, francos (moderadamente profundos)

b) Asociados: Brunosoles Subéutricos Lúvicos, francos (Arenosos-Francos), profundos/moderadamente profundos, ródicos

2. Material

Sedimentos limo arcillosos (manto débil; a veces discontinuo), sobre basamento cristalino.

3. Geomorfología

Relieve de colinas, con interfluvios convexos

4. Distribución de los suelos

El Brunosol dominante se da en las laderas convexas, en tanto que el Argisol ocurre en las lomas altas, más suaves de los interfluvios. En la zona sur del departamento de Rocha, domina el Brunosol.

Los suelos superficiales se relacionan a los entalles, asociados a afloramientos rocosos.

5. Descripción somera de los suelos

Brunosol Subéutrico Lúvico, franco

Pradera Parda máxima

Horizonte A: Espesor: 25 a 35 cm.
Color: pardo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro
Textura: franco
Estructura: bloques subangulares, medios, débiles
Transición: clara
pH: 5.5 a 6.0
% M.O.: 3.4 a 4.2
C.I.C: 16 a 18 meq/100 g
%S: 50 a 70

Horizonte B: Espesor: 25 a 60 cm.
Color: gris muy oscuro y negro a pardo grisáceo oscuro
Textura: arcilloso/ franco arcilloso
Estructura: prismática gruesa, moderada/fuerte
Transición: gradual
pH: 6.0 a 8.0
%M.C.: 1.7 a 0.7
C.I.C.: 34 a 40 meq/100 g
%S: 70 a 90

Horizonte C: Color: pardo a pardo amarillento
Textura: franco arcilloso

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural.

Son campos ondulados a fuertemente ondulados con pendientes máximas de 12%. En general, no hay problemas de malezas cuando se manejan normalmente. El tapiz está constituido fundamentalmente por gramíneas de ciclo primavero-estival entre las que pueden mencionarse: Axonopus spp., Paspalum notatum, Sporobolus poiretii, Botriochloa laguroides, Piptochaetium sp., Oxalis sp., Eragrostis bahiensis, Eragrostis lugens, Stipa papposa, Piptochaetium bicolor, Hordeum pusillum, Melica violácea, Cardus pycnocephalus, Eryngium paniculatum, etc.

Las posibilidades teóricas productivas de estos campos no se corresponden con los resultados obtenidos en ensayos de evaluación, que arrojan cifras más bajas de lo esperable. Los valores obtenidos son de alrededor de dos toneladas de materia seca por hectárea, por año. Comparándolos con los campos de la zona alta no rocosa producen aproximadamente un 40% más, lo que no está de acuerdo con la diferencia de suelos.

La producción estacional es de la forma primavera, verano, otoño, invierno (de mayor a menor), aunque en veranos lluviosos, la producción estival puede superar a la de primavera. Esta última estación es más temprana en estos campos que en los de la zona alta.

La respuesta de este tipo de campo natural a la aplicación de fertilizantes fosfatados es muy pobre, y no significa ninguna solución al problema de la baja producción total de forraje (Figura 21).

El agregado de 30 y 60 unidades de P_2O_5 /Ha/año, no solamente produce incrementos pequeñísimos, sobre el testigo cuando se promedian los resultados de varios años, sino que dichos incrementos son inconsistentes cuando se comparan los años individualmente, ya que no todos los años se logra un aumento de producción. Con dosis de fertilización de 120 u/ P_2O_5 /Ha/año, se logran incrementos sobre el testigo todos los años, que en promedio significa un 26% de superioridad sobre el tratamiento no fertilizado. Con estos resultados, parece clara la recomendación de no fertilizar esta clase de campo natural.

2. Implantación de leguminosas

Existe información proveniente de ensayos realizados con bastante anterioridad a la iniciación de la Estación Experimental del Este, que indican que no hay diferencias entre los diferentes métodos normalmente probados para la introducción de leguminosas en el tapiz, para el campo natural de esta unidad. A pesar de que dicha conclusión puede tener valor para determinadas condiciones, no parece recomendable la utilización del método cobertura en forma generalizada. Aunque como se ha expresado, la producción de forraje no es alta, el tapiz es denso y competitivo, haciendo peligrar la buena implantación de las leguminosas. Esta consideración, junto a numerosas observaciones de mejoramiento realizadas en la zona, inclina a preferir el método de zapata por más efectivo y seguro.

Cuando se logra una buena implantación de leguminosas, estos campos cambian radicalmente transformándose en muy productivos. Mientras que los campos ordinarios hay que esperar varios años hasta lograr una buena población de gramíneas, en el presente caso existen desde el primer momento, combinándose en forma excelente con las leguminosas introducidas. De esta forma, la producción del campo natural se puede multiplicar fácilmente por tres como mínimo. Todas estas estimaciones suponen lógicamente un buen manejo de la pastura.

Las leguminosas utilizadas en estos mejoramientos son fundamentalmente trébol blanco, trébol carretilla y trébol subterráneo.

3. Praderas convencionales

No existe información experimental para este tipo de pasturas pero se sabe que producen una alta cantidad y calidad de forraje. Sin tener en cuenta el factor económico, este tipo de pradera puede ser recomendable para los suelos más fértiles de la zona de colinas, en el caso de establecimientos de ciclo completo y con posibilidades de agricultura. Sin embargo, este planteamiento debe manejarse con mucha prudencia por el peligro de erosión que presentan en forma generalizada los suelos de colinas, debido principalmente a la topografía de la zona.

Unidad San Carlos

Unidad relativamente poco importante de campos fuertemente ondulados, que llegan a valores de pendiente de hasta 10%. Ocupa un área de 70.000 hectáreas aproximadamente, fuera de la cuenca de la Laguna Merín.

Corresponde a la Zona 4 del estudio de la CIDE.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Agrisoles Subéutricos Ocrícos Típicos, francos, húmicos
- b) Asociados: Argisoles Subéutricos Ocrícos Abrúpticos, francos húmicos
Brunosoles Eutricos/Subéutricos Típicos/Lúvicos, francos/limosos,
profundos/moderadamente profundos/superficiales

2. Material generador

Débil manto de sedimentos limo arcillosos sobre basamento cristalino muy alterado.

3. Geomorfología

Colinas poco rocosas y no rocosas. Interfluvios fuertemente convexos y laderas extendidas, con afloramiento escasos y abundantes cárcavas de erosión.

4. Distribución de los suelos

Los Argisoles se relacionan a las laderas y partes altas de los interfluvios, siendo más lixiviados en las lomas o áreas de menor pendiente. Los Brunosoles asociados se relacionan a partes suaves con mantos más espesos de lodolitas. Accesoriamente existen Litosoles, próximos a los afloramientos de Basamento Cristalino alterado.

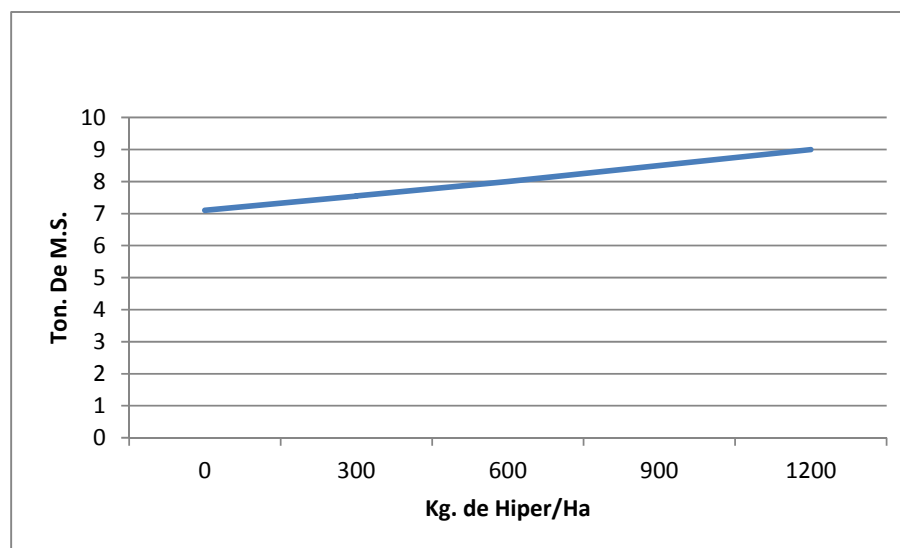


Figura 21. – Unidad “José Pedro Varela”. Fertilización de campo natural. Producción acumulada de tres años.

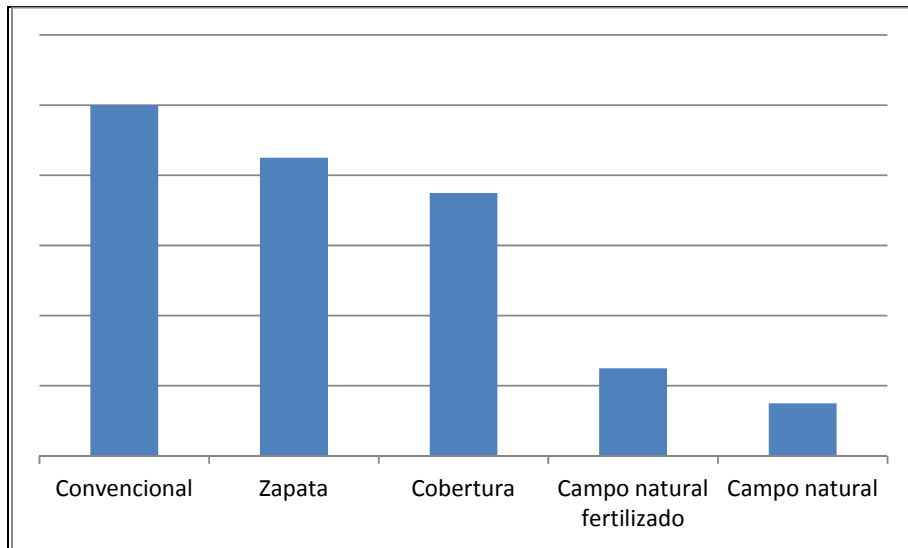


Figura 22. – Unidad “San Carlos”. Métodos expresados en % del más productivo (cinco años acumulados).

5. Descripción somera de los suelos

Dominante: Argisol Subéutrico Ocrico Típico, franco, húmico
Pradera Parda máxima

Horizonte A: Espesor: 25 a 30 cm
Color: pardo grisáceo oscuro
Textura: franco limoso
Estructura: bloques subangulares, medios, débiles
Transición: clara
pH: 5.3
%M.O.: 3.2
C.I.C: 11 meq/100 g

Horizonte B: Espesor: 45 cm
Color: pardo muy oscuro y pardo grisáceo oscuro
Textura: arcilloso
Estructura: prismática, media, moderada y fuerte
Transición: gradual
pH: 6.0 a 7.0
%M.O.: 1.7
C. I. C.: 28 meq/100 g
%S.: 90 a 100

Horizonte C: Color: pardo
Textura: franco arcilloso limoso

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Es de los campos más pobres del Este del país. La producción de forraje es tan baja que resulta difícil evaluarla por corte.

Acumulado cinco años de producción, se logran 5.7 Ton/Ha de verde, lo que en términos generales significa que produce tres veces menos que los campos superficiales de sierra.

Los suelos que conforman esta unidad son en su gran mayoría "Argisoles" muy erosionables y que ya han sufrido un daño importantísimo en su horizonte superior, lo que determina que sean campos muy pobres. Se encuentran las siguientes especies: Piptochaetium sp., Botriochloa sp., Dichondra repens, Eryngium nudicaule, etc.

Existe una tendencia a aumentar la producción en un 20 a 30% mediante el agregado de fertilizantes fosfatados, pero en cantidades de forraje es un aumento tan pequeño que no merece ningún comentario.

2. Implantación de leguminosas

Sin ningún tipo de competencia por parte del tapiz natural, que presenta un alto porcentaje de suelo desnudo, las leguminosas se implantan con facilidad, obteniéndose en estos campos la más espectacular respuesta a los mejoramientos que se haya medido en la zona Este (Figura 22).

Las diferencias entre métodos son relativamente pequeñas debiéndose optar por la cobertura, que multiplica por 13 veces la producción del campo natural.

La mezcla forrajera recomendable estaría constituida por trébol subterráneo y trébol blanco.

III. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A GRAN PARTE DE LA ZONA 4. CIDE

Esta importante zona llamada de lomadas abarca una superficie algo superior a las 400.000 hectáreas, y está formada por campos ondulados sobre material sedimentario. El relieve es bastante homogéneo, originando un paisaje de lomadas en general de ondulaciones suaves, con valores de pendiente que varían entre 1 y 4%. El drenaje es moderadamente bueno a imperfecto y no hay afloramientos rocosos.

Los suelos, profundos a moderadamente profundos, son en general de aptitud agrícola, aunque presentan importantísimas variaciones en cuanto a fertilidad se refiere. El gradiente de fertilidad (eje N-S), ubica los suelos de lomadas más pobres al norte del Río Tacuarí en la zona de Río Branco, y se mueve hacia el sur hasta llegar a los suelos más fértiles situados al sur del Río Olimar, en su mayoría en los departamentos de Lavalleja y Rocha.

A pesar de su potencial agrícola y que de hecho hay algunas áreas cultivadas, la gran mayoría de la zona está dedicada a la ganadería.

Unidad Alférez

Esta unidad de mapeo es la más importante dentro de la zona de lomadas por representar el 67% del área total y por incluir los suelos más fértiles. Ocupa 280.000 hectáreas al sur de la ciudad de Treinta y Tres y al este de la Ruta 8. El límite se encuentra aproximadamente sobre una línea imaginaria que une Mariscal, Velázquez y la margen norte de la Laguna Negra.

Los suelos de esta unidad constituyen gran parte de la Zona 4 del estudio de la CIDE.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosoles Subéutricos Lúvicos, L
Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos, L/Fr
- b) Asociados: Planosoles Subéutrico (Eutricos)
Melánicos Fr/L, parácuicos (sódicos)
Argisoles eutricos Melánico Abrúptico

c) Material generador

Sedimentos limo arcillosos de edad cuaternaria sobre Basamento Cristalino

d) Geomorfología

Relieve de lomadas, suaves y fuertes, con interfluvios aplanados

e) Distribución de los suelos

Los suelos dominantes aparecen en las laderas suavemente convexas, en tanto que en las zonas altas aplanadas ocurren los Planosoles asociados.

Los suelos alcalinos accesorios (Solods y Solonetz Solodizados), se relaciona a planicie y zonas cóncavas, al pie de las laderas.

f) Descripción somera de los suelos

Brunosol Subéutrico Lúvico, L
Pradera Parda máxima

Horizonte A: Espesor: 20 a 25 cm.
Color: pardo muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro
Textura: franco (pesado) y franco limoso
Estructura: bloques subangulares/angulares medios, moderados
Transición: clara a abrupta
pH: 6.0 a 6.5
%M.O.: 4.0 a 4.5
C.I.C: 19 meq/100 g
%S: 70 a 80

Horizonte B: Espesor: 45 a 65 cm.
Color: negro y gris muy oscuro
Textura: franco arcilloso (pesado)/arcilloso
Estructura: prismática/bloques angulares, grandes, moderados y fuertes
Transición: clara
pH: 6.5 a 8.1
%M.O.: 1.0 a 1.7
C.I.C.: 41 meq/100 g
%S: 80 a 90

Horizonte Cca: Color: pardo y pardo grisáceo
Textura: franco arcilloso limoso

- a) Argisol Subéutrico Melánico Abrúpticos, L/Fr
Pradera Planosólica

Horizonte A: Espesor: 30 cm.
Color: pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro
Textura: franco/franco limoso
Estructura: bloques subangulares, grandes, moderados
Transición: abrupta
pH: 5.0 a 5.5
%M.O.: 3.5 a 6.0
C.I.C.: 13 a 18 meq/100 g
%S: 84 a 100

Horizonte B: Espesor: 45 a 50 cm.
Color: pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro
Textura: arcilloso/arcillo limoso
Estructura: prismática grande, moderada y fuerte
Transición: clara
pH: 6.2 a 7.2
%M.O.: 0.6 a 2.9
C.I.C.: 23 a 32 meq/100 g
%S: 84 a 100

Horizonte Cca: Color: pardo
Textura: franco arcillo limoso

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Campos suavemente ondulados, de buena fertilidad, con algunos problemas de drenaje internos, presentan un tapiz constituido fundamentalmente por gramíneas, algunas de las cuales se mencionan a continuación: Paspalum notatum, Eragrostis bahiensis, Eragrostis lugens, Botriochloa laguroides, Stipa charruana, Stipa papposa, Stipa neesiana, Chloris bahiensis, Paspalum dilatatum, etc.

En cuanto a su capacidad productiva, y de acuerdo a las evaluaciones realizadas, se puede esperar una producción de 2.5 toneladas de materia seca por hectárea, por año, registrándose el problema de la gran irregularidad entre años. Como ejemplo de esto último se puede citar la cifra recabada en 1971 que superó en más del doble a las correspondientes a los años 1972 y 1974.

La estacionalidad de la producción es muy similar a la descrita en la zona anterior aunque a nivel de observación, los de la unidad Alférez parecen ser ligeramente mejores durante el invierno.

En este caso, se encontró respuesta del campo natural a la fertilización fosfatada. En una evaluación que se llevó a cabo durante cinco años consecutivos, se registraron los siguientes incrementos sobre el testigo expresados en porcentaje 27, 45, 126, 83 y 72. Los cinco años acumulados produjeron 35 toneladas por hectárea de materia verde contra 21 del testigo, lo que significa una superioridad del 65%. Es evidente que un aumento de producción tan pequeño, no resiste ningún cálculo económico que analice la relación insumo-producto (Figura 23).

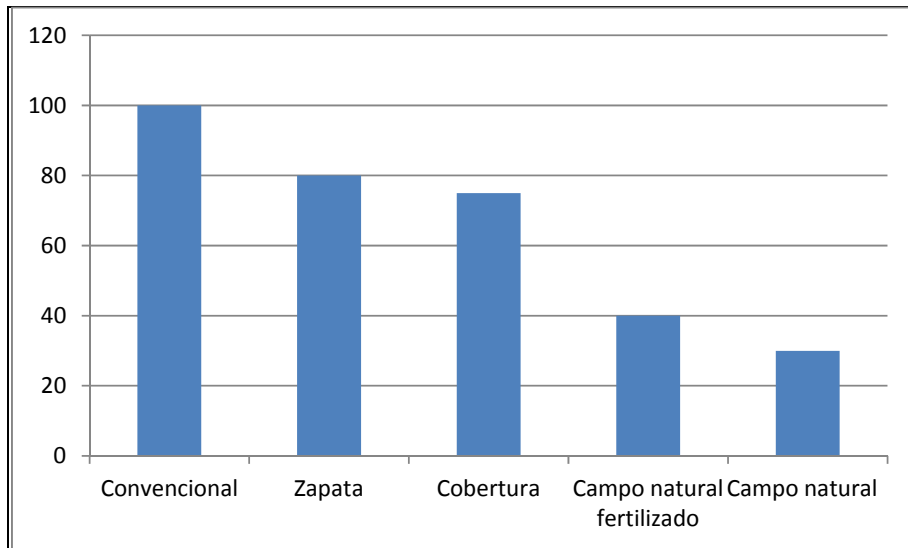


Figura 23. – Unidad “Alfárez”. Métodos expresados en porcentajes del más productivo. Datos acumulados de cinco años.

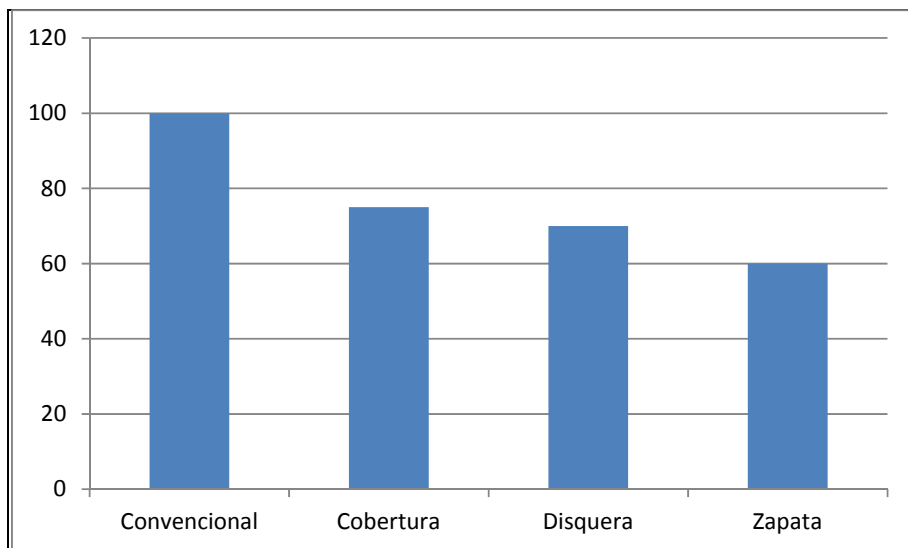


Figura 24. – Unidad “Alfárez”. Métodos expresados en porcentaje del más productivo. Datos acumulados de cuatro años.

2. Implantación de leguminosas

El hecho de poseer estos campos fertilidad natural y un tapiz rico en gramíneas, los hace responder en forma excelente a los mejoramientos que incluyen siembra de leguminosas. De acuerdo a la información de que se dispone (cinco años e evaluación), no existe diferencia desde el punto de vista del comportamiento productivo entre los métodos de cobertura y zapata, lográndose en cinco años 75 y 77 toneladas por hectárea de verde, respectivamente (Figura 23). Sin embargo, los resultados obtenidos en un experimento similar ubicado sobre el mismo suelo, pero iniciado en diferente año, muestran producciones levemente favorables a favor de la cobertura que en cuatro años de producción acumulada, supera en 8% a la disquera y en 18% a la zapata (Figura 24).

Estas diferencias deben ser atribuídas al comportamiento inicial, ya que mientras en el primer año las diferencias a favor de la cobertura son del orden del 60%, en los dos años sucesivos tienden a desaparecer.

El problema radica evidentemente en la implantación. Después que ésta se produce con éxito y a partir del segundo año, es lógico que no haya diferencias importantes, por lo menos cuando se hace un manejo correcto durante el primer ciclo. Los ensayos que pretenden medir diferencias entre métodos de implantación, deberían ser repetidos varios años consecutivos, para poder evaluar eficazmente el efecto año, que normalmente interacciona con los métodos. Como por razones ajenas a los intereses de la investigación, esto es muy difícil de lograr, normalmente los datos obtenidos exigen un manejo cuidadoso, a los efectos de obtener conclusiones a partir de dichos resultados. En el presente caso, y basado en los datos de evaluación junto a numerosas observaciones de campo, se prefiere el método cobertura, que cuando no ofrece limitantes se constituye en la elección lógica por económico y práctico. Para este tipo de mejoramiento se pueden utilizar mezclas simples de trébol subterráneo y trébol blanco, dándole máxima importancia al último mencionado.

3. Praderas convencionales

Las evaluaciones realizadas, muestran en todos los casos una superioridad a favor de este método. La suma de varios años de producción, indican que esa superioridad es del orden del 30 al 40% lo que parece ser un incremento relativamente bajo.

El problema radica en que las convencionales evaluadas alcanzaban un máximo de producción en el segundo año, a partir del cual descendían sistemáticamente su nivel productivo por desaparición de las especies implantadas hasta convertirse en un simple campo fertilizado. La cobertura en cambio, normalmente aumenta la producción por lo menos durante los tres primeros años en términos absolutos y en términos relativos a lo convencional, continúa haciendo incrementos por lo menos hasta el quinto año (Figura 25).

Este fenómeno sucede comúnmente a nivel de productor, pero es muy difícil establecer conclusiones definitivas, ya que las diferencias relativas, interaccionan fuertemente con el manejo que reciban las pasturas, especialmente las convencionales. Quiere decir que la superioridad-o no de la convencional con respecto a la cobertura estará en función del número de años que se consideren a partir de la siembra.

Es posible que en este tipo de suelo, una convencional bien implantada y bien manejada deba superar a la cobertura en cifras superiores a las registradas en los ensayos.

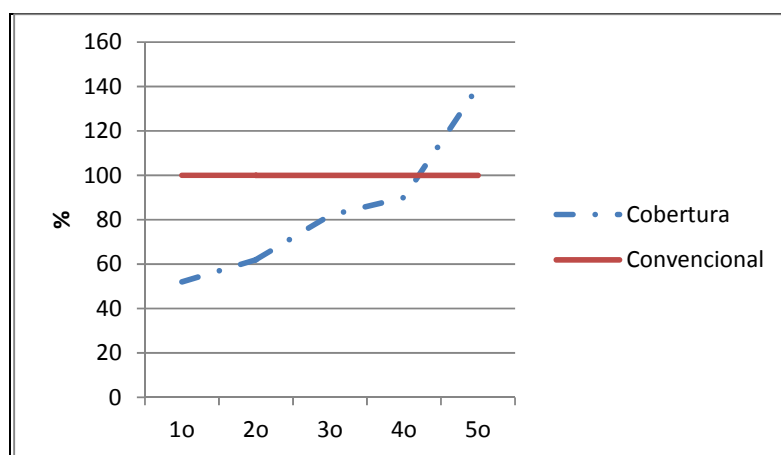


Figura 25. – Unidad “Alferez”. Comportamiento de una cobertura referida a una convencional en cinco años sucesivos. Promedio de dos ensayos.

De cualquier manera, en una proyección del desarrollo potencial de esta zona, las praderas convencionales tienen un lugar prácticamente "obligatorio". Al hablar de desarrollo potencial, se incluye lógicamente la

agricultura, la que debido a los problemas de erosión que presentan estos suelos, debe ser poco intensiva o de baja frecuencia en la rotación. Es aquí donde las convencionales ocupan su lugar "obligatorio". Este tipo de praderas podrían ser instaladas preparando la tierra con disquera después del cultivo, disminuyendo los costos por eliminación de la arada, que es la labor más cara.

La adaptación de especies forrajeras en estos suelos es muy amplia. De acuerdo a los resultados de los ensayos realizados, las mezclas más productivas son aquellas que incluyen trébol blanco, o lotus o ambos. La función del lotus en la mezcla es de alargar el ciclo productivo de la pastura y producir importantes cantidades de forraje en veranos lluviosos, netamente superiores a las que puede realizar el trébol blanco durante esta estación, inclusive en condiciones favorables de humedad. La mezcla debería estar integrada entonces por festuca, trébol blanco y lotus. Otras especies que merecen mención y que podrían integrar la mezcla según los objetivos o la función que deba cumplir la pradera, son el trébol rojo, el trébol subterráneo y el raigrás.

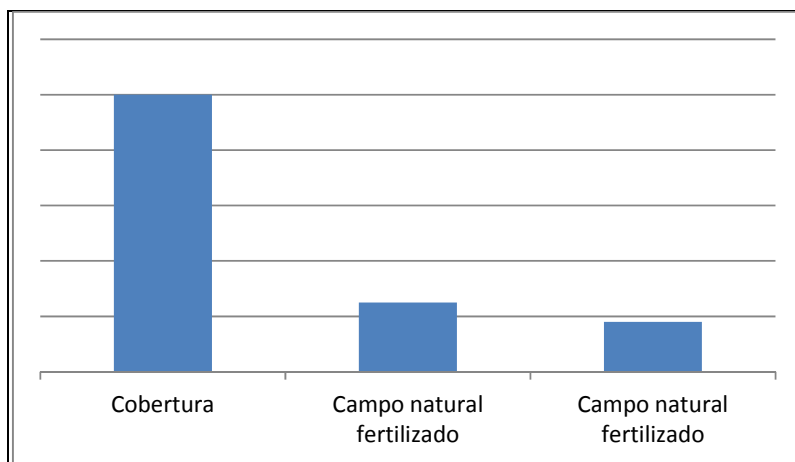


Figura 26. – Unidad "Vergara". Métodos expresados en porcentaje del mejor. Tres años acumulados.

Unidad Vergara

Constituye la tercera parte del total de la zona de lomadas, ocupando 140.000 hectáreas al noreste de la ciudad de Treinta y Tres. El relieve es ondulado suave a muy suave, variando entre 1 y 3% de pendiente. La asociación de suelos que dan origen a esta unidad es en general sensiblemente menos fértil que la de la unidad "Alfárez"; pero aún dentro de la unidad "Vergara" se puede hacer otra subdivisión. Siguiendo el gradiente norte-sur que se había mencionado, los suelos menos fértiles se ubican al norte del río Tacuarí hasta el Yaguarón, mientras que los situados entre los ríos Tacuarí y Olímar serían de fertilidad intermedia entre aquellos y los de la unidad "Alfárez".

Esta unidad corresponde a parte de la Zona 4 del estudio de la CIDE.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Planosol Dístrico Ocrico, Fr, hidromórfico-Argisol Subéutrico/Dístrico, Ocrico/melánico, abruptico, Fr, hidromórfico (húmico).
- b) Asociados: Argisol Subéutrico Ocrico Típico, Fr, húmico.

2. Material generador

Sedimentos limo arcillosos de edad cuaternaria, sobre basamento cristalino alterado.

3. Geomorfología

Relieve de lomadas, suaves y fuertes, con interfluvios aplanados extensos en los que se observa ojos de agua con bordes nítidos.

4. Distribución de los suelos

Los suelos dominantes aparecen en las partes más suaves del paisaje. Hacia el norte de la unidad (Departamento de Cerro Largo) los suelos son predominantemente ócricos, pasando gradualmente a melánico hacia el sur.

5. Descripción somera de los suelos: Planosol Dístico Ocrico Fr, hidromórfico Planosol

Horizonte A₁: Espesor: 25 cm.
Color: pardo grisáceo oscuro
Textura: franco
Estructura: masiva
Transición: clara
pH: 5.0 a 5.5
%M.O.: 2.0
C.I.C.: 7.1 meq/100 g
%S.: 55 a 60

Horizonte A₂: Espesor 5 cm.
Color: pardo grisáceo
Textura: franco arenoso
Estructura: masiva
Transición: abrupta
pH: 5.5 a 6.0
%M.O.: 1.2
C.I.C.: 5.5 meq/100 g
%S.: -

Horizonte B_t: Espesor: 60 cm.
Color: gris muy oscuro
Textura: arcilloso
Estructura: prismática, moderada a fuerte
Transición: clara
pH: 6.0 a 7.0
%M.O.: 0.8
C.I.C.: 14 meq/100 g
%S.: 60 a 80

Horizonte C: Color: pardo
Textura: franco arcilloso

Argisol Subéutrico/Dístico Ocrico/Melánico Abrúptico, Fr, hidromórfico (húmico)
Pradera Planosólica

Horizonte A: Espesor: 30 a 35 cm.
Color: pardo, pardo muy oscuro
Textura: franco
Estructura: bloques subangulares medios
Transición: abrupta

pH: 5.5 a 6.0
%M.O.: 3.0 a 5.0
C.I.C.: 9 a 15 meq/100 g
%S.: 55

Horizonte B₁: Espesor: 40 a 60 cm.
Color: pardo grisáceo oscuro y gris oscuro
Textura: franco arcilloso/arcilloso
Estructura: prismática y bloques angulares fuertes
Transición: gradual/clara
pH: 6.0 a 7.5
%M.O.: 0.8
C.I.C.: 18 a 28 meq/100 g
%S.: 60 a 80

Horizonte C: Color: pardo
Textura: franco arcilloso

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Campos ondulados con problemas de drenaje internos y a veces de superficie como es el caso de los Planosoles que se dan en los terrenos planos ubicados en el tope de las lomas, o bien en las partes bajas entre dos laderas. Aparece un porcentaje importante de suelos de fase hidromórfica. El tapiz está constituido fundamentalmente por gramíneas, algunas de las cuales se mencionan: Eragrostis bahiensis, Eragrostis lugens, Botriochloa laguroides, Sporobolus poiretii, Paspalum notatum, Cynodon dactylon, Chloris bahiensis, Setaria geniculata, Hordeum pusillum, Oxalis spp., etc.

La producción anual de forraje que se puede esperar de este tipo de campo es de 2,2 toneladas por hectárea de materia seca, o sea levemente inferior al campo natural de la unidad "Alférez", a pesar de las notorias diferencias en fertilidad. El ciclo de la pastura natural es similar al de la unidad recién mencionada aunque parecería ser algo más estival.

Los resultados obtenidos en ensayos de corte, indican que se puede elevar sensiblemente la producción del campo natural mediante el agregado de fosfatos, pero las cantidades de fertilizante necesarias son muy altas. El máximo que se logró sobre el testigo fue un incremento del 85% para la dosis de 1.200 kg/Ha de Hiperfosfato en tres años. Con 900 kg/Ha el incremento fue de 21 % (Figura 26).

Sin embargo, y a nivel de observación personal, se ha constatado en diversos establecimientos, la sensible mejora que experimentan los campos pertenecientes a esta unidad cuando se fertilizan con cantidades "normales" de fertilizante. De cualquier manera, y viendo los resultados de la inclusión de leguminosas, no parece una práctica conveniente la sola fertilización de campo natural.

2. Implantación de leguminosas

Tanto la cobertura como la zapata, producen en estos suelos excelentes mejoramientos, dependiendo muchas veces la elección del método del manejo anterior que haya recibido el campo y de las lluvias registradas en el último verano. Las evaluaciones realizadas por la Estación Experimental del Este, permiten establecer que un mejoramiento en cobertura puede multiplicar por 4.5 veces la producción del campo natural (Figura 26), y mejorar sensiblemente la distribución estacional de forraje fundamentalmente en lo que se refiere al invierno.

Las leguminosas de mejor comportamiento para siembras en cobertura fueron en este caso algunas variedades de trébol subterráneo y lotus.

3. Praderas convencionales

Las praderas convencionales tienen un comportamiento productivo excelente en esta zona, pudiendo elevar en un 70% la producción de una buena cobertura, lo que significa una cantidad importante de forraje. El problema radica en el alto costo de este tipo de pradera, sobre todo si se tiene en cuenta que los mejoramientos de campo natural son muy buenos. Por otro lado, y como está naturalmente determinado por la fertilidad de los suelos, los establecimientos de la zona se dedican a la ganadería de cría, incluyendo en algunos casos el invernadero de vacas falladas. Para este tipo de explotación, los mejoramientos de campo en cobertura cumplen con las necesidades forrajeras, haciendo extremadamente riesgoso el esfuerzo económico que significa una pradera convencional. Esta podría justificarse solo en los casos de establecimientos que pretendieran hacer "ciclo completo" o bien en aquéllos que hagan agricultura.

La mezcla forrajera que ha demostrado ser la más productiva en siembras convencionales para este tipo de suelos ha sido la que incluye festuca, trébol subterráneo y lotus. El comportamiento de este último es realmente destacable, produciendo cantidades sorprendentes de forraje cuando se le maneja bien.

IV. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 3. CIDE

La zona baja, también llamada zona de llanuras por su topografía plana, ocupa un área de aproximadamente 1.000.000 de hectáreas. Ocupa la parte este de la "cuenca" y se extiende de norte a sur en un espacio sumamente irregular, limitado por la Laguna Merín al este y el río Yaguarón al norte, mientras que al oeste y al sur encuentra sus límites naturales en el cinturón que forma la zona de lomadas. Esta ubicación se refiere lógicamente al lado uruguayo de la zona baja y a muy grandes rasgos, ya que entre otras cosas no se considera la "Llanura Media Costera", que llega prácticamente hasta el Océano Atlántico.

De acuerdo a la posición relativa al nivel de la Laguna Merín, se subdivide en: llanura alta, llanura media y llanura baja.

Llanura alta

Constituye una parte importante de la zona baja, superior al 50% del total, ocupando una superficie cercana a las 600.000 hectáreas. También en este caso existe un gradiente de fertilidad que aumenta de norte a sur, ubicándose los suelos más pobres en la parte norte (unidad "Río Branco"), y los más fértiles al sur (unidad "Lascano"). Los de fertilidad intermedia se ubican entre ambos extremos (unidad "La Charqueada"), mientras que los suelos con problemas de alcalinidad forman la unidad "Rincón de Ramírez".

Esta unidad es de gran importancia y representatividad dentro de la llanura alta, ocupando aproximadamente una tercera parte de la misma. La superficie es una cifra cercana a las 200.000 hectáreas que se extienden desde el Río Tacuarí hasta cerca de la ciudad de Lascano, mezclándose en un padrón complicado con los suelos alcalinos de la unidad "Rincón de Ramírez." Por el este y sur, forma un límite confuso con la llanura media y hacia el oeste limita con las lomadas al norte del río Olimar, mientras que al sur del mismo, ocupa una posición central entre la llanura media y la unidad "Lascano".

Adquiere una importancia muy particular, por constituir una parte importante del área arrocera del país.

Unidad La Charqueada

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Planosoles Subéutricos Ocrícos/Melánicos L/Fr, parácuicos (hidromórficos, sódicos, húmicos).
- b) Asociados: Sols Melánicos/Ocrícos, L, parácuicos (hidromórficos, húmicos).

2. Material generador

Sedimentos limo arcillosos de la formación Dolores.

3. Geomorfología

Llanura alta continental

4. Distribución de los suelos

El Planosol dominante ocupa más del 70% de la unidad. El solod asociado se encuentra en proporciones variables, bordeando las zonas de concentración alcalina.

5. Descripción somera de los suelos: Planosol Subéutrico Ocríco/Melánico, L/Fr, parácuico (hidromórfico, sódico, húmico)

Planosol

Horizonte A ₁ :	Espesor: 10 a 25 cm Color: pardo grisáceo muy oscuro a pardo grisáceo oscuro Textura: franco limoso/franco Estructura: bloques subangulares débiles a masiva Transición: gradual pH: 5.5 %M.O.: 3.0 a 4.0 C.I.C.: 11 a 16 meq/100 g %S.: 48 a 55
Horizonte A ₂ :	Espesor: 5 a 10 cm Color: pardo grisáceo muy oscuro y pardo grisáceo Textura: Fr L/Fr Estructura: laminar gruesa, moderada Transición: abrupta pH: 5.8 %M.O.: 1.5 a 0.5 C.I.C.: 10 a 13 meq/100 g %S.: 60 a 70
Horizonte B:	Espesor: 60 a 70 cm Color: negro a gris muy oscuro Textura: Fr Ac/Ac L Estructura: prismática grande, moderada Transición: gradual/clara pH: 6.5 a 7.5 %M.O.: 0.3 C. I. C.: 25 a 30 meq/100 g %S.: 100

Horizonte C: Color: gris parduzco claro
 Textura: Fr Ac L/Fr L

Solod Melánico/Ocrico, L, parácuico (hidromórfico, húmico)
Solonetz.

Horizonte A: Espesor: 7 a 30 cm
 Color: pardo grisáceo oscuro, gris muy oscuro
 Textura: Fr L
 Estructura: bloques subangulares medios, débiles
 Transición: clara
 pH: 5.3 a 5.8
 % M.O.: 3.5 a 5.4
 C. l. C.: 15 meq/100 g
 %S.: 80

Horizonte B_αA: Espesor: 10 a 20 cm
 Color: gris oscuro a gris muy oscuro
 Textura: Fr L
 Estructura: bloques subangulares medios y débiles
 Transición: clara y gradual
 pH: 6.1
 %M.O.: 1.3 a 0.8
 C.l.C.: 21 meq/100 g
 %S.: 90

Horizonte B_{2t}: Espesor: 30 a 70 cm
 Color: gris oscuro a gris muy oscuro y pardo grisáceo
 Textura: Fr Ac L/Ac L
 Estructura: bloques angulares grandes, moderados y fuertes
 Transición: gradual
 pH: 6.8 a 7.8
 %M.O.: 0.5
 C.l.C.: 21 a 26 meq/100 g
 %S.: 100

Horizonte C: Color: gris parduzco claro y gris oliva
 Textura: Ac L/Fr Ac L

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural (barbecho)

Debido a su condición de aptitud para el cultivo de arroz, resulta dudosa la conveniencia de hablar del campo natural. Se puede decir en primera instancia, que la mayor parte de éste, ya ha sido cultivado, y año a año se roturan campos nuevos, disminuyendo sistemáticamente la importancia del campo virgen. Sin embargo, hay campos que fueron "arrozados" muchos años atrás y que han reconstituido prácticamente su tapiz natural. También existen los que nunca han sido cultivados y no se prevé hacerlo por lo menos a corto y mediano plazo, fundamentalmente por problemas derivados de la factibilidad del riego; y otras veces por constituir manchas pequeñas aisladas por suelos alcalinos.

De cualquier manera y adoptando el criterio de otorgar prioridades en función de la representatividad e importancia relativa, se considera más acertado evaluar el rastrojo de arroz con tapiz en vías de

regeneración, al que se llamará "barbecho" de aquí en adelante. Son campos que conforman un paisaje de llanuras, donde las pendientes son del orden del 0.5%, llegando a valores extremos del 1%. Los suelos son de drenaje imperfecto, a lo que se suman las escasas posibilidades de drenaje superficial por falta de pendiente, constituyendo un problema grave, responsable en gran parte de la baja producción de estos campos en algunas épocas del año. La impermeabilidad del Horizonte B que impide la percolación del agua en profundidad, limita enormemente la capacidad de almacenaje de este elemento. A su vez, también restringe el desarrollo de raíces hacia las capas profundas del suelo por lo que las plantas utilizan el agua del Horizonte A, que se seca con gran facilidad especialmente durante el verano. Estos dos factores actuando conjuntamente, determinan que sean campos muy sensibles a la sequía, variando desde un exceso de agua (que incluye inundaciones temporarias y encharcamientos prolongados) a una ausencia total de humedad. Es necesario un número corto de días para pasar de "capacidad de campo" a "punto de marchitez".

El tapiz de estos campos va a depender fundamentalmente del número de años transcurridos después del último cultivo y del manejo que haya tenido el cultivo, especialmente en lo que se refiere a nivelación y riego.

El barbecho al que se hace referencia, supone tener por lo menos cuatro años como tal, haber tenido un cultivo de arroz nivelado y bien regado y tener las salidas de agua abiertas para evitar inundaciones demasiado prolongadas.

Aún en estas condiciones que son muy favorables para la situación promedio, la producción es bastante pobre, arrojando una cifra promedio de 1.5 toneladas por hectárea de materia seca. Esta producción no parece tan pobre si se compara con las de otros campos descritos en este trabajo. Sin embargo, estudiando la constitución botánica de este rendimiento, se encuentra que la incidencia de la maleza es del orden del 25%, lo que afecta negativamente y en forma importante el valor manejado.

La distribución estacional de este forraje, es de la forma verano, primavera, otoño, invierno, como muestra la Figura 27.

El otoño produce algo más que el invierno pero tiene una proporción de malezas alta, 35% contra 10% del invierno, por lo que eliminando las malezas, se invierte el orden de estas dos estaciones. La primavera debe el 37% de su producción a las malezas, y el verano, la estación más productiva, presenta un 13% de maleza. Esta última estación es la que determina prácticamente la forma productiva de este tipo de campo. La variación de la producción de un año a otro es muy importante (Figura 28). El otoño y el invierno nunca salen de producciones bajas, por lo que las variaciones son pequeñas, lo que hace a estas dos estaciones insensibles a los años "buenos y malos" en lo que a cantidad de forraje producido se refiere. La primavera ocupa una posición intermedia, y el verano tiene tal capacidad de reacción frente a condiciones favorables, que puede multiplicar por cuatro su producción de un año para otro, manteniendo igual en el peor de los casos, su condición de ser la estación más productiva del año.

De acuerdo a lo que muestra la Figura 29, la respuesta del barbecho a la aplicación de fosfato es nula, no registrándose cambios ni en la producción total, ni en la producción estacional ni en la composición botánica.

2. Implantación de leguminosas en el barbecho de arroz

Los métodos probados a los efectos de introducir leguminosas en el tapiz del barbecho, mostraron diferencias de escasa importancia entre los mismos. El método disquera produjo 93% del cobertura que fue el mejor y zapata al alcanzó al 86%. Los resultados de numerosos ensayos junto a las observaciones de campo, permiten recomendar el método cobertura con excelente margen de seguridad (Figura 30). El incremento en la producción que registra este tipo de mejoramiento es realmente importante, pudiéndose esperar promedialmente 5 toneladas/Ha de materia seca, las que considerando su calidad y distribución estacional, pueden multiplicar la producción del rastrojo por cinco.

La estacionalidad de estos mejoramientos, cambia radicalmente según las especies que se incluyan en la mezcla y prosperan en el tapiz posteriormente a la siembra. De acuerdo a las evaluaciones realizadas, la mezcla que además de ser la más productiva presentó la mejor distribución fue la constituida por trébol subterráneo y lotus (1). Esta mezcla superó en un 20% a la de trébol subterráneo y trébol blanco (2) en forma consistente en rendimiento total; pero además mientras (1) cubría las cuatro estaciones produciendo 18% del total durante el invierno y un máximo de 31% en la primavera, (2) presentaba una muy baja oferta de forraje durante el invierno y el característico pico de primavera que normalmente no se puede aprovechar eficientemente.

Las variaciones de producción entre años pueden llegar a ser importantes pero no son tan graves como en barbecho. Las condiciones climáticas del otoño influyen sensiblemente en el comportamiento del trébol subterráneo fundamentalmente y en los casos en que germina tarde y crece lento, el déficit del invierno se hace notorio. En el otro extremo, las mezclas que incluyen lotus, hacen un pico de producción muy interesante durante el verano, cuando las condiciones de humedad en el suelo son favorables.

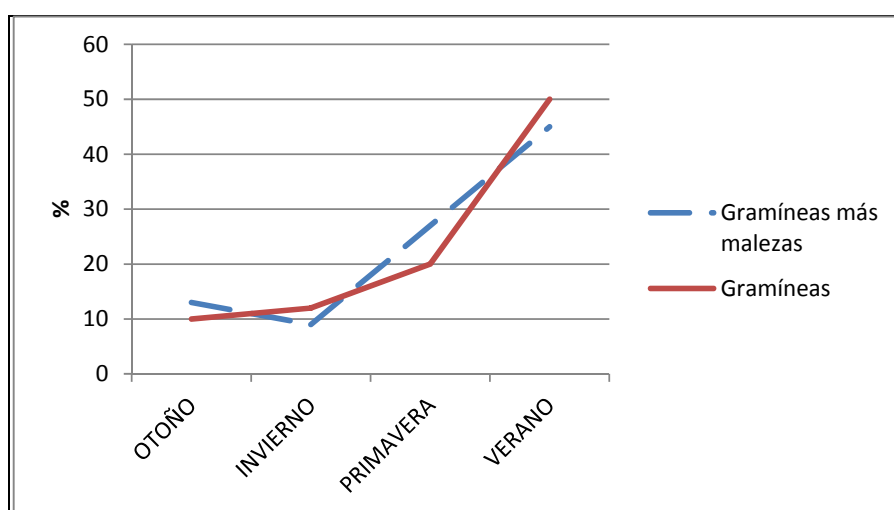


Figura 27. – Unidad “La Charqueada”. Producción estacional del campo natural (rastrero de arroz con tapiz regenerado).

3. Implantación de leguminosas en el rastrero de arroz

Los mejoramientos tradicionales suponen esperar un año después de la cosecha de arroz para realizar la siembra de las leguminosas. Durante ese año de barbecho, se puede obtener un pastoreo interesante de la paja del arroz, estando condicionado por la fecha de cosecha y las primeras heladas. Dicho espacio de tiempo suele ser muchas veces muy corto, y para aprovecharlo se usan a menudo dotaciones altas (vacas de cría), que hacen un uso muy ineficiente del forraje por el efecto del pisoteo. El suelo queda prácticamente desnudo hasta la primavera, durante la cual prosperan una gran cantidad de malezas entre las que pueden mencionarse: *Heleocharis sp.*, *Cyperus eragrostis*, *Guaphalium spicatum*, *Juncus sp.*, *Aster squamatus*, *Erygeron bonariensis*, *Rhynchospora corymbosa*, *Alternanthera philoxeroides*, *Gerardia comunis*, etc. Durante el verano comienza a aparecer *Cynodon* y en los lugares húmedos principalmente, se encuentra arroz rojo y capin (*Echinochloa sp.*). Como las malezas, o por lo menos muchas de ellas, no son comidas por el ganado, además de semillar profusamente dificultan la siembra al segundo otoño, particularmente cuando el verano se presenta lluvioso. Durante el primer año, debido al proceso de implantación y desarrollo inicial normalmente lento y al manejo cuidadoso que conviene aplicar a la pastura, el rendimiento de ésta es aproximadamente un 30% de su potencial productivo.

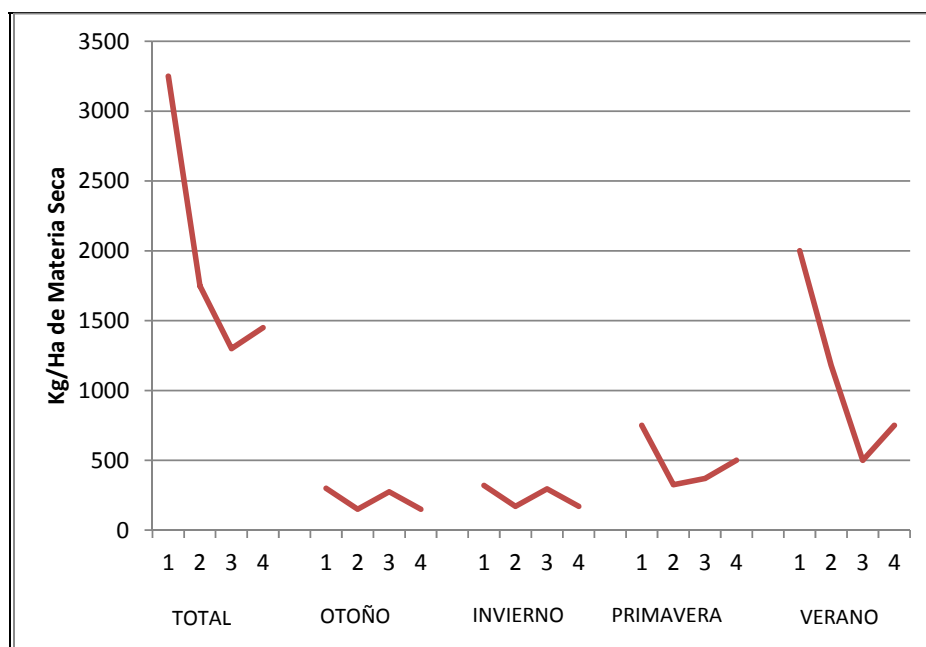


Figura 28. – Unidad “La Charqueada”. Variación de la producción total y por estación del campo natural (rastrajo de arroz regenerado) en cuatro años.

A partir del tercer año, la pastura cumple con las características descritas anteriormente.

Cuando este tipo de mejoramiento se considera dentro de una rotación con arroz, y fundamentalmente cuando dicha rotación fija como meta una alta o relativamente alta frecuencia del cultivo, el tiempo de utilización del barbecho adquiere un valor extraordinario. En estos casos, la pérdida de un año significa prácticamente la no viabilidad económica del mejoramiento.

A los efectos de solucionar este problema, se ha trabajado durante varios años en el desarrollo de una técnica de mejoramiento del rastrajo, que justifique desde el punto de vista económico, la permanencia de la pastura en la rotación. Después de haberla chequeado repetidas veces, tanto en condiciones de ensayo parcelario de corte, como en condiciones de siembra comercial manejada con pastoreo dentro y fuera de la Estación Experimental del Este, se comenta por primera vez a nivel de publicación, a los efectos de que sea tenida en cuenta por los técnicos extensionistas.

El hecho de haber sido planificada para una rotación intensiva de arroz-pasturas referida a las condiciones actuales, supone un cultivo de arroz con cierta tecnificación. A los efectos de alcanzar la máxima eficiencia, la preparación de tierra para el arroz conviene que incluya labores de nivelación (Land Plane). Después de la cosecha (puede ser antes o inmediatamente después de la siembra), se deben abrir drenajes que permitan la salida del agua, evitando períodos de inundación demasiado prolongados, que comprometerían el éxito de la implantación.

Inmediatamente después de la cosecha de arroz, se siembra la pastura con avión, sobre el rastrajo, sin realizar ninguna otra operación que las mencionadas. Dependiendo de la fertilización que haya tenido el arroz, la pastura se implanta y produce normalmente durante el primer año sin el agregado de fertilizante. Además, este tipo de siembra permite implantar raigrás en cobertura al primer año con un comportamiento productivo que no se logra en años sucesivos.

Las ventajas que hasta el momento se han podido comprobar para este método de siembra se enumeran a continuación:

- permite ganar un año en la utilización del barbecho
- utiliza el P_2O_5 residual del cultivo de arroz
- los rendimientos del año de implantación son normalmente superiores a los de cualquier otro tipo de siembra en cobertura
- se pueden incluir gramíneas en cobertura
- se controla mejor la maleza

Los mejoramientos derivados de este método de siembra, presentan la tendencia de ser más productivos que los otros en los años sucesivos al de implantación. Se está estudiando la conveniencia de introducir festuca, falaris, o raigrás junto con la leguminosa.

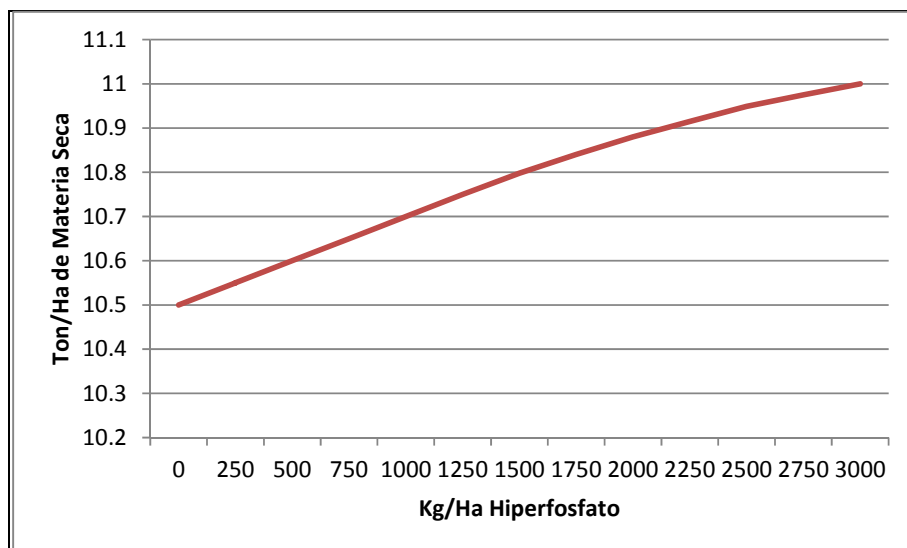


Figura 29. – Unidad “La Charqueada”. Fertilización de rastrojo de arroz. Producción acumulada de cinco años.

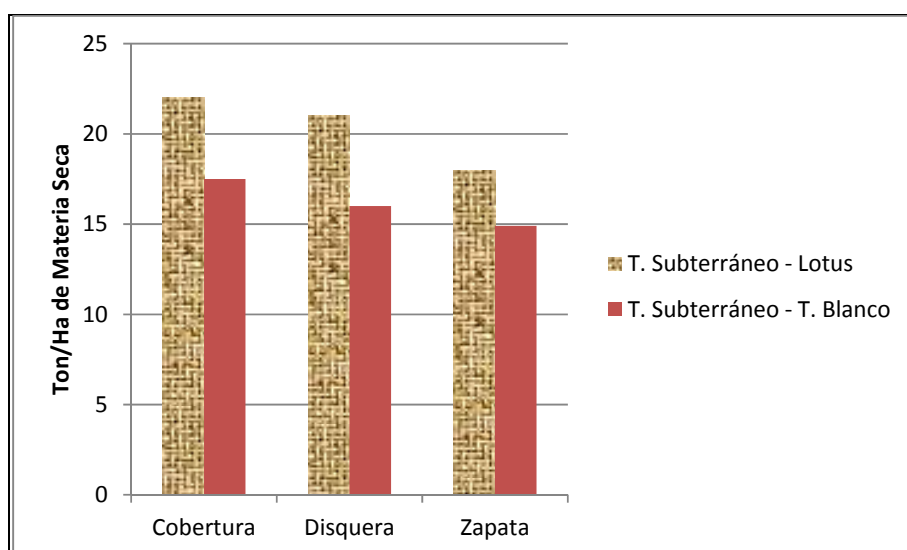


Figura 30. – Unidad “La Charqueada” Métodos (4 años acumulados)

Las especies forrajeras que se han comportado mejor en este tipo de pasturas mejoradas, y que se recomienda que integren la mezcla son trébol blanco, lotus y trébol subterráneo. Este último es normalmente dominado por el trébol blanco y a partir del segundo año deja de hacer contribuciones importantes al rendimiento hasta desaparecer prácticamente del tapiz. Su función es en parte reforzar la producción del primer año y oficiar como "seguro" en caso de fracasar el trébol blanco. La Estación Experimental del Este está trabajando para encontrar soluciones que permitan la permanencia del trébol subterráneo en el tapiz en los años sucesivos al de implantación. El lotus, como ya se había comentado, alarga el ciclo productivo de la pastura hacia el verano y cuando esta estación se presenta lluviosa, hace contribuciones importantes de forraje. En ciertos casos, puede ayudar a disminuir los problemas de meteorismo. El trébol blanco es responsable de la parte más importante del rendimiento de la pastura para situaciones normales.

4. Praderas convencionales

Durante la primera etapa de desarrollo de los trabajos de la Estación Experimental del Este, no se otorgó importancia a este tipo de praderas para los suelos de referencia. Los argumentos que respaldaban esta decisión fueron los siguientes: a) siendo una zona dedicada a ganadería extensiva de cría, y no habiendo información básica para resolver los problemas más urgentes, los esfuerzos de la investigación debían estar dedicados a éstos, quitándole toda prioridad a la convencional, b) aun aceptando la posibilidad de evaluar la convencional, dicha evaluación se haría por cortes sin estimarse el problema del pisoteo, lo que en definitiva invalidaría los datos obtenidos para condiciones reales de pastoreo; c) observaciones de campo realizadas en 1968-69, confirmaron la gravedad del problema del pisoteo en el manejo inicial de las convencionales, por lo que no serían recomendables para la "zona baja".

En años posteriores, a medida que se fueron solucionando los problemas básicos y en pleno auge del arroz, apareció la necesidad de desarrollar esquemas ganaderos intensivos que guardaran cierta relación con el ritmo económico que marcaba el cultivo. Con este motivo se comenzó a trabajar en evaluación de praderas convencionales, tanto por el método de corte como con animales. Los problemas de pisoteo se restringen al primer año y dentro de éste se minimizan mediante el mejoramiento del drenaje.

Las evaluaciones realizadas por los dos métodos mencionados coinciden en indicar que la pradera convencional produce el doble de la cobertura lo que significa un rendimiento de 10 toneladas/Ha/año de Materia Seca. Las características productivas de este tipo de pradera están descritas en la parte de "Utilización de Pasturas".

La Estación Experimental del Este ha evaluado durante varios años un número elevado de géneros, especies y variedades de plantas forrajeras, mediante el método convencional, en suelos representativos de la unidad "La Charqueada". Las que se destacaron en forma consistente fueron: trébol blanco, lotus, trébol subterráneo, trébol rojo, falaris, festuca y raigrás. Aparte de los comentarios efectuados para algunas de las leguminosas cuando se habló de "cobertura", es importante destacar que el trébol subterráneo implantado convencionalmente, perdura más años en el tapiz junto con el trébol blanco, siempre que se use una variedad temprana de trébol subterráneo y que el manejo sea adecuado. Posiblemente, la baja fertilidad de estos suelos otorgue ventajas relativas al trébol subterráneo sobre el trébol blanco en términos de competencias por lo menos en los primeros años de la pradera. El trébol rojo que no había sido mencionado hasta el momento, ha mostrado un comportamiento excelente y una permanencia en años muy superior a su teórico ciclo bianual. Sin embargo, no creemos que deba integrar la mezcla recomendable para estos suelos, pudiendo intervenir en pasturas de ciclo corto en mezcla con raigrás. En cuanto a las otras gramíneas, las evaluaciones por corte llevadas a cabo muestran una clara superioridad a favor del falaris con respecto a la festuca. Dicha superioridad se ha manifestado en siembras puras, en siembras asociadas con leguminosas, con altas o medianas dosis de nitrógeno, en riego o en seco, etc. Estas diferencias son aún más notorias en el año de implantación (no hay evaluaciones de más de dos años). Sin embargo, las observaciones realizadas en praderas pastoreadas no coinciden con los datos de corte, apareciendo la festuca como un integrante de la

mezcla mucho más importante que la falaris. Esto puede deberse a que el falaris es más exigente en manejo que la festuca, caracterizada por una gran rusticidad que enmascara parcialmente los efectos del mal manejo a que pueda ser sometida.

Las mezclas forrajeras son normalmente manejadas en función del crecimiento y de la disponibilidad de forraje, y se fijan las cargas con el criterio de hacer un buen aprovechamiento del mismo. Como este tipo de decisión es global para la mezcla, se desatienden las necesidades individuales de los componentes de la misma, produciendo efectos secundarios negativos en algunos y positivos en otros, que alteran el balance de las especies. Dichos efectos secundarios son muchas veces imprevisibles, sobre todo cuando las decisiones de manejo interactúan con el factor clima.

Las gramíneas perennes son normalmente las más afectadas negativamente cuando se manejan en mezcla con leguminosas, ya que tiende a coincidir el período de máximo crecimiento de éstas (caso del trébol blanco) con las etapas del proceso reproductivo de aquéllas. De acuerdo a los comentarios realizados, al controlar mediante pastoreo el crecimiento de la leguminosa, se puede estar sometiendo a la gramínea a defoliaciones contraproducentes. En el caso de la festuca, por su conocida rusticidad, resiste mejor que la falaris ese manejo adverso, esperando condiciones favorables que le permitan una recuperación por lo menos parcial.

Es falso concluir que una determinada especie forrajera es mejor o peor que otra mientras no se pueda expresar en valores comparables y no se especifiquen las condiciones que rigieron dicha comparación.

Unidad Lascano

Esta Unidad representa aproximadamente el 20% de la superficie total de la llanura alta. Ocupa una cifra cercana a las 120.000 Ha, agrupando los suelos más fértiles de este nivel de llanura. Geográficamente se ubica al sur del río Cebollatí hasta Lascano, ocupando el centro que limitan por el este la Unidad "La Charqueada" y por el oeste las lomadas fértiles de la unidad "Alférez".

Es una zona de características muy similares a "La Charqueada" en cuanto a la topografía, drenaje, etc. con la importante diferencia que marca la fertilidad de los suelos. Al igual que aquélla, el rubro más importante es el arroz seguido por ganadería extensiva, pudiéndose encontrar algunos cultivos aislados.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Planosol Subéutrico Melánico, FrL, hidromórfico/parácuico.
- b) Asociado: Argisol Subéutrico melánico abruptico. L/Lac, hidromórfico/parácuico.
Gleysol Lúvico, Melánico típico (abruptico), LAc, parácuico.

2. Material generador

Sedimentos limo arcillosos de la formación Dolores.

3. Geomorfología

Llanura alta continental.

4. Distribución de los suelos

El Planosol dominante ocupa la parte más alta del mesorelieve (70%), en tanto que el Argisol y el Gleysol se relacionan a las partes más deprimidas del paisaje.

5. Descripción somera de los suelos

Planosol Subéutrico Melánico, FrL, hidromórfico, paráuico.

Planosol

Horizonte A₁: Espesor: 10/23 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro
Textura: Fr/Fr L
Estructura: bloques subangulares medios, débiles
Transición: gradual
pH: 5.5/6.5
%M.O.: 3.4/6.0
C.I.C.: 16/20 meq/100 g
%S: 50/72

Horizonte A₂: Espesor: 5-10 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro
Textura: FrL
Estructura: laminar
Transición: abrupta
pH: 6.0/6.8
%M.O.: 2.0/2.5
C.I.C.: 12/19/meq/100 g
%S.: 65/88

Horizonte B: Espesor: 50 - 60 cm
Color: gris muy oscuro, gris oscuro
Textura: Ac/AcL
Estructura: bloques angulares, grandes y fuertes
Transición: clara
pH: 6.5/8.0
%M.O.: 0.5/1
C.I.C.: 24/30 meq/100 g
%S.: 80/100

Horizonte C: Color: gris oliva
Textura: FrAcL

Gleysol Lúvico Melánico típico (abrupto), L/LAc, paráuico
Gley húmico

Horizonte A: Espesor: 15-30 cm
Color: negro y pardo muy oscuro
Textura: FrL/FAcL
Transición: gradual a clara
pH: 6.5/7.5
%M.O.: 5.0/12.0
C.I.C.: 40 meq/100 g
%S.: 80/95

Horizonte B: Espesor: 50-80 cm
Color: negro a gris muy oscuro
Textura: FrAc/Ac
Estructura: prismático gruesa, moderado y débiles

Transición: gradual
pH: 8.0/8.5
% M.O.: 1.3/0.5
C.I.C.: 28 meq/100g
%S: 100

Horizonte Cgca: Color: gris a gris oliva pálido
 Textura: FAc/Ac

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento del campo natural (barbecho)

Valen para este campo los comentarios hechos para la Unidad anterior, aclarando que son campos de primavera más "temprana" que aquéllos, notándose en su tapiz la presencia del Paspalum dilatatum que tiende a colonizar algunas partes del tapiz en el proceso de regeneración del barbecho. Las malezas son más importantes por presencia y desarrollo.

No se ha medido específicamente sobre el suelo más representativo de la asociación, pero se estima que no debe haber respuesta al fósforo, y si la hay debe ser muy pequeña para tenerla en cuenta como método de mejoramiento.

2. Implantación de leguminosas en el barbecho

También para este caso valen los comentarios generales de la Unidad "La Charqueada". Los aumentos de producción que se logran son de 4 a 5 veces sobre la producción del barbecho pero hay que destacar que aquél produce sólo el 75% de éste. En estos suelos se puede eliminar el trébol subterráneo de la mezcla, ya que debido a la fertilidad el trébol blanco lo domina desde el principio. El lotus se comporta muy bien, pero exige manejo especial durante el primer año, y ser sembrado a la densidad debida. Puede tener mucha importancia la elección de la variedad.

3. Pradera convencional

Alcanza producciones altísimas pudiendo rendir hasta 20% más que la de La Charqueada. Las especies que podrían formar la mezcla son: festuca, trébol blanco y lotus.

Actualmente este tipo de pradera no existe en la zona en forma comercial.

Llanura media

Es la menos extensa de las tres llanuras, representando un 10% del total que se corresponde aproximadamente con 100.000 Ha. Su importancia radica en la fertilidad de los suelos y en la condición de éstos de ser "arrozables". Los suelos son profundos, de alta fertilidad, planos, siendo el drenaje de imperfecto a pobre. Estos problemas referentes al drenaje limitan la explotación del potencial productivo de esta zona, restringiéndola a una agricultura de verano.

Unidad San Luis

Esta Unidad abarca prácticamente el total de la llanura media, ubicándose dentro de la Zona Baja al sur de Lascano entre la llanura alta y la baja. Ocupa una superficie cercana a las 90.000 Ha dentro de las que se encuentran los mejores campos arroceros del país.

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Gleysols Lúvicos Melánicos típicos (abrupticos),
L, paráclicos (ligeramente salinos)
- b) Asociados: Gleysols Lúvicos Melánicos típicos, L, aélicos.

2. Material generador

Sedimentos limo-arcillosos de la formación Dolores y sedimentos más recientes.

3. Geomorfología

Llanura media continental

4. Distribución de los suelos

Los Gleysols ocupan más del 90% de la unidad, e incluyen localmente áreas donde los suelos presentan un cierto porcentaje de sales (fase ligeramente salina del suelo dominante). Accesoriamente ocurren complejos de suelos alcalinos distribuidos al azar, y algunas áreas de bañados, cuyos suelos corresponden a la unidad India Muerta del mapa 1.000.000.

5. Descripción somera de los suelos

Dominante: Gleysol Lúvico Melánico típico (abruptico, L, pa, (Is)
Gley húmico

Horizonte A: Espesor: 15-30 cm
Color: pardo grisáceo m/oscuro y negro
Textura: franco limoso
Estructura: bloques subangulares medios, débiles
Transición: clara
pH: 5.5/6.0
%M.O.: 5/8
C.I.C.: 16/18 meq/100 g
%S.: 80/90

Horizonte B: Espesor: 50-70
Color: negro en B superior y gris oscuro y pardo grisáceo en el B inferior.
Textura: franco arcilloso/Franco Arcillo limoso
Estructura: prismática gruesa moderada
Transición: gradual
pH: 7.0/8.0
%M.O.: 7.0/8.0
C.I.C.: 26/28 meq/100 g.
%S.: 95/100

Horizonte C: Color: gris oliva y pardo grisáceo
Textura: franco arcillo limoso

Asociados: Gleysol lúvico Melánico típico, L., a.
Gley húmico.

Horizonte A: Espesor: 20-24 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro y gris muy oscuro
Textura: franco limoso/Franco arcillo limoso
Estructura: granular y bloques subangulares moderados

Transición: gradual
pH: 5.3/5.8
%M.O.: Horiz. A superior: 10/12
Horiz. A inferior: 3.0
C.I.C.: 37 meq/100 g
%S.: 70

Horizonte B: Espesor: 75 cm.
Color: negro y gris oliva en el B inferior
Textura: franco arcilloso limoso
Estructura: prismática media, moderada y bloques angulares medios, fuertes
Transición: gradual
Ph: 5.8/6.4
%M.O.: 0.7/1.3
C.I.C.: 23
%S.: 78/90

Horizonte C: Color: oliva pálido a amarillo pálido
Textura: franco limoso

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

Campos de llanura de excelente capacidad productiva potencial, limitados por los problemas de macrodrenaje de la zona. Son muy comunes las inundaciones temporarias durante el invierno, creando serios problemas para la producción ganadera. Por el contrario, durante la primavera normalmente se transforman en campos de alta producción. El tapiz natural, constituido por gramíneas productivas de ciclo primavero-estival, muestra con alta frecuencia especies de los géneros Paspalum, Chloris, Stenostaphrum, Leersia, Luziola, Adesmia, etc.

Presenta una importante respuesta al agregado de fertilizantes fosfatados, llegando a multiplicar en más de tres veces la producción del campo natural (Figura 31). Este resultado debe explicarse exclusivamente a través de la respuesta al P_2O_5 de la leguminosa natural (babosita), ya que en otras oportunidades se ha constatado que el mismo suelo en ausencia de la leguminosa, ofrece una pobre respuesta al P_2O_5 de la producción de su tapiz natural de gramíneas. De cualquier manera, en los casos en que responde, lo hace con una estacionalidad muy marcada, concentrando en primavera la mayor parte de la producción total, hecho éste que disminuye el valor del incremento de producción por problemas de eficiencia en la utilización del forraje.

Implantación de leguminosas

La evaluación de métodos de mejoramiento indica una superioridad para la cobertura que produce 50% más que la zapata y logrando rendimientos muy importantes en el total del año (Figura 31). El problema de estos mejoramientos es su ubicación. Como habíamos dicho, la llanura media está expuesta a inundaciones temporarias y largos períodos de encharcamiento durante las estaciones lluviosas y en esas condiciones las especies introducidas tienden a desaparecer. La solución para la zona es el macrodrenaje, y si éste se llevara a cabo, la zona debería explotar su potencial agrícola (aparte del arroz) y los mejoramientos en cobertura perderían importancia local.

V. – CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo pretende exponer con un determinado criterio de ordenamiento, en función de las asociaciones de suelos, una serie de comentarios, sobre los tipos principales de campos que conforman la región, acerca de su productividad natural y sus posibilidades de aumentar la producción mediante el empleo de distintas técnicas. Dichos comentarios están acompañados de algunos datos experimentales que los fundamentan en alguna medida.

Dicha información está dada en forma muy resumida y parcializada, a los efectos de poder cumplir con los objetivos de la presente publicación, así como con las exigencias de formato, fundamentalmente en lo que se refiere a extensión, por estos mismos motivos, ha sido omitida una gran parte de la información en poder de la Estación Experimental del Este referida a manejo de pasturas, fertilización, riego, variedades, rotación pasturas-arroz, pasturas estivales, etc.

Sin embargo, los datos incluidos en el presente trabajo, alcanzan como para dar una idea acerca de la situación actual y de las posibilidades de intensificación de la producción.

Si el trabajo se parcializa a nivel de unidad de mapeo, puede servir como material de consulta para conocer o algún dato concreto, o el pensamiento del técnico que trabajó en investigación acerca de las posibilidades productivas de dicha unidad de mapeo.

Considerándolo en cambio en su conjunto, puede ayudar a conformar un panorama de posibilidades de desarrollo de la región, para el caso de que las distintas zonas explotaran los rubros más convenientes y escalonaran sus producciones con cierto criterio "verticalista". En este caso, se eliminarían los ineficientes esfuerzos aislados sin ningún sentido de producción coordinada, como podría ser el caso teórico de un productor de la unidad "Sierra de Polanco" que mejorara campo para engordar vacas falladas. Es posible que dicho productor realice un buen negocio desde el punto de vista personal, pero un esquema de producción en el que se toman en cuenta las ventajas comparativas, necesita de esa zona una cría eficiente y no vacas gordas para faena local.

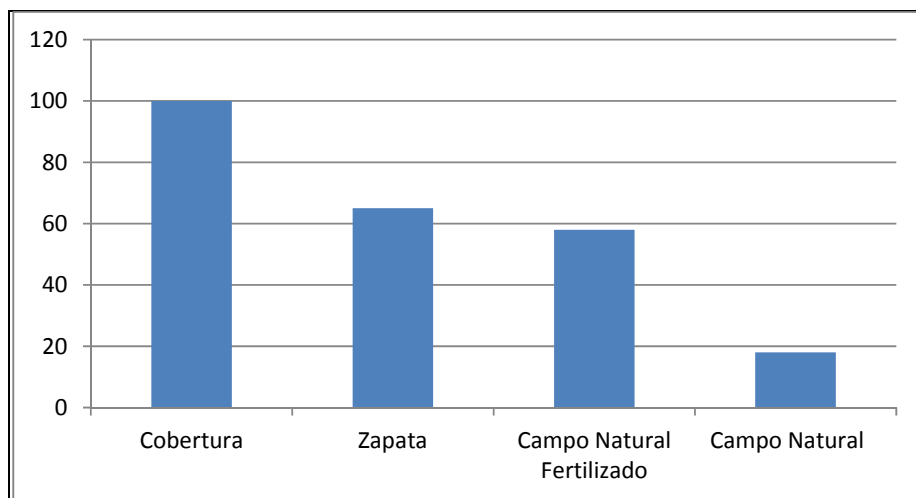


Figura 31. – Unidad "San Luis". Métodos expresados en % del más productivo (4 años acumulados).

Zona alta

En la sub-zona llamada "rocosa" no se consideran viables los mejoramientos de pasturas. Su producción natural sería la ganadería de cría con especial acento en los lanares. Otro rubro podría ser la forestación. La

sub-zona "no rocosa" en gran parte mejorable mediante siembra de leguminosas en cobertura, puede desarrollar una cría eficiente, aumentando los porcentajes de parición, recriando las vaquillonas en las coberturas para enterarlas a los dos años, impidiendo el bajo porcentaje de parición de las vacas de segunda cría, elevando la sanidad del rodeo, aumentando la calidad de los vientres por mayores posibilidades de refugo, etc. La cría de ovinos debe ocupar un lugar importante en la explotación ganadera de la sub-zona.

Zona de Colinas

Esta es una zona muy heterogénea. Las partes de suelos pobres pero también muy mejorables, son aptas para el mismo tipo de explotación que el mencionado para la zona alta no rocosa. Las partes mejores que incluyen suelos de aptitud agrícola, pueden sustentar una ganadería de ciclo completo. Siendo la agricultura de dudosa conveniencia en esta zona a pesar de los suelos mencionados, en caso de no ser practicada, las praderas convencionales serían discutibles dentro del sistema. La recria de terneros de otras zonas, puede ser un rubro muy importante para la zona y un eslabón fundamental para las zonas engordadoras. No debe olvidarse la cría de lanares y eventualmente el engorde de corderos.

Zona de Lomadas

Zona excelente para mejoramientos en cobertura en los suelos de menor fertilidad para ganadería de cría. Se puede hacer agricultura y las convencionales que pueden integrar la rotación hacer engorde de corderos producidos en otras zonas. En los suelos más fértiles puede ir agricultura y ganadería de ciclo completo.

Zona baja

Los mejoramientos en cobertura después del cultivo de arroz son altamente productivos. Con un sistema de coberturas y convencionales se puede hacer ciclo completo. En una proyección mayor de desarrollo y teniendo en cuenta los altos rendimientos de las pasturas (cobertura o convencional) en la zona baja, se puede pensar en dedicarla en gran parte al engorde de los terneros de la zona alta recriados en la zona de colinas. La posibilidad del riego estratégico de las pasturas le da al sistema una seguridad extraordinaria y la producción se puede elevar aun más mediante el uso combinado de praderas invernales y estivales.

Este corto y si se quiere arbitrario resumen de posibilidades productivas de las distintas zonas, pretende únicamente ejemplarizar el pensamiento original, mediante un desarrollo totalmente teórico.

La idea de verticalizar en cierto modo la producción de la región, no está referida ni limitada por límites geográfico-políticos, sino que está encarada desde el punto de vista de la eficiencia de la producción, en función de las características agronómicas de las diferentes zonas.

El fin perseguido es destacar la importancia que puede tener el ordenamiento de la explotación, de tal manera, que las ventajas zonales sean sumandos de signo positivo para el resultado regional, sin perder la perspectiva de que la región es una simple parte del país y que los intereses finales deben estar referidos a este último.

REGION LITORAL – OESTE

Roberto Symonds
Santiago Salaberry

La región litoral oeste es considerada principalmente agrícola dada la buena profundidad de sus suelos y la baja proporción de afloramientos, se estima que alrededor del 89% de su superficie es arable. Se encuentra ubicada sobre materiales geológicos conocidos como Capas de Fray Bentos y depósitos del Período Cuaternario y Cretácico, con relieves que van de ondulado muy suave a suave, con pendientes entre 3% y 5% a ondulado con pendiente mayores a 5%.

Esta región comprende una zona de suelos muy fértiles dedicados en alta proporción a la agricultura (Zonas 9c, 10 y 11. CIDE), donde se obtiene el 75% de la producción total agrícola del país. Esta zona ocupa un área de alrededor de 1.910.000 hectáreas lo que significa un 11.5% del territorio nacional.

La producción de sus pasturas naturales es muy alta presentando a la vez una distribución estacional más adecuada que otros campos. El número de hectáreas sembradas con praderas permanentes y cultivos anuales no se corresponde con la producción de novillos gordos, lo que revela la importancia del campo natural en las actividades de invernada y a su vez la buena calidad de los mismos.

La dotación total es de 0.99 considerada más alta que el promedio nacional y de las mejores pasturas naturales.

Es una zona menos ovejera que el resto del país siendo la relación ovino-bovino bastante baja (1,7) y mostrando un porcentaje inferior de capones lo cual indica una mayor proporción de carne ovina a través de borregos y corderos gordos.

Si bien la cría y recría son actividades comunes, la invernada tiene una importancia relativa mayor que en otras zonas lográndose los engordes a menor edad. Sin embargo, la proporción de novillos (27,8) es superior al promedio nacional (22,1) lo cual estaría dado por la entrada de animales de otras Zonas, principalmente 9 y 1 de CIDE.

La región Litoral-Oeste incluye también áreas importantes incorporadas parcialmente a la agricultura y de aptitud limitada a cultivos de verano (Zona 9a y 9b CIDE). Estas cubren alrededor de 1.200.000 hectáreas, correspondiendo a un 7,1% de la superficie del país.

Si bien dichas áreas presentan suelos arables en un 70-80% de su superficie, éstos muestran gran heterogeneidad, por lo que parte de los mismos debe dedicarse sólo a la ganadería, dadas las limitantes en profundidad, pedregosidad y fertilidad actual de los mismos.

I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 11. CIDE

De acuerdo con los conocimientos actuales proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes, correspondiente al Mapa de Reconocimiento de Suelos escala 1:1.000.000, los ensayos realizados para esta zona del CIDE incluyen suelos de las Unidades Young y Cañada Nieto.

A. Suelos

Unidad Young

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosoles Eútricos Típicos F (Ar Ac)
- b) Asociados: Brunosoles Eútricos Háplicos F (Ar Ac) profundos/moderadamente profundos

2. Material generador

Sedimentos francos sobre Formación Fray Bentos

3. Geomorfología

Se distinguen dos subregiones:

Área de Young: lomadas suaves (1 a 3%) y fuertes (3 a 6%) como asociadas, de forma general convexa.

Área de Porvenir: lomadas fuertes y colinas (6 a 12%) y área de Fray Bentos

4. Distribución de los suelos

Los suelos dominantes ocupan los interfluvios y las laderas de las lomadas y colinas. Los asociados (menor profundidad) se encuentran en los quiebres convexos de pendiente y en la parte superior de lomadas fuertemente convexas.

5. Descripción somera de los suelos

- a) Dominantes: Brunosol Eútrico Típico F (Ar Ac)
Praderas Negras y Pardas

Horizonte A: Espesor: 20-25 cm.
Color: negro
Textura: franco-arcillosa
Estructura: bloques subangulares 20 a 50 mm, moderada
Transición: gradual
pH: 6.0 a 6.5
%M.O.: 3.0 a 6.0
C.I.C.: 33 meq/100 g
%S.: 89

Presenta horizontes transicionales (A3 o BI) de 10 a 15 cm de espesor

Horizonte B: Espesor: 60-70 cm.
Color: negro a pardo muy oscuro
Textura: arcilloso
Estructura: -
Transición: gradual/clara
pH: 7.0
%M.O.: 3.0
C.I.C.: 34 meq/100 g
%S.: 100

Horizonte Cca: Color: amarillento-rojizo
Textura: franco-arcilloso

- b) Asociados: Brunosol Eútrico Háplico F (Ar Ac) profundo/moderadamente profundo.

Suelo similar, en propiedades físicas y químicas al anterior, pero con relación AcB/AcA menor de 1.2 y con menor profundidad (en general menos de 80 cm).

Unidad Cañada Nieto

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosol Subéutrico Típico ArFr (moderadamente profundo)
- b) Asociado: Brunosol Aútrico Típico Fr.

2. Material generador

Sedimentos franco-arcillo-arenosos sobre Formación Fray Bentos

3. Geomorfología

Lomadas fuertes (3 a 6%) con interfluvios angostos e interfluvios de lomadas suaves de forma predominantemente convexa.

4. Distribución de los suelos

Los suelos dominantes están asociados a las lomadas fuertes, en tanto los asociados ocurren en los interfluvios de lomadas suaves.

5. Descripción somera de los suelos

Dominante: Brunosol Subéutrico Típico Ar Fr (moderadamente profundo)
Pradera Parda media

Horizonte A: Espesor: 25 cm
Color: pardo oscuro a pardo
Textura: franco-arcillo-arenoso liviano
Transición: gradual
pH: 7.0 a 7.15
%M.O.: 3.5 a 4.4
C.I.C.: 18 a 20 meq/100 g
%S.: 100

Presenta horizonte transicional (A3 o B1) de 10-15 cm de espesor.

Horizonte B: Espesor: 40 cm
Color: negro a pardo muy oscuro
Textura: arcillo-arenoso
Estructura: bloques subangulares, 20 a 50 mm , fuerte
Transición: gradual
pH: 6.9 a 7.3
% M.O.: 1.8 a 2.3
C.I.C.: 22 a 30 meq/100 g
%S: 100

Horizonte C: Color: pardo rojizo a rojo amarillento
Textura: franco-arcillo-arenoso
pH: 8.0
%M.O.: 0.7
C.I.C.: 23 meq/100 g
%S: 100

Observaciones: puede presentar menor profundidad

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Debido a las características de los suelos de esta zona, fértiles y profundos, se ha desarrollado una explotación mixta agrícola ganadera y por lo tanto en la actualidad los campos naturales vírgenes son escasos. De todos modos son campos de alta producción y con abundancia de especies productivas que los hacen excelentes campos de invernada. Entre las especies predominantes pueden citarse leguminosas de los géneros Medicago y Adesmla y gramíneas anuales como Lolium, Bromus y Setaria. Entre las gramíneas perennes predominantes; Paspalum, Andropogon, Axonopus y Stipa. Las malezas más comunes son: Centaurea, Carthamus, Cynara, Baccharis, Eryngium, etc.

En cuanto al ciclo de producción, dichos campos se caracterizan por presentar un pico de producción en primavera, seguido por el otoño y el verano, siendo por lo general el invierno el período más crítico, salvo en los veranos muy secos, en que en estos suelos la falta de verde afecta seriamente la producción animal.

La producción de forraje del campo natural oscila alrededor de los 4.000 kg/Ha/M.S. en el año.

Debido a la presencia generalizada en estos campos de leguminosas tales como trébol carretilla, se ha encontrado una fuerte respuesta a la fertilización con fosfatos, obteniéndose incrementos en la producción de forraje sobre campo natural del orden del 40%. De ahí que la respuesta a la fertilización de campo natural es muy clara y rápida en todos aquellos campos en que existen leguminosas productivas naturales (Figura 32). Se utilizó como fuente de fósforo el superfosfato, con niveles iniciales de 80 kg/Ha de P_2O_5 y 300 kg/Ha de P_2O_5 en refertilizaciones anuales.

El efecto de la fertilización con fósforo sobre el campo natural también se manifiesta en la composición botánica, produciéndose un importante incremento de las leguminosas y en la calidad de la pastura en general.

2. Implantación de leguminosas

Los ensayos realizados en estos suelos en los cuales se sembró trébol carretilla en cobertura, no mostraron diferencias de producción con respecto al campo/fertilizado, debido a la existencia de dicha leguminosa en forma natural en el tapiz y por lo tanto no se justificaría su agregado salvo en aquellos campos en que hubiese desaparecido por laboreo u otras causas (Figura 32).

También se ha utilizado el trébol blanco para siembras en cobertura con muy buenos resultados, siendo importante hacer dichos mejoramientos en el otoño y de tal modo que se disponga de buena humedad durante el período de implantación de la pastura. En suelos bajos y húmedos y en bañados, también prospera y produce muy bien el trébol blanco sembrado en cobertura. En aquellos bajos donde existan blanqueales, se ha conseguido una buena implantación y mejoramiento del tapiz con trébol frutilla en cobertura.

La siembra de trébol blanco en cobertura en bajos, con una fertilización inicial de 300 kg/Ha y refertilizaciones cada dos años con 200 kg/Ha de superfosfato, ha permitido obtener 7.758 kg/Ha de M.S. por año con un incremento mayor al 50% sobre el campo natural.

La siembra en cobertura, previa pasada de una disquera (Figura 32), favorece la implantación de la leguminosa sembrada, pero debido a la destrucción parcial del tapiz natural, la producción de forraje se resiente en los primeros tiempos. La pasada de disquera no debe ser muy agresiva.

3. Praderas convencionales

El uso de praderas convencionales en estos suelos permite obtener un incremento de producción sobre el campo natural de un 120 a un 140% pudiéndose lograr producciones de forraje en M.S. de más de 13.000 kg/Ha en el año.

Como fuente de fósforo para la fertilización de praderas convencionales se ha concluido, a través de una serie de ensayos realizados sobre estos suelos, que la más indicada es el superfosfato (Figura 33) con niveles de 80 kg/Ha de P_2O_5 iniciales y refertilizaciones cada dos años con 40 kg/Ha de P_2O_5 . Estos niveles sirven de guía general, pero pueden modificarse para cada caso particular de acuerdo con los resultados del análisis del contenido de fósforo en el suelo.

Por ser estos suelos aptos para la agricultura y por la conveniencia de rotar cultivos con pasturas con las consiguientes ventajas para ambos, (ahorro de fertilizantes, conservación del suelo, mejor uso de recursos), se ha concluido que la práctica de sembrar la pastura en forma asociada con un cultivo puede ser muy conveniente. Ello permite un uso más continuo y eficiente del suelo y resulta en un menor costo de implantación para la pastura, pues se prepara el suelo, se fertiliza y se siembra simultáneamente.

Con el fin de evaluar el efecto del cultivo sobre la pastura y viceversa y determinar la distancia entre surcos y densidad de siembra más apropiada, se realizaron una serie de ensayos con trigo y lino asociados con mezcla convencionales de pradera y con alfalfa pura.

Se observó que la reducción de la densidad normal de siembra del cultivo, tanto para trigo como para lino y el aumento de la distancia entre surcos (de 15 a 30 cm), (Figura 34), perjudicaba los rendimientos de los cultivos, y si bien favorecía la producción inicial de la pastura, este efecto desaparecía a lo sumo a los tres meses después de la cosecha (otoño siguiente), no encontrándose en ese momento diferencias significativas en la producción de forraje de las pasturas asociadas, con los testigos sembrados en forma convencional sin asociar (Figura 35). Por lo tanto se ha concluido que la siembra de cultivos y pasturas asociadas, en estos suelos generalmente se puede hacer igual que si se tratara de cultivos y pasturas puras, no debiéndose modificar ni las densidades de siembra ni la distancia entre surcos.

Debido a la dificultad existente para controlar malezas en cultivos asociados, por no conseguirse fácilmente herbicidas selectivos que permitan su aplicación sin peligro para las leguminosas, es conveniente realizar estas siembras sobre chacras no excesivamente sucias y realizar aradas y labores culturales tempranas que tiendan a destruir las plantas adventicias.

Esta forma de siembra da como resultado un importante abaratamiento en la implantación de pasturas. A través de varios años con diversas condiciones climáticas y con diferentes pasturas y variedades de trigo, se han obtenido excelentes praderas con muy buena implantación y persistencia a la vez que buenos rendimientos para los trigos.

En cuanto a mezclas forrajeras, se han probado diferentes combinaciones de las especies y variedades de gramíneas y leguminosas que más se destacaron en ensayos de comparación y en jardines de introducción.

Algunas de las razones para utilizar mezclas forrajeras son lograr un equilibrio adecuado de gramíneas y leguminosas y mejorar el ciclo de producción de forraje durante el año. Es especialmente importante utilizar mezclas forrajeras cuyas especies den una buena producción durante los períodos críticos de verano e invierno. Entre los ensayos realizados para la evaluación de mezclas, se probó el agregado de raigrás anual y de paspalum en mezclas de especies perennes (festuca y trébol blanco) y de especies anuales nativas (cebadilla y trébol carretilla), con el fin de ver si se lograba una mayor producción forrajera de dichas mezclas en invierno y verano respectivamente (Figura 36).

El paspalum hizo una importante contribución a la producción estival de las mezclas, sin afectar la producción invernal ni la composición botánica de los demás componentes de las mezclas, especialmente

la festuca y la cebadilla. El paspalum además mostró muy buena persistencia con tendencia a ir aumentando con el tiempo.

El agregado de raigrás mejoró la producción total y estacional de la mezcla de cebadilla y trébol carretilla, pero no así la de trébol blanco y festuca pues por competencia disminuyó el aporte de la festuca y la producción total de forraje de la mezcla. La cebadilla tiende a ir perdiéndose en la mezcla y la presencia de raigrás acelera su eliminación. Incluso en las mezclas de cebadilla con trébol carretilla donde no se incluyó raigrás, el raigrás natural fue ocupando el lugar de dicha gramínea a partir del segundo año de la pradera.

Se concluyó entonces que el uso de Paspalum en mezclas de pasturas anuales y permanentes es en todos los casos convenientes ya que hace un aporte positivo a la producción forrajera en verano, no afectando la producción ni la composición botánica durante el resto del año. Con el raigrás, en cambio, se concluyó que su uso en mezclas convencionales no es aconsejable pues, debido a su agresividad, elimina un alto porcentaje de las gramíneas perennes y afecta la producción total de la mezcla a largo plazo. Esta especie resulta útil en mezclas con pasturas anuales.

También se hicieron ensayos sobre estos suelos comparando la producción de festuca, falaris y dactilis en mezcla con trébol blanco y trébol subterráneo Mount Earker. No se encontraron diferencias significativas pero las mezclas con festuca y falaris siempre produjeron más que las con dactilis. El trébol subterráneo Mt Barker hizo un escaso aporte en estos suelos, siendo dominado por el trébol blanco. Se encontró una tendencia a una producción más temprana en el invierno por parte de falaris que de festuca.

Algunas de las mezclas probadas sobre estos suelos, que más se han destacado, fueron realizadas en todos los casos con variedades de comportamiento conocido y seleccionadas por el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", son las siguientes:

Perennes: Festuca o falaris con tr. blanco y alfalfa
Festuca o falaris con tr. blanco y lotus
Festuca con tr. blanco y paspalum
Trébol rojo sólo en rotaciones cortas y alfalfa sólo para corte

Anuales: Avena con raigrás y trébol rojo
Raigrás con trébol carretilla y Paspalum

Las especies y variedades forrajeras que más se recomiendan y que se comportan mejor en los ensayos realizados en estos suelos son:

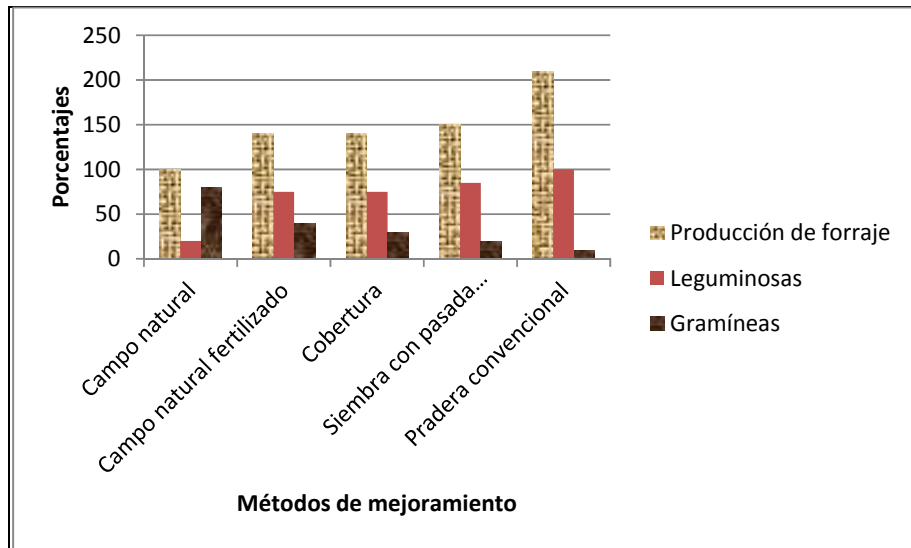


Figura 32. – Producción total de forraje durante tres años de pasturas naturales y mejoradas con diferentes métodos en porcentaje de la producción del campo natural y composición botánica de las pasturas en suelos sobre Pradera Negra sobre Unidad Young.

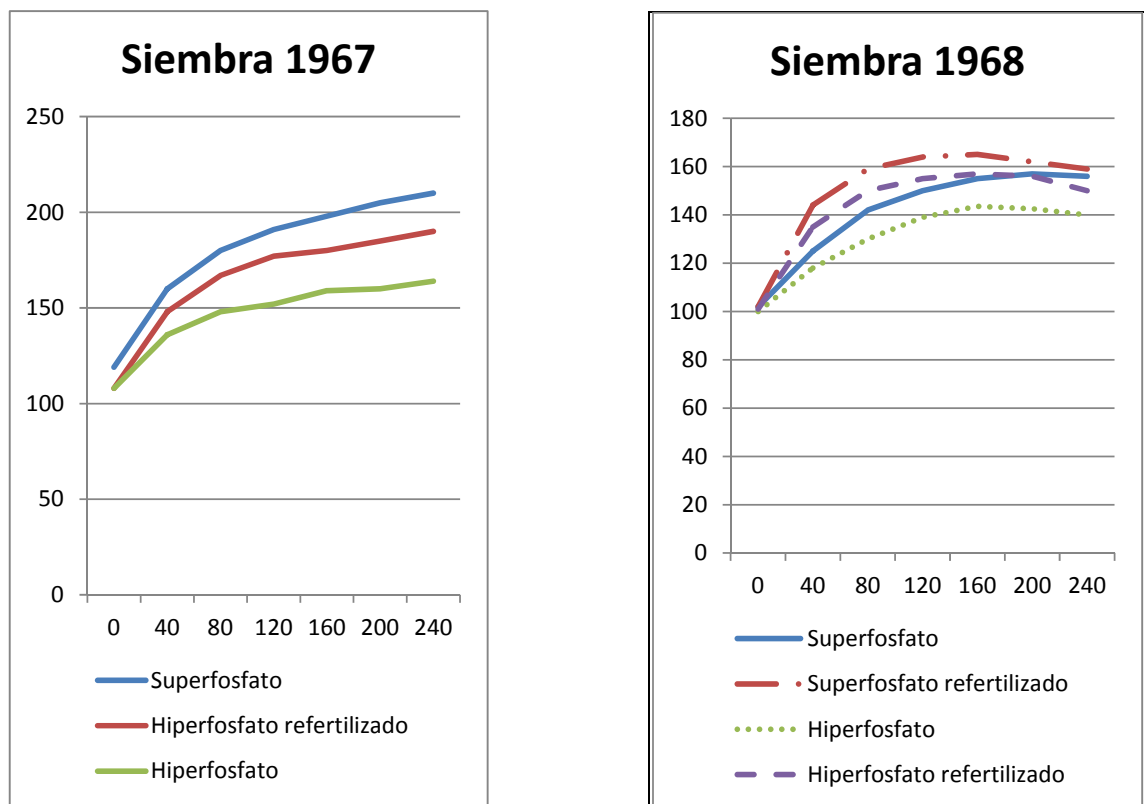


Figura 33. – Respuesta de una pradera convencional a la fertilización con fosfatos en tres años subsiguientes a las siembras en 1967 y en 1968, en un suelo sobre la Unidad Cañada Nieto

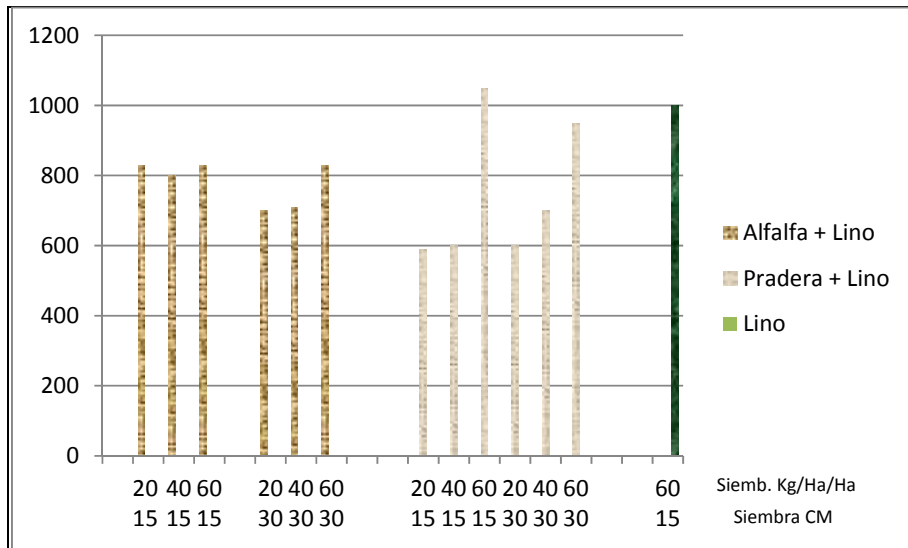


Figura 34. – Rendimiento de lino en siembras puras y asociadas con alfalfa y con una pradera convencional, con diferentes densidades y distancias de siembra en un suelo de Pradera Negra sobre Unidad Young.

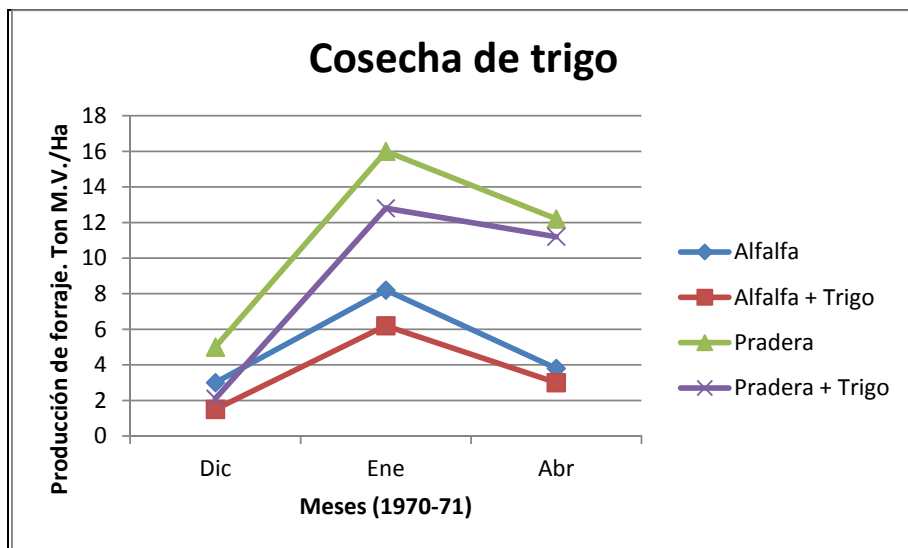


Figura 35. – Producción de forraje de praderas sembradas pura y en asociación con trigo en verano y otoño siguientes a la cosecha del cereal, en un suelo de Pradera Negra sobre Unidad Young.

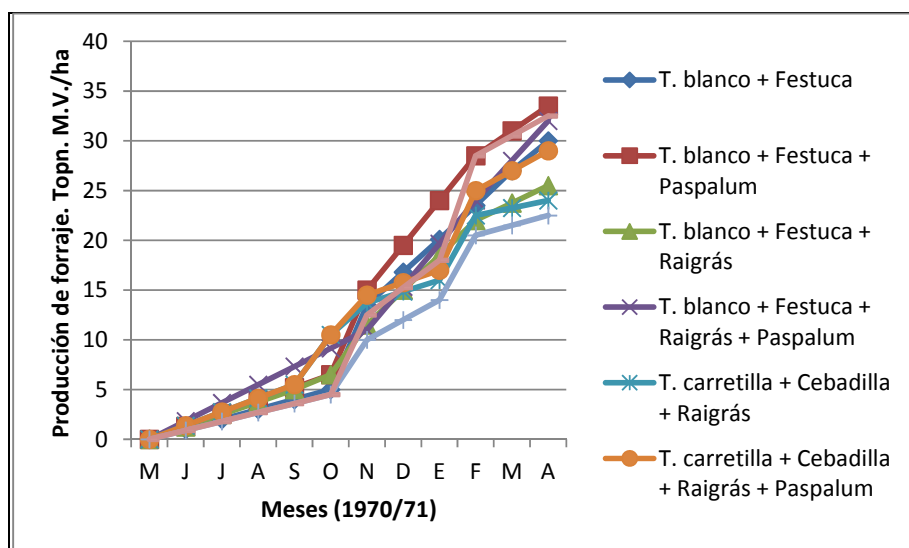


Figura 36. – Producción de forraje en el primer año del establecimiento de ocho praderas convencionales establecidas en un suelo de Pradera Negra sobre Unidad Young

Trébol blanco:	Bayucuá y Zapicán
Trébol rojo:	Estanzuela 116
Alfalfa:	Estanzuela Chaná
Lotus:	San Gabriel
Festuca:	K-31
Falaris:	El Gaucho
Raigrás:	E. 284
Avena:	E. 1095 a
Paspalum	

II.- DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 10. CIDE

De acuerdo con la Carta de Reconocimiento de Suelos, escala 1:1.000.000, de la Dirección de Suelos y Fertilizantes, los ensayos realizados para esta zona corresponden a la Unidad Kiyú.

A. Suelos

Unidad Kiyú

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosol Subéutrico/Eútrico Típico/Lúvico L
Planosol Subéutrico/Eútrico Melánico L
- b) Asociados: Argisol Subéutrico Melánico (Ocrico) Abrúptico ArFr (Moderadamente profundo)
Argisol Eútrico/subéutrico Melánico Abrúptico L

Praderas convencionales

Los resultados y las conclusiones obtenidas para los suelos de la Zona 11 son en gran parte coincidentes con los de este grupo de suelos dado que la experimentación realizada muestra una respuesta y un comportamiento similar en especies, variedades, mezclas, fertilización, etc.

Para siembras asociadas de praderas con cultivos, son válidas las mismas conclusiones ya vistas.

Se realizaron aquí ensayos para comparar el comportamiento de festuca, falaris y dactilis, en mezclas con leguminosas, similares a los vistos para la Zona 11. Con el fin de determinar la posibilidad de mejorar el balance gramíneo-leguminoso de las praderas, y reducir el riesgo de meteorismo, se probó el agregado de raigrás en la mezcla. Aquí también las mezclas con festuca y falaris rindieron significativamente más que aquellas con dactilis (Figura 37) pero el agregado de raigrás (Figura 38) si bien favoreció los rendimientos de forraje total en el primer año, en los años siguientes tuvieron un efecto depresivo debido a la eliminación de las gramíneas perennes, siendo más afectado falaris que festuca. Estos resultados coinciden con los ya vistos anteriormente acerca del agregado de raigrás y paspalum en el grupo anterior de suelos.

En cuanto a fertilización se concluye que la fuente de fosfatos más eficiente es el superfosfato con niveles iniciales de 80 Kg/Ha de P_2O_5 y refertilizaciones cada dos años con 40 Kg/Ha de P_2O_5 .

Las especies, variedades y mezclas forrajeras recomendadas para este grupo de suelos, son las mismas que para los suelos del grupo anterior.

III.- DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 9. CIDE

De acuerdo con los conocimientos proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes, correspondientes al Mapa de Reconocimiento de Suelos, escala 1: 1.000.000, los ensayos realizados para esa zona incluyen suelos de las unidades Cuchilla Corralito, Chapicuy y Tres Bocas.

A. Suelos

Unidad Cuchilla del Corralito

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosol Subéutrico Lúvico/Típico ArFr (Ar) hidromórfico (vértico)
Vertisol Rúptico Lúvico ArAc (Lac)
- b) Asociados: Argisol Dístrico Ocrico Abrúptico Ar hidromórfico (húmico)
Planosol Dístrico Ocrico (Melánico) Ar hidromórfico (húmico)

2. Material generador

Sedimentos arcillo-arenosos sobre Formaciones Cretáceas

3. Geomorfología

Predominio de lomadas suaves, son lomadas fuertes asociadas, interfluvios convexos, ocasionalmente con escarpas asociadas.

4. Distribución de los suelos

Los suelos predominantes ocurren en los interfluvios altos convexos (Vertisoles) y en las laderas suaves asociadas (Brunosoles)

Los suelos asociados se dan en las laderas bajas o formando interfluvios convexos al oeste y sur de Mercedes.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos de la Unidad donde existen ensayos.

- a) Dominantes: Brunosol Subéutrico Lúvico/Típico ArFr (Ar) hidromórfico (vértico)
Pradera máxima (media). (Paso de Lugo)

Horizonte A: Espesor: 20 a 35 cm
Color: pardo muy oscuro a franco arenoso
Textura: franco-arcillo-arenoso a franco arenoso
Transición: gradual
pH: 5.5 a 6.5
%M.O.: 3.0
C.I.C.: 14 a 20 meq/100 g
%V.: 56 a 75

Horizonte B: Espesor: 50 a 60 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro con moteados abundantes
Textura: arcillo-arenoso a arcilloso
Transición: clara
pH: 6.5 a 8.0
%M.O.: 1.2 a 2.0
C.I.C.: 26 a 30 meq/100 g
%V.: 95 a 100

Horizonte C: Espesor: 60 y más
Color: pardo
Textura: arcillo-arenosa
pH: 8.0 a 8.5
C.I.C.: 20 a 25 meq/100 g
%V.: 100

- b) Asociados: Argisol Dístrico Ocrico Abrúptico Ar hidromórfico (húmico)
Pradera Parda máxima (Algorta)

Horizonte A: Espesor: 42 a 55 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro
Textura: franco arenoso a areno-francoso
Transición: abrupta/clara
pH: 5.2 a 6.3
%M.O.: 1.7
C.I.C.: 6 meq/100 g
%V.: 82

Horizonte B: Espesor: 57 a 64 cm
Color: gris muy oscuro a pardo grisáceo moteados abundantes
Textura: franco-arcillo-arenoso a arcillo-arenoso
Transición: clara
pH: 5.4 a 5.7
%M.O.: 1.2
C.I.C.: 20 meq/100 g
%V.: 71 a 78

Horizonte C: Textura: franco-arcillo-arenoso

Observaciones: puede presentar un horizonte A2 de 8 a 20 cm gris oscuro, de textura arenosa a arenoso franco, de menor capacidad de intercambio que los horizontes superiores. Se trata de Planosoles Dústricos Ocrícos (Melánicos) Ar.

Unidad Chapicuy

1. Suelos

- a) Dominantes: Brunosol Cubéutrico Típico (Lúvico) ArFr/Ar (moderadamente profundo), hidromórfico, (ródico)
Argisol Subéutrico Ocríco Típico Ar hidromórfico (húmico), (ródico)
- b) Asociados: Argisol Dústrico Ocríco Abrúptico/Típico Ar (hidromórfico), (húmico) ródico
Planosol Dústrico Ocríco Ar (hidromórfico)

2. Material generador

Sedimentos arenosos, areno-francosos y arcillo-arenosos sobre Formaciones Cretáceas

3. Geomorfología

Lomadas fuertes y suaves, con colinas asociadas. Interfluvios convexos asociados a escarpas y relictos de escarpas y valles.

4. Distribución de los suelos

Los Argisoles dominantes se desarrollan por debajo de la escarpa de Cretáceo; su ocurrencia es mayor en el noreste de la Unidad (Cuchilla de los Médanos). Los Brunosoles ocupan las lomadas suaves, laderas bajas de poca pendiente de las lomadas fuertes y colinas sedimentarias no escarpadas. Los suelos asociados se encuentran vinculados a los Argisoles dominantes.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos de la unidad, donde existen ensayos.

- a) Dominantes: Argisol Subéutrico Ocríco Típico Ar hidromórfico (húmico), (ródico)
Pradera Arenosa

Horizonte A: Espesor: 35 a 50 cm
Color: gris muy oscuro a pardo muy oscuro y pardo rojizo oscuro
Textura: franco arenoso a franco arcillo-arenoso
Transición: gradual/clara
pH: 5.5 a 6.0
%M.O.: 1.6 a 0.9
C.I.C.: 11 a 13 meq/100 g
%V.: 75 a 80

Horizonte B: Espesor: 50 a 70 cm
Color: pardo grisáceo muy oscuro a pardo rojizo y rojo oscuro. Moteados abundantes.
Textura: franco-arcillo-arenoso a arcillo arenoso
Transición: clara/gradual
pH: 6.0 a 8.0
%M.O.: 1.1
C.I.C.: 20 meq/100 g
%V.: 80 a 100

Horizonte C: Textura: franco-arcillo-arenoso
pH: 8.0
C.I.C.: 13 a 20 meq/100 g
%V.: 100

Puede presentar concreciones de CO_3Ca .

b) Asociados: Argisol Dístrico Ocrico Abrúptico/típico Ar (hidromórfico), (húmico) (ródico)
Pradera Arenosa

Horizonte A: Espesor: 50 a 70 cm
Color: pardo rojizo oscuro a rojizo oscuro
Textura: arenoso franco
Transición: abrupta
pH: 6.0
%M.O.: 1.2 a 0.5
C.I.C.: 5.2 meq/100 g
%V.: 81

Horizonte B: Espesor: 70 a 100 cm
Color: pardo rojizo oscuro a rojo oscuro
Textura: franco-arcillo-arenoso
Transición: clara/abrupta
pH: 5.7 a 6.0
%M.O.: 1.3 a 0.5
C.I.C.: 13 a 18 meq/100 g
%V.: 75 a 80

Horizonte C: Espesor: + 100 cm
Color: rojo oscuro
Textura: arenoso franco a arenoso
pH: 6.0
C.I.C.: 8.0 meq/100 g
%V.: 82

Unidad Tres Bocas

1. Suelos

- a) Dominantes: Argisol Dístrico Ocrico/Melánico Típico/Abrúptico (Ar) hidromórfico (húmico)
b) Asociados: Brunosol Subéutrico Típico/Lúvico (ArFr) hidromórfico

2. Material generador

Sedimentos arenosos y arcillo-arenosos. Formación Salto. Incluidos erróneamente en la Zona 9 CIDE.

3. Geomorfología

Predominio de lomadas suaves, conformando un paisaje asimétrico con laderas convexas de mayores pendientes de exposición sur y con algunos valles asociados. Existen casos relictos de terrazas altas de cantos rodados que aparecen principalmente en el este de la Unidad.

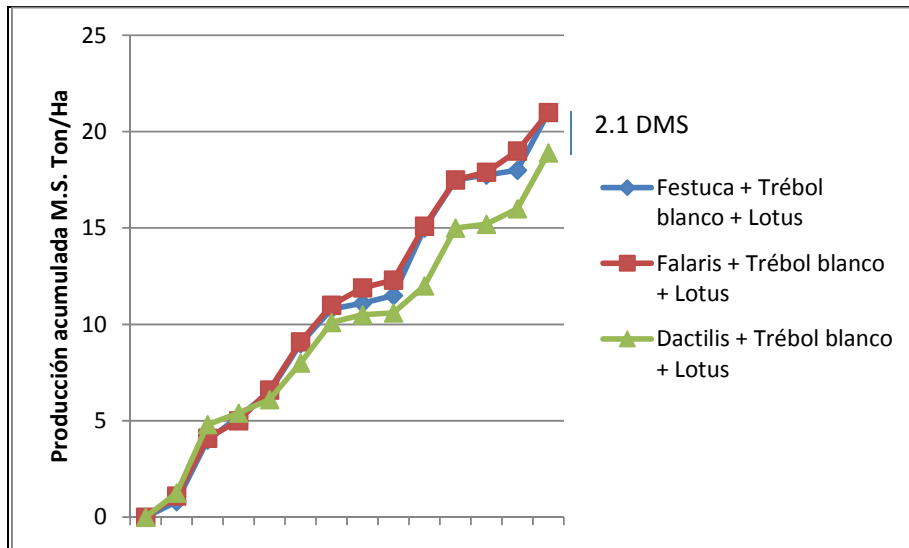


Figura 37. – Producción estacional de forraje de tres mezclas perennes en un suelo sobre Unidad Kiyú.

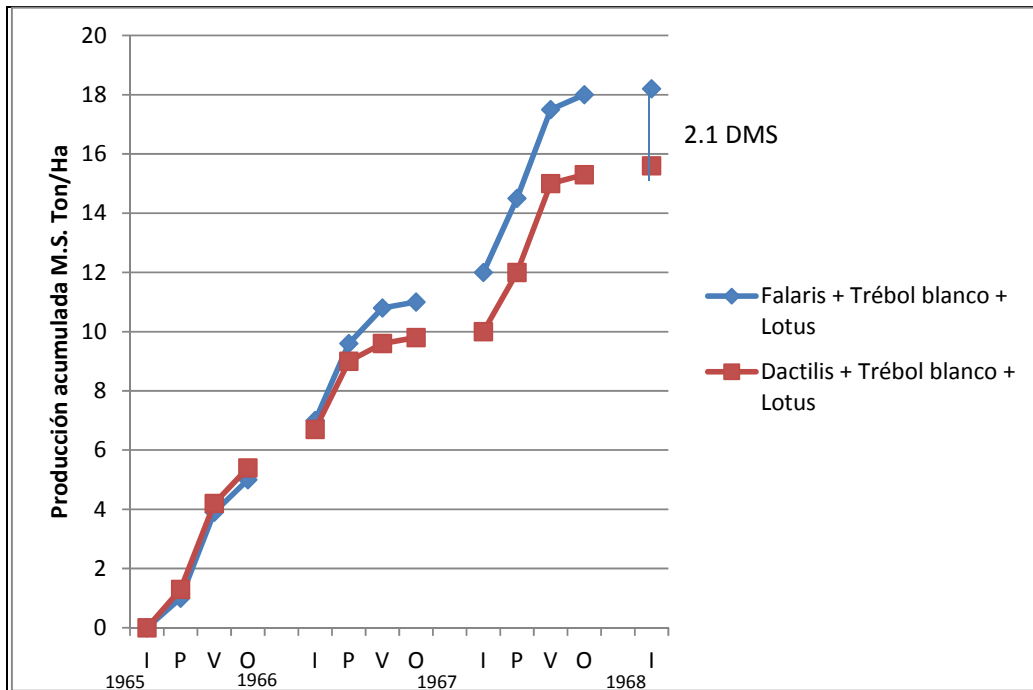


Figura 38. – Producción estacional de forraje de una mezcla perenne conteniendo Falaris y el efecto de inclusión de Raigrás en un suelo sobre Unidad Kiyú.

4. Distribución de los suelos

Los suelos dominantes ocurren en las laderas de mayor pendiente de las lomadas suaves y en algunas zonas de las laderas de disección.

Las asociaciones ocupan las laderas de menor pendiente (laderas extendidas suavemente convexas).

5. Descripción somera de los suelos

Asociados: Brunosol Subéutrico Típico (Fr)

Pradera Negra Arenosa (Sánchez)

- Horizonte A: Espesor: 32 a 36 cm
Color: negro a pardo muy oscuro
Textura: franco-arcillo-arenoso
Transición: clara
pH: 5.5
%M.O.: 4.1
C.I.C.: 14.5 meq/100 g
%S.: 85
- Horizonte B: Espesor: 15 a 55 cm
Color: negro a negro grisáceo muy oscuro (pardo grisáceo muy oscuro en los horizontes inferiores)
Textura: franco-arcilloso (arcillo-arenoso en los horizontes inferiores)
Transición: clara
pH: 5.8 a 7.0
%M.O.: 0.69
C.I.C.: 24.8
%S.: 100

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Los campos comprendidos en este grupo de suelos son de fertilidad media a baja. Son campos generalmente arenosos con un ciclo de producción de otoño, verano, primavera, invierno. El invierno es el período más crítico y son considerados generalmente campos criadores.

La producción de forraje del campo natural es muy variable dentro de este grupo de suelos, oscilando según los casos, entre 800 y 2000 kg/Ha de M.S. por año. Los géneros más comunes en estos campos son: Paspalum, Andropogon, Axonopus, Setaria, Briza, Cenchrus, Stipa, Chloris, Trifolium, Oxalis, Juncus, etc.

Se ha encontrado escasa respuesta a la fertilización con fosfatos del campo natural, debido a la ausencia de leguminosas productivas en el tapiz. Por lo tanto dicha práctica no se justificaría.

Con el fin de observar y determinar el potencial productivo de estos campos, se realizó un ensayo con niveles crecientes de nitrógeno (Figura 39). Se obtuvo una respuesta lineal en la producción del forraje del orden de los 23 kg de M.V. por kilo de nitrógeno aplicado. Si bien ésta resulta una información interesante, está bien claro que dicha práctica es totalmente antieconómica.

2. Implantación de leguminosas

Se probaron distintos métodos para la implantación de leguminosas en el tapiz, resultando el más eficaz la siembra con zapata, seguida por la siembra en cobertura y la siembra previa pasada de disquera. Las especies utilizadas que más se destacaron fueron el trébol subterráneo, el trébol carretilla y el lotus. La siembra, previa pasada de disquera, tal cual ya ha sido observado en otros suelos, no ha mostrado ventajas en la producción de forraje frente a la siembra en cobertura, debido a la destrucción que se hace el tapiz natural y a su lenta recuperación. Con las siembras con zapatas y cobertura se logran aumentos promediales de producción de forraje sobre el campo natural, del orden del 70% y 40% respectivamente.

3. Praderas convencionales

Al igual que en otras zonas, a través de las praderas convencionales se logra un aumento considerable (del orden del 130%) en la producción de forraje sobre las pasturas naturales. También se logra enfrentar mejor los períodos críticos como el invierno.

En los suelos arenosos se ha encontrado que la implantación de las gramíneas perennes generalmente usadas en las mezclas convencionales (festuca, falaris y dactilis) es escasa, al igual que su aporte a la producción total de forraje y a la composición botánica de la mezcla. En general existe un predominio marcado de las leguminosas con baja presencia de gramíneas, y por lo tanto las praderas convencionales resultan desbalanceadas. Sin embargo, a medida que mejora la fertilidad de los suelos tiende a mejorar la implantación de las gramíneas y su aporte en las caderas.

Con el fin de facilitar la implantación de las gramíneas en estos suelos, se realizaron ensayos de aplicación de nitrógeno también a varios niveles en el momento de la siembra de las praderas convencionales (Figura 40). La gramínea (festuca) fue sembrada al voleo o en surcos y el nitrógeno también al voleo o en surcos en aplicaciones únicas a la siembra o fraccionadas a la siembra y macollaje. Se concluyó en todos los casos, que la aplicación del nitrógeno, a ningún nivel y por ningún método, mejoraba ni la composición botánica ni la producción total de forraje de la mezcla al cabo de tres años. Sólo se encontró una ligera respuesta inicial en la producción de forraje la que luego desapareció.

Teniendo en cuenta que en los campos más fértiles se realiza agricultura cerealera, se ensayaron siembras asociadas de trigo y lino con pasturas. Los resultados y conclusiones obtenidas concuerdan con las obtenidas y descritas para la Zona 11. Las producciones de forraje de las pasturas asociadas tienden a igualarse en el otoño inmediato siguiente a la cosecha del cultivo (Figura 41) con las de los testigos sembrados en forma convencional. Para los cultivos se recomienda mantener la distancia normal entre surcos (15 cm) y densidad también normal o a lo sumo reducida ligeramente (Figura 42).

También entre los suelos más fértiles, dentro de este grupo (Tres Bocas), se realizaron ensayos de mezclas perennes (trébol blanco y festuca) y anuales (cebadilla y t. carretilla) a las que se les agregó paspalum y/o raigrás. Las conclusiones obtenidas coinciden con las presentadas para los suelos de la Zona 11. El paspalum en general mejoró la producción total y estacional (estival) de todas las mezclas (Figura 43) mientras que el raigrás (Figura 44), perjudicó la producción total a largo plazo de las mezclas perennes. Sin embargo, favoreció la producción de la mezcla de cebadilla y t. carretilla, pero a expensas de una fuerte competencia sobre dicha gramínea la cual tendió a desaparecer a partir del primer año.

En cuanto a la fertilización con fosfatos, no se encontraron mayores diferencias entre las fuentes Hiperfosfato y Superfosfato aplicados a los siguientes niveles: Hiperfosfato a razón de 300 kg/Ha a la siembra y refertilizaciones cada dos años con 300 Kg/Ha y Superfosfato a razón de 500 kg/Ha a la siembra y refertilizaciones cada dos años con 200 kg/Ha.

En suelos arenosos sobre Chapicuy se encontró respuesta a la fertilización con los siguientes macro y micro elementos: calcio, magnesio, azufre, boro, molibdeno y cobre, aplicados conjuntamente con calcio. La respuesta fue fundamentalmente en cuanto a la implantación de leguminosas con escasos aumentos en la producción total de forraje.

Las especies y mezclas forrajeras a utilizar en estos suelos, abarcan una amplia gama que está relacionada, como ya se observó, con la fertilidad de los mismos. En los suelos más arenosos las gramíneas perennes, en general, hacen un escaso aporte y por lo tanto su inclusión no parece justificarse, lográndose buenos resultados con la implantación de las leguminosas, lotus, t. subterráneo y t. carretilla.

Por el contrario, en los suelos más pesados y fértiles dentro de este grupo, se logra buena implantación de la mayoría de las especies que se recomiendan para los suelos agrícolas de la Zona 11. Entre las variedades que más se han destacado dentro de cada especie, para ser utilizadas en estos suelos, pueden citarse:

Trébol subterráneo	Clare, Yarloop y Marrar
Lotus	San Gabriel
Festuca	K-31
Falaris	El Gaucho y Seed Master
Falaris	
Trébol carretilla	
Paspalum	
Raigrás	Estanzuela 284
Avena	Estanzuela 1095 a
Trébol blanco	Estanzuela Zapicán y Bayucúa

IV. – CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de las descripciones presentadas de los campos de la zona Litoral Oeste y de los resultados experimentales obtenidos, se han expresado las conclusiones para cada caso. Sin embargo, existen conclusiones generales válidas para toda el área, que pueden resultar en grandes beneficios para los productores que son quienes en la práctica las llevan a la realidad.

Uno de los aspectos más importantes en la producción de pasturas en esta zona y en el que se debe hacer especial énfasis, es el de las rotaciones con cultivos, dado que es la zona del país de donde proviene la mayor parte de la producción agrícola. El hecho de rotar cultivos con pasturas de alta producción permite obtener beneficios mutuos para ambos, tanto productivos como económicos cuyas ventajas son bien conocidas por todos.

En las rotaciones puede resultar además muy ventajosa la posibilidad de implantar praderas en siembras asociadas con cultivos, lo que también contribuye al abaratamiento de las pasturas y a una mejor utilización de los recursos (suelo, maquinaria, mano de obra. etc.).

Otro aspecto en el que se debe hacer especial énfasis es en la utilización, en todos los casos, de especies y variedades seleccionadas y de comportamiento conocido. La utilización de especies muchas veces de variedad desconocida, ha sido la causa de muchos fracasos de implantación y de praderas de baja producción y escasa persistencia. Esto ha llevado a la necesidad de utilizar mezclas complejas con varias especies y variedades tendientes a disminuir los riesgos anotados, con el consiguiente encarecimiento y con resultados muchas veces dudosos.

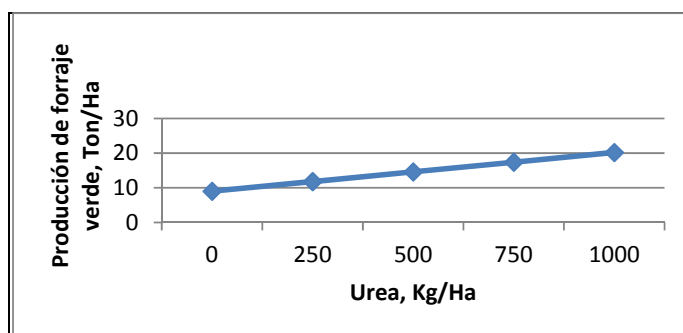


Figura 39. – Producción total de forraje durante dos años de pasturas naturales, sobre suelos de Pradera Parda sobre Cretáceo, fertilizadas con 1000 Kg/Ha de hiperfosfato y niveles crecientes de urea

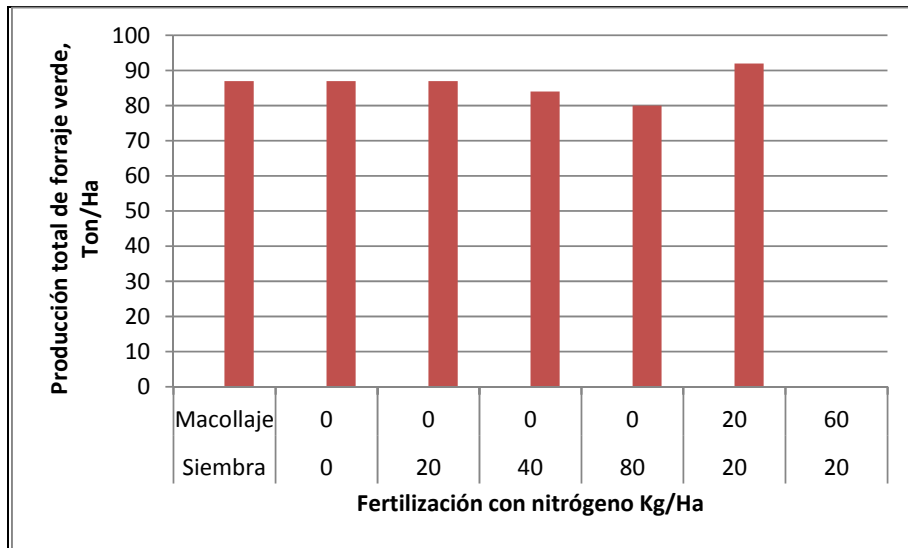


Figura 40. – Producción total de forraje durante tres años, de pasturas convencionales fertilizadas con niveles crecientes de nitrógeno en el establecimiento en suelos de Pradera Parca sobre Cretáceo

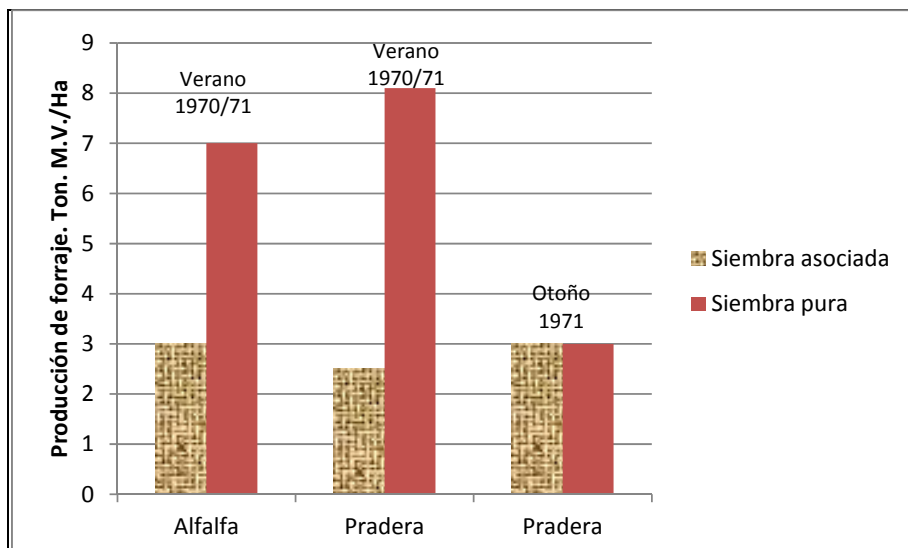


Figura 41. – Producción de forraje en verano y otoño, inmediatos a la cosecha, de praderas convencionales y asociadas con lino en un suelo sobre Unidad Tres Bocas

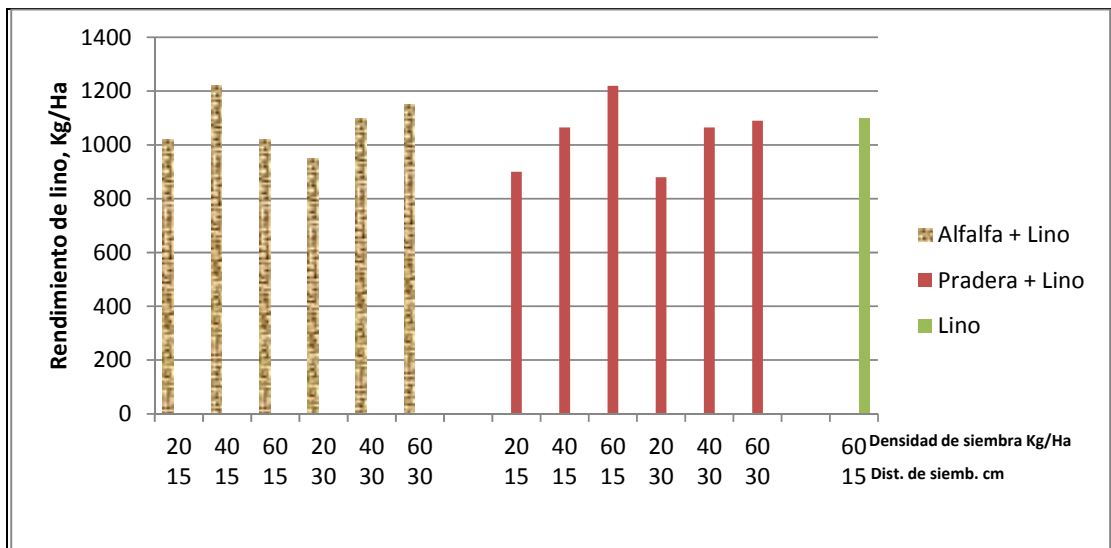


Figura 42. – Rendimiento de lino en siembra pura y asociada con alfalfa y con una pradera convencional, a diferentes densidades y distancias de siembra, en un suelo de Pradera Parda sobre Unidad Tres Bocas

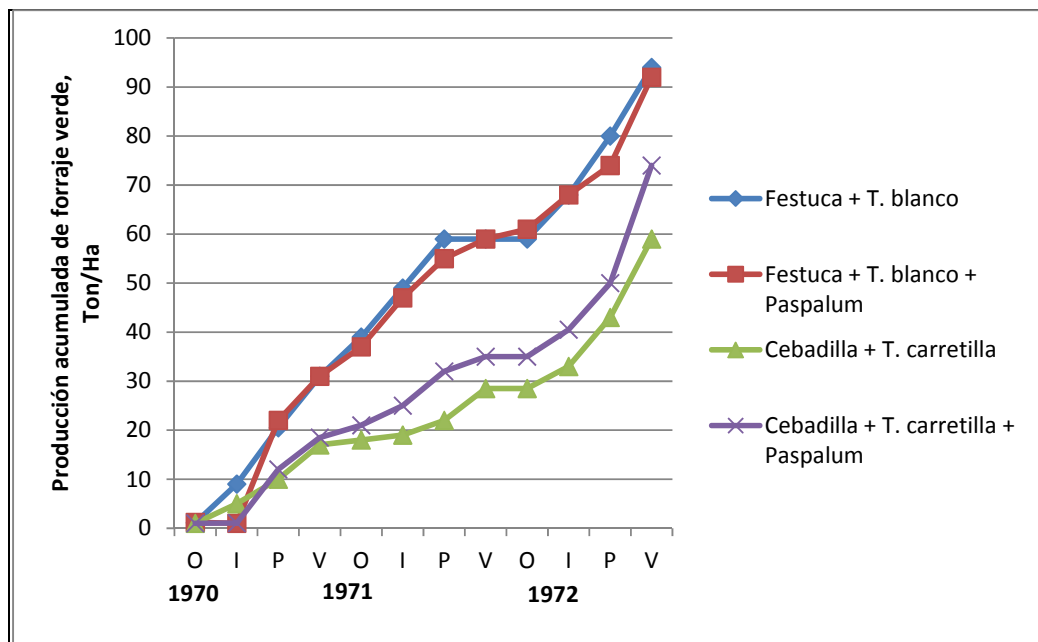


Figura 43. – Producción acumulada de forraje durante tres años de cuatro mezclas convencionales en suelos de Pradera Parda sobre Unidad Tres Bocas

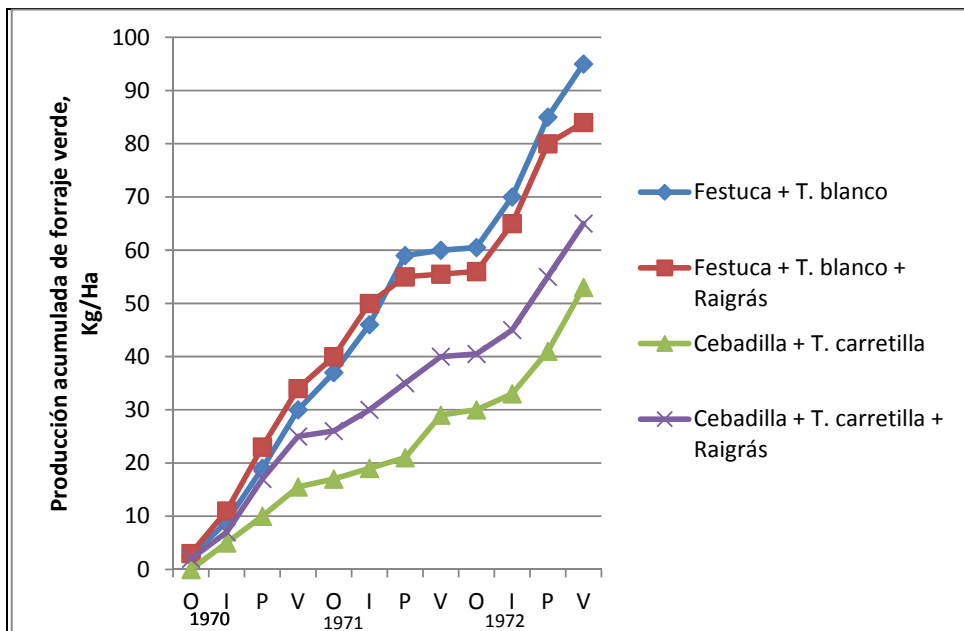


Figura 44. – Producción acumulada de forraje durante 3 años de cuatro mezclas convencionales en suelos de Pradera Parda, Unidad Tres Bocas

REGIÓN NORESTE

Mario Allegrí
Francisco Formoso

La región Noreste comprende varias formaciones de diferente origen geológico, las cuales han dado lugar a zonas de variadas características.

La zona desarrollada sobre areniscas gris-amarillentas y rojas de Tacuarembó (Zona 7, CIDE) ocupa un área aproximada de 606.500 Ha lo que constituye un 3,7% del país. Su relieve es ondulado y sin afloramientos, pero se hace quebrado y con cerros mesetiformes y cónicos en sus límites con la región basáltica. Los suelos son profundos, de textura liviana y alta disponibilidad de agua pero de baja fertilidad con una deficiencia marcada de fósforo.

A pesar de que la producción de forraje de las pasturas naturales no es despreciable y es superior a la de otras zonas del país, su distribución estacional es muy heterogénea lo que impide un aprovechamiento eficiente de la misma. Dicha estacionalidad presenta un período muy marcado de altos rendimientos a fines de primavera y verano y un segundo período de muy bajos rendimientos desde fines de otoño hasta mediados de primavera.

La actividad principal de la zona es la ganadería presentando una dotación total por hectárea de 0,81 y una relación ovinos-vacunos de 1.3, siendo una de las más bajas del país, lo que indicaría el desinterés en la zona por el rubro lanares. Dentro de éste, la categoría capones es más alta que en otras zonas, sugiriendo la existencia de problemas limitantes para otras categorías menos resistentes a problemas de alimentación y sanitarios. La producción de carne debe enfrentar inconvenientes serios que se reflejan en una eficiencia baja del rodeo de cría así como en altibajos importantes en las actividades de recría e invernada.

Si bien esta zona es predominantemente ganadera, un 45% de su suelo es arable, lo que constituye un potencial agrícola importante en especial para cultivos de verano. Sin embargo, la superficie actual dedicada a este fin, es relativamente pequeña.

La zona sobre formación Yaguari (Zona 6, CIDE) se extiende sobre 850.000 hectáreas correspondiendo a un 5,1% del territorio nacional. Las pasturas naturales presentan un rango muy amplio de productividad incluyendo extremos con caracteres bastante similares a los campos desarrollados sobre Areniscas de Tacuarembó y a las originadas sobre Fraile Muerto. Ello se debe a la variabilidad de los suelos desde livianos a muy pesados sobre los que dicha vegetación se encuentra.

Dedicada preferentemente a la ganadería, con dotaciones mayores a la zona anterior, no posee limitaciones especiales para el uso agrícola, presentando, en este sentido, una aptitud superior que la primera con un 60% de superficie cultivable.

La zona sobre formación Fraile Muerto (Zona 13, CIDE) ocupa un área aproximada de 370.000 hectáreas lo que constituye un 2,2% de la superficie del país. La mayoría de sus suelos presentan caracteres tales de textura, fertilidad y profundidad que permiten el desarrollo de pasturas con muy buenos rendimientos de forraje de alta calidad. Estas bondades se reflejan en una dotación total por hectárea entre 0,9 y 1,1, superior a muchas zonas del país.

Asociados a dichas pasturas, es posible encontrar algunos manchones de menor producción y de deficiencia de forraje en el período estival.

Aunque se trata de una zona muy poco incorporada a la agricultura, un 80% de su superficie es arable, presentando una gran aptitud agrícola que permite prosperar un espectro muy amplio de cultivos de

diferentes ciclos y con distintas finalidades. Las rotaciones, entre dichos cultivos y pasturas adecuadas, pueden cumplir un rol muy importante para elevar la productividad de esta zona.

Las tres zonas antedichas comprenden porcentajes variables de suelos bajos, desarrollados sobre aluviones modernos, superficies que adquieren importancia, dadas las posibilidades de mejora de las mismas. Parte de esta área está destinada al cultivo del arroz.

Esta región comprende además, un área de suelos predominantemente superficiales desarrollados sobre Basamento Cristalino que presentan características similares a los de la zona de sierras de la Región Este.

I. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 7. CIDE

De acuerdo con los conocimientos actuales proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes correspondiente al Mapa de Reconocimiento de Suelos escala 1/1:000.000 los ensayos realizados para esta zona del CIDE incluyen suelos de las unidades Tacuarembó, Rivera y Cuchilla Mangueras y algunos suelos de Tres Cerros y Cuchilla Corrales.

A. Suelos

Unidad Tacuarembó

1. Suelos

- a) Dominantes: Luvisoles Ocricos (Melánicos) Abrúpticos/Típicos Ar (pa), hm
Acrisoles Ocricos Abrúpticos Ar pa
- b) Asociados: Planosoles Dístricos Ocricos/Umbricos Ar pa/ae (h)
Acrisoles Ocricos/Melánicos Abrúpticos/Albico Ar (mp), pa/ae Inceptisoles
Umbricos/Melánicos Ar mp/s

2. Material generador

Sedimentos Arenosos sobre Areniscas de Tacuarembó y Areniscas de Tacuarembó.

3. Geomorfología

En general el relieve contiene formas convexas, de pendientes por lo general mayores a 6%. En el paisaje se asocian colinas no rocosas sedimentarias y lomadas fuertes.

4. Distribución de los suelos

En las lomas y laderas altas suelen ocurrir los suelos más profundos y los suelos moderadamente profundos en las laderas medias.

En los relieves más pronunciados suelen ocurrir los Inceptisoles moderadamente profundos y superficiales. En las zonas de 4 a 5% de pendiente se dan Planosoles Dístricos.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos donde existen ensayos.

- Dominante: Luvisol Ocrico/Melánico Abrúptico/Típico Ar (parácuico) (húmico)
Pradera Arenosa Gris amarillenta

Horizonte	Espesor en cm.	Color	MOT	Textura	Estructura
A	53/57	Pardo amarillento oscuro a pardo agrisado muy oscuro	Pardo amarillento	F.Ar/Ar F	m a b s 2 a r d
B	1.16	Pardo oscuro a pardo amarillento	Rojo oscuro y Pardo oscuro a Pardo fuerte	F.AcAr	b a 4 a p r 4 m
C		Gris parduzco claro a gris oliva claro	Rojo oscuro y rojo amarillento	F Ar	

Transición	pH	%M.O.	C.I.C.	%S	Al
A c	5.2/6.2	1.98/2.11	6.9/4.2	59.5/46.7	0.2/0.1
B c a	5.0/5.6	0.16/1.23	7/14	25/64	3.7/1.7
C	5.4/6.0	0.28/0.05	21.6/7.8	98/67.9	0.6/2.0

NOTA: En los ensayos de Batoví el suelo presenta A₂

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

El campo natural se basa en gramíneas perennes de ciclo estival: Axonopus compressus, Schizachyrium paniculatum, Paspalum notatum, Cloris sp., Andropogon sp., Eragrostis sp. Las gramíneas invernales: Briza sp., Piptochaetium sp. y las leguminosas: Trifolium polymorphum, Arachis sp., son muy escasas.

Las malezas más comunes son: carqueja; Baccharis trimera, alecrín Vernonia intermedia, (romerillo Solidago chilensis), mariamol (Senecio sp.).

La producción de las pasturas naturales es de 2,5 Ton. M.S./Ha/año, presentando grandes diferencias entre años.

La distribución de forraje es muy desproporcionada a través del año, ofreciendo alta producción desde fines de primavera hasta comienzos de otoño y agudos déficits a partir de las primeras heladas en invierno. El pico de mayor producción de forraje coincide con la disminución de la calidad hacia el otoño, debido a la encañazón de las gramíneas estivales. Durante el período invernal las pasturas quemadas por las heladas mantienen bajo poder nutritivo.

En otoño de 1975 se iniciaron trabajos tendientes a determinar tratamientos efectivos para controlar las principales malezas de los campos de la zona.

El porcentaje de área cubierta ocupada por las malezas en octubre de 1976 presenta en el Cuadro 19.

Cuadro 19. – Porcentaje de área cubierta por malezas en un campo natural bajo condiciones de pastoreo al segundo año de realizado el tratamiento. Determinado por intercepción lineal.

	Mariamol	Alecrín	Carqueja	Cardilla	Mío-Mío	Total
Testigo	39.5	11.8	7.3	2.3	4.7	65.6
Control manual	3.3	2.7	0.3	0.3	1	7.6
Rotativa en otoño	30.3	2.3	1.7	1.7	2.8	35.8
Rotativa en otoño y primavera	15	2.7	2.5	1	7.7	28.9
Gramoxone en primavera	2.8	7	0.8	0.5	2.2	13.3
Tordón en otoño	34.7	1	3.3	0.3	0.8	40.1
Tordón en primavera	0	0	0	0	0	0
Rotativa en otoño y Tordón en primavera	0	0	0	0	0	0
2-4-5-T en primavera	0	0	0	0	0	0

Los tratamientos que eliminaron completamente las malezas del tapiz fueron la aplicación en primavera de Tordón 101 M y 2-4-5-T a 2 lts. de producto comercial por hectárea. Actualmente se estudia la efectividad de diferentes dosis de estos herbicidas. La rotativa integrada a dotaciones altas de lanares, es otra alternativa que debe ser tomada en cuenta.

La respuesta al agregado de fosfato es muy baja en porcentaje de leguminosas y en rendimiento. Esto se relaciona con la composición botánica de estos tapices, donde las leguminosas son escasas, poco productivas e ineficientes para realizar el proceso de fijación de nitrógeno.

Para el máximo nivel ensayado (360 Kg/Ha de P₂O₅) se obtuvo en tres años un incremento del 20% sobre el testigo. La población de leguminosas (Trifolium polymorphum) aunque aumentó, no sobrepasó el 10% del área cubierta.

2. Implantación de leguminosas

La inclusión de leguminosas en estos campos naturales es de fundamental importancia. Se ha determinado un 70% de incremento en la producción acumulada anual de una cobertura con alta fertilización sobre el campo natural, siendo mayor la diferencia para el período crítico.

Los resultados experimentales obtenidos han mostrado que las siembras en cobertura con altas densidades sobre campo arrasado son exitosas (Cuadro 20). La implantación de leguminosas sembradas en cobertura no es superada por los otros métodos más costosos (sembradora a zapatas y excéntrica). Las especies introducidas fueron trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh y lotus cv. San Gabriel.

Cuadro 20. – Porcentaje de las leguminosas implantadas en la pastura natural, determinado gravimétricamente en octubre.

	Primer año	Segundo año
Campo natural	-	-
Campo natural fertilizado	2	12
Disquera	98.9	78
Zapatas	97.8	55
Cobertura	95.2	72

En una cobertura del Sistema de Cría de Tacuarembó, bajo condiciones de pastoreo al quinto año de su implantación, mantiene un 25% de trébol blanco cv. Estanzuela Zapicán en el bajo y un 40% de trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh en las partes altas.

En las evaluaciones de leguminosas sembradas en cobertura, en las partes altas de los suelos arenosos, el trébol blanco y el trébol barril desaparecieron dos años después de la implantación.

El trébol carretilla mostró mejor persistencia aunque baja producción. El lotus, de muy buena implantación, se mantiene en el tapiz pero aportando escasamente.

Las variedades de trébol subterráneo fueron las de mejor adaptación para este tipo de introducción en pasturas naturales manteniéndose dentro de ellas cv. Bacchus Marsh como la más destacada.

Se ha buscado determinar la dosis óptima de fertilización fosfatada para el mantenimiento de una alta producción de forraje de campos naturales mejorados con introducción de trébol subterráneo.

En la Figura 45 se presenta el sostenido aumento en el porcentaje de trébol subterráneo implantado en respuesta al agregado de fósforo y en consecuencia el incremento en la producción total de la pastura.

3. Praderas convencionales

Dentro de las leguminosas anuales, trébol carretilla y trébol barril son superados ampliamente por trébol subterráneo en producción y persistencia. De las variedades de trébol subterráneo evaluadas, la de mejor comportamiento ha sido Bacchus Marsh, destacándose también Clare. Las leguminosas perennes tienen buena implantación; trébol rojo desaparece al segundo año, trébol blanco disminuye su producción y lotus continúa produciendo satisfactoriamente pero fuera del período crítico.

En el Cuadro 21 se presenta la producción de forraje acumulada de gramíneas perennes invernales durante el período crítico en los dos últimos años. Se destaca la producción de falaris confirmando resultados anteriores en mezclas forrajeras y en jardín de introducción. El Bromus auleticus otra gramínea perenne de alta producción, también demostró excelente comportamiento en otros ensayos. Todas las festucas tuvieron menor producción. El ensayo se mantiene en evaluación para determinar persistencia.

Cuadro 21. – Producción acumulada de forraje, Ton M.S./Ha, en el período crítico durante 1975 y 1976

Festuca El Palenque	4.1
K 31	4.2
Clones del Uruguay	3.4
Clones de Marruecos	5
Sel. Tacuarembó	4.4
Falaris Seed Master	6
El Gaucho	6.2
<u>Bromus auleticus</u>	6.4

Para un año de evaluación de gramíneas perennes estivales se destacaron por producción de forraje Setaria sphacelata vars. Nandi y Kazungula, Chloris gayana var. Callide y Eragostis curvula var. Comercial que alcanzan altos volúmenes en el período estival. Sin embargo, este alto volumen de forraje baja abruptamente su calidad a partir de la primera helada, por lo que no puede ser diferido para invierno.

Los resultados de la evaluación de especies en siembra pura están de acuerdo con los obtenidos con las especies en mezclas. Las formuladas en base a trébol subterráneo fueron las más destacadas. Las mezclas

con trébol blanco y trébol carretilla mostraron baja producción y persistencia. El trébol rojo estuvo presente en el primer año y luego desapareció. La inclusión de lotus aumenta notablemente la producción total de la mezcla y aún cuando su principal aporte es de primavera y verano incrementa en un 48% la producción de la mezcla trébol subterráneo-falaris en invierno.

La mezcla trébol subterráneo-raigrás produjo abundante volumen de forraje durante el período crítico. Esta mezcla simple tiene la ventaja de adaptarse mejor que las que incluyen gramíneas perennes a condiciones de baja fertilidad, pero para su persistencia requiere un manejo adecuado que favorezca la resiembra de ambas especies anuales.

En cuanto a las mezclas que incluyen falaris o festuca, la compuesta por trébol subterráneo, falaris y lotus fue la de mayor producción en todos los períodos.

Se han estudiado los requerimientos de fósforo para la implantación y mantenimiento de una mezcla de trébol subterráneo, falaris y lotus. En la Figura 45 se muestra la respuesta en producción de forraje al agregado de fósforo hasta 80 unidades de P₂O₅ en la implantación y a los niveles crecientes de mantenimiento aplicados.

El superfosfato y el hiperfosfato han sido evaluados como fuentes de fósforo para la fertilización de praderas convencionales, encontrándose respuesta favorable a los niveles crecientes de ambas fuentes.

En un ensayo en el que se empleó superfosfato en polvo e hiperfosfato granulado bajo tres años de evaluación, se encontraron importantes diferencias en producción de forraje a favor del primero. Sin embargo, en un ensayo posterior instalado en 1975, en que se evaluó super granulado e hiper en polvo, tuvieron respuesta similar (Figura 47).

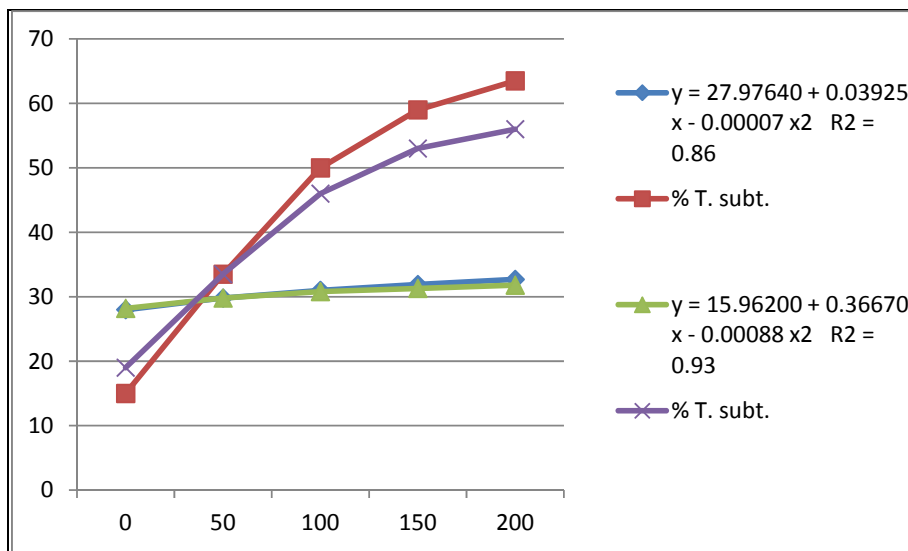


Figura 45. – Porcentaje de trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh y producción de forraje acumulada, de una siembra en cobertura al segundo año de la implantación en respuesta al agregado de superfosfato granulado. Promedio de dos ensayos.

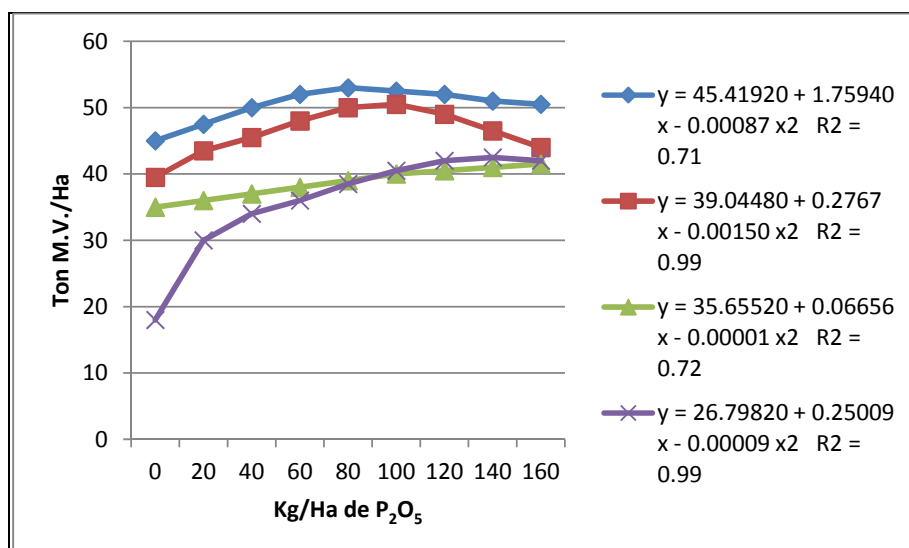


Figura 46. – Respuesta a niveles iniciales y anuales de fósforo como superfosfato en polvo de una pradera de trébol subterráneo, falaris y lotus. Período 1971-1973.

4. Cultivos anuales

Las gramíneas anuales invernales dan abundante forraje en el período crítico de las pasturas naturales de estos suelos arenosos, por lo que han sido evaluadas desde 1970.

El trigo y la cebada fueron inferiores a las restantes especies. El centeno Estanduela fue la variedad más precoz, de mayor producción otoñal y de ciclo más corto, siendo recomendada para rotaciones cortas con cultivos de verano.

Las avenas tuvieron comportamiento pobre tanto en producción estacional como total. El raigrás Estanduela 284 ofreció los mayores rendimientos invernales, primaverales y totales.

La mezcla compuesta por centeno Estanduela y raigrás Estanduela 284 combina ciclos complementarios mostrando la mejor distribución de forraje y producción en todos los períodos.

Las tasas de crecimiento diario promedio de seis años se presentan en el Cuadro 22.

Cuadro 22. – Tasas de crecimiento diario en Kg./M.V./Ha/día de cultivos anuales invernales. Promedio del período 1970-1975.

	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Avena Estanduela 1095 a	61.6	116.5	107.7	90.6	95	106.3	96.7	52.7	11.4
Centeno Estanduela	130	192.6	125.6	114.8	83.3	108.9	85.4	14.3	1.9
Raigrás Estanduela 284	81.5	113.3	95	99.2	108.7	203.4	282.4	135.6	18.7
Centeno y raigrás	107.9	182.9	157.1	125.4	153.2	211.3	225.2	98.8	19.1

La respuesta en rendimiento de forraje de los cultivos anuales de invierno al agregado de nitrógeno fue muy alta en estos suelos arenosos.

No se encontraron diferencias entre urea y sulfonitrato como fuentes de nitrógeno. La aplicación fraccionada de ambos fertilizantes nitrogenados fue un 30% más efectiva que una única aplicación en la emergencia. No existió interacción entre fuentes, niveles y fraccionamiento. En la Figura 48 se muestra la respuesta promedio de las distintas especies y mezclas al cabo de tres años, habiéndose encontrado interacción significativa entre fertilización nitrogenada y especies.

El raigrás y las mezclas de centeno y raigrás presentaron los mayores incrementos de producción de forraje por kilo de nitrógeno aplicado.

Por otra parte, la alta producción que se logra con los cultivos forrajeros estivales puede ser pastoreada o cortada a grano lechoso, ensilada y utilizada en el período crítico invernal.

Aún cuando las variedades de sorgo evaluadas han mostrado un comportamiento aceptable fueron superadas por las de "pearl millet", Pennisetum typhoides, siendo mayores las ventajas bajo condiciones climáticas desfavorables.

El "pearl millet" se caracteriza por su mayor rusticidad en la implantación, lográndose una población más homogénea del cultivo y llegando en años críticos a triplicar la producción de los sorgos.

Unidad Batoví

1. Producción y mejoramiento del campo natural

En estos campos predominan también las gramíneas estivales perennes, principalmente Axonopus compressus, Paspalum notatum y Eragrostis sp., apareciendo Stenotaphrum secundatum.

La producción total y estacional tiende a ser similar a la de los suelos de Tacuarembó. La mayor proporción de pastos estivales de tipo tierno mejora la calidad de estas pasturas en relación con las de Tacuarembó.

La respuesta a la aplicación de fósforo en estos campos naturales es también baja en términos de porcentaje de leguminosas y de producción de forraje. Aún cuando el aumento de las leguminosas es algo mayor que para los suelos de Tacuarembó, el aumento del rendimiento es inferior al 50% de la producción del testigo para 360 kg/Ha de P₂O₅ en un período de cuatro años.

2. Implantación de leguminosas.

Las siembras en cobertura de trébol subterráneo y trébol carretilla no fueron superadas por las siembras con excéntrica y zapatas como para justificar la utilización de estos implementos.

3. Praderas convencionales.

Las mezclas de mejor comportamiento son a) trébol subterráneo más raigrás y b) trébol subterráneo más lotus y falaris.

Sin embargo, se debe destacar que en estos suelos arenosos hidromórficos de mayor contenido de humedad que los anteriores, las mezclas en base a trébol blanco rindieron casi tanto como las de trébol subterráneo.

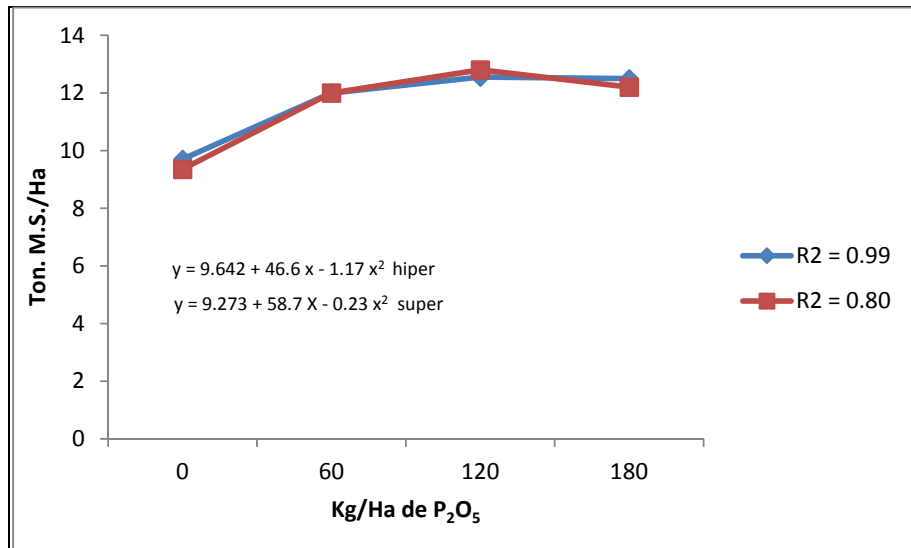


Figura 47. – Respuesta a niveles iniciales de fósforo como superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo de una pradera de trébol subterráneo, festuca y lotus. Producción acumulada 1975 a mayo de 1976

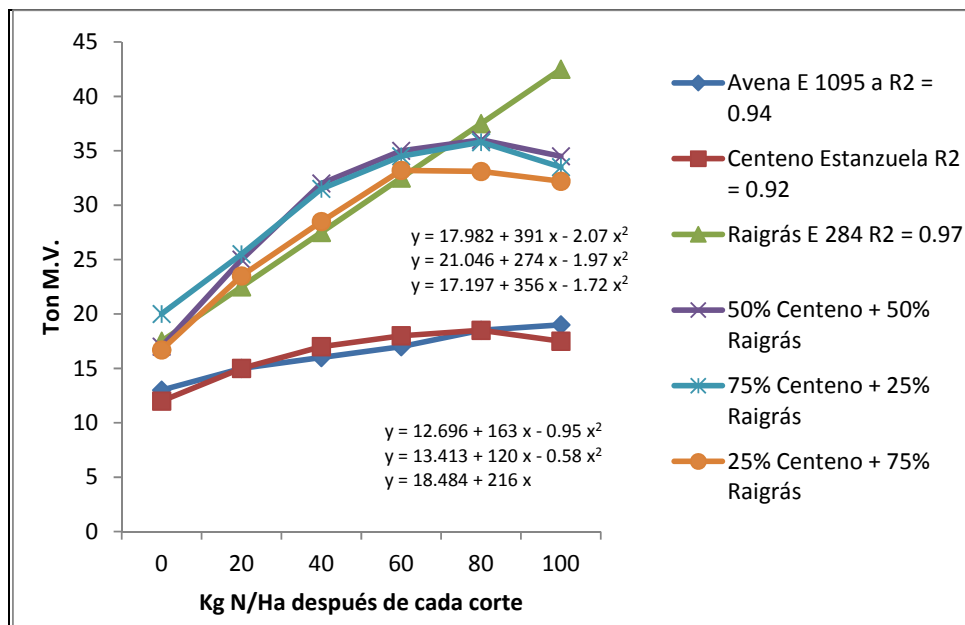


Figura 48. – Respuesta promedio de cultivos anuales de invierno al agregado de nitrógeno como urea en el período 1970-1973.

Unidad Rivera

A. Suelos

1. Suelos

a) Dominantes: Acrisoles Ocrícos Típicos Ar r

b) Asociados: Acrisoles Ocrícos Albícos Ar r

2. Material generador

Areniscas de Tacuarembó y sedimentos arenosos sobre Tacuarembó.

3. Geomorfología

El relieve de esta unidad da un paisaje de colinas convexas de pendientes mayores de 6%.

4. Distribución de los suelos

En las laderas y lomas convexas ocurren los Acrisoles Ocrícos Típicos y en las concavidades y laderas bajas se encuentran los Albícos.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen suelos donde existen ensayos

Dominantes: Acrisol Ocríco Típico Ar r - Pradera Arenosa Roja. Pradera Arenosa Roja

Horizonte	Espesor en cm	Color	MOT	Textura	Estructura	
A	70/110	Pardo-Pardo rojizo		Ar Fr/Ar	c	
B	120/140	Rojo oscuro		Ar c Ar	ba/bs mod.	
C		Rojo		Fr Arc. Ar		
Horizonte	Transición	pH	%M.O.	C.I.C.	%S	AI
A	c	4.5/5.5	0.8/1.2	2.1/3.5	47/55	0.2/0.4
B	d	5/5.2	0.8	9.3/10.9	24.8/25.8	4.8
C		4.7/5.1	0.2/0.4	5.3/6.9	28.3/31.9	2.2/2.4

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento del campo natural

Las características generales de las pasturas naturales de estos suelos son similares a las de las Praderas Arenosas Gris amarillentas.

Presentan las mismas especies predominantes en la composición botánica, producción acumulada y distribución de forraje a través del año, con un agudo déficit invernal a partir de las primeras heladas.

En la fertilización fosfatada del campo natural, debido a la ausencia de leguminosas eficientes, no se encontró respuesta hasta el agregado de 100 kg/Ha de P₂O₅ como superfosfato iniciales y 40 kg/Ha de P₂O₅ de mantenimiento.

2. Implantación de leguminosas

Se encontró que en estos campos pueden introducirse leguminosas satisfactoriamente cuando se disminuye la competencia de la pastura natural en la siembra. Con siembras en cobertura de trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh se incrementó en un 59% la producción anual de forraje, siendo todavía mayor durante el período crítico, alcanzándose un 83% de diferencia.

3. Praderas convencionales

En ensayos de evaluación de leguminosas anuales invernales los tréboles carretilla y barril produjeron escasamente, mientras que los subterráneos fueron los más adaptados a estos suelos, destacándose por su rendimiento en el período crítico y en la producción anual (Cuadro 23).

Las leguminosas perennes evaluadas presentaron buena Implantación. El lotus cv. San Gabriel fue la de mayor producción total y persistencia, aunque sus mayores aportes se hacen fuera del período crítico. El trébol rojo desapareció al segundo año, mientras que el trébol blanco presentó comportamiento aceptable, manteniéndose en evaluación para estudiar su persistencia.

Cuadro 23. – Producción en el período crítico y anual de leguminosas anuales invernales. Promedio de 1975-1976

	Período crítico	Total
Trébol carretilla	1.3	2.4
Trébol barril	0.4	1.5
Trébol subterráneo Clare	4.2	5.9
Trébol subterráneo Bacchus Marsh	3.7	5.1
Trébol subterráneo Marrar	4.2	5.7
Trébol subterráneo Seaton Park	4.1	5.6
Trébol subterráneo Yarloop	3	4.3
Trébol subterráneo Mount Barker	3.2	5.2

En los suelos rojos el comportamiento de las gramíneas perennes invernales es similar al de las Praderas Arenosas Gris amarillentas. La especie más productiva es el Bromus auleticus que supera en producción de forraje al falaris El Gaucho en un 11% y a la festuca El Palenque en un 23%.

La mezcla formada por trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh y raigrás Estanzuela 284 ha sido la de mayor producción de forraje para estos suelos; pero requiere un manejo adecuado para la resiembra de estas especies anuales. La mezcla de trébol subterráneo, falaris y lotus tuvo una distribución más equilibrada a través del año. Las mezclas con trébol carretilla y trébol blanco fueron superadas por las que incluyeron trébol subterráneo.

Se estudió la respuesta de una pradera de trébol subterráneo, festuca y lotus a la aplicación de diferentes niveles iniciales de superfosfato granulado. La función encontrada se presenta en la Figura 49.

Unidad Cuchilla Mangueras

A. Suelos

1. Suelos

Dominantes: Acrisoles Ocrícos Albícos Ar
Argisoles Dístricos Melánicos Abrúpticos Fr Ar

2. Material generador

Sedimentos arenosos sobre Yaguari, en CIDE figuran como suelos desarrollados sobre areniscas de Buena Vista.

3. Geomorfología

El paisaje de esta unidad está compuesto de Colinas sedimentarias y lomadas fuertes por lo general de pendientes del 6% o más.

4. Distribución de los suelos

Las variaciones del padrón están relacionadas a la energía del relieve y el drenaje.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos sobre los cuales hay ensayos.

Dominantes: Acrisol ócrico Albico Ar

Pradera Arenosa

Horizonte	Espesor en cm	Color	Textura	Estructura	Transición
A ₁	37	Pardo oscuro	Fr Ar	b a g d	c
A ₂	14	Pardo agrisado oscuro	Fr Ar	ba mod. D	a
*B ₂	36	Pardo grisáceo oscuro	Arc Ar	pr g d	g
C		Gris rojizo	Ar c		
Horizonte	pH	%M.O.	C.I.C.	%S	Al
A ₁	5.1	1.5	7.5	26.7	1.9
A ₂	5.3	0.9	6.6	27.7	2.4
B ₂	5.6	1.2	20.1	34.8	7
C	6.1	0.7	16	67.2	1.7

* Las motas del A son rojo amarillento, comunes, y los del B rojo amarillento.

Argisol Dístrico Melánico Abrúptico Fr Ar

Pradera Arenosa máxima

Horizonte	Espesor en cm	Color	Textura	Estructura	Transición
A	33	Pardo grisáceo muy oscuro	Fr Ar	b a m d	c
B	37	Gris muy oscuro	Fr Ar c	pr y md	g
C		Rojo amarillento	Fr Ar		
Horizonte	pH	%M.O.	C.I.C.	%S	Al
A	5.7	2.04	7.9	57	-
B	6.8	0.9	18.1	66	-
C	8	0.6	22	96	-

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento de campo natural

Las gramíneas estivales dominantes en el tapiz, son principalmente: Axonopus compressus, Andropogon sp., Panicum sp. Y Paspalum notatum.

Las gramíneas invernales son escasas, predominando las del género Piptochaetium y Briza.

Existen muy pocas leguminosas (Trifolium polymorphum y Arachis sp.)

Estos suelos arenosos producen levemente más volumen de forraje total. La distribución de la producción de forraje sigue el modelo de los suelos arenosos ya descritos con pronunciada crisis invernal.

La ausencia de leguminosas productivas en el tapiz explica la baja respuesta (20% sobre el campo natural testigo) determinada a la fertilización fosfatada del campo natural con 100 iniciales y 40 anuales de Kg/Ha de P₂O₅ de mantenimiento, en un período de dos años.

2. Implantación de leguminosas

Estos tapices requieren la incorporación de leguminosas eficientes y productivas. La implantación de trébol subterráneo en cobertura no ha sido superada por los otros métodos de introducción. Coberturas en base a trébol subterráneo Bacchus Marsh producen anualmente un 55% más de forraje que el campo natural.

3. Praderas convencionales

En evaluaciones de leguminosas anuales invernales las variedades de trébol subterráneo proporcionan más forraje que las de trébol carretilla. Sin embargo, el trébol carretilla se comporta mejor que en los suelos arenosos anteriores, especialmente por su mayor persistencia.

Las variedades de trébol subterráneo de mayor producción fueron Bacchus Marsh, Clare y Yarloop. En cuanto a persistencia, la variedad Bacchus Marsh supera a las dos restantes.

Las mezclas de trébol subterráneo y raigrás y las de trébol subterráneo, lotus y falaris son las de mejor comportamiento.

Las mezclas con trébol carretilla y trébol blanco, mejoran su comportamiento con respecto a los suelos de Tacuarembó y Rivera. El trébol rojo está presente sólo en los dos primeros años.

II. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 6. CIDE

Las características de heterogeneidad de esta zona y los problemas que presenta desde el punto de vista de los suelos hace que los ensayos que se han realizado, en principio corresponden al concepto de "suelos sobre Yaguarí". Los resultados de éstos se hacen extensivos a suelos integrantes de las asociaciones de suelos de la Carta de Reconocimiento Escala 1/1:000.000. Cuchilla Caraguatá, Arroyo Blanco, Pueblo del Barro, Tres Puentes y A. Hospital.

Unidad Cuchilla Caraguatá

A. Suelos

1. Suelos dominantes: Brunosoles Eutrícos Típicos L A C mod. prof./sup.
Brunosoles Subéutrícos Lúvicos L Ac profundos y mod. profundos

2. Material generador

Formación Yaguarí

3. Geomorfología

Colinas no rocosas sedimentarias y lomadas fuertes hacia los valles.

4. Distribución de los suelos

En las partes altimétricamente superiores de la unidad en las lomas convexas se dan los Brunosoles Eutrícos Típicos y en las laderas de las lomadas fuertes 3-6% o más ocurren los Brunosoles Subéutrícos Lúvicos.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos donde existen ensayos

Dominantes: Brunosol Eutríco Típico L A c mp/sup.
Regosol

Horizonte	Espesor en cm	Color	Textura	Estructura	Transición
A	17	Pardo grisáceo oscuro	F AcL	b a c m	clara
B/C	10/17	Pardo grisáceo oscuro	A cL		a
Horizonte	pH	%M.O.	C.I.C.	%S	
A	5.5	6	26	73	
B/C	5.5	4.6	36	73	

Nota: Este suelo suele ser uno de los integrantes de las asociaciones Tres Puentes, Arroyo Blanco y Arroyo Hospital.

Dominante: Brunosol Subéutríco lúvico Lac profundo y moderadamente profundo
Pradera Parda máxima

Horizonte	Espesor en cm	Color	MOT	Textura	Estructura
A ₁ /A ₃	30/35	Pardo grisáceo muy oscuro	Comunes pardo rojizo	F Ac	Bs y mod/d
B ^t	25/32	Gris oscuro a muy oscuro	Poco rojo	Ac	b a mg/mod
C		Rojo amarillento		Fr Ac Ar	

Horizonte	Transición	Otros	pH	M.O.	C.I.C.	S
A ₁ /A ₃	a		5.5	4.4	18.6	81
B ^t	g	Películas	6.9	1.7	36.5	99.2
C			7.8	0.4	26	100

Nota: Este suelo integra las unidades Arroyo Blanco, Pueblo del Barro, y Arroyo Hospital. Debe tomarse como referencia a los ensayos referidos a la unidad Arroyo Blanco.

B. Pasturas

1. Producción y mejoramiento del campo natural

Tanto la composición botánica de estos campos naturales con alta incidencia de especies productivas, como la producción de forraje y la distribución estacional en el año, son similares a las del suelo que posteriormente se describe.

La ausencia de leguminosas productivas explica la baja respuesta encontrada a la fertilización fosfatada. Los aumentos obtenidos en producción de forraje con respecto al testigo, a una fertilización inicial de 100, refertilizado anualmente con 40 Kg. de P₂O₅/Ha, fueron de un 28%.

2. Implantación de leguminosas en cobertura

De las variedades de trébol subterráneo evaluadas, Bacchus Marsh y Clare se presentaron como las de mayor producción. Lotus fue la única leguminosa perenne evaluada, mostrando buena implantación, pero con aportes bajos y poca persistencia.

La fertilización inicial con 500 Kg/Ha de superfosfato y la refertilización anual con 200 Kg/Ha incrementó la producción de una cobertura de trébol subterráneo Bacchus Marsh y lotus en un 100% por sobre el campo natural testigo.

3. Praderas convencionales

Se evaluaron en estos suelos leguminosas anuales y perennes en forma convencional (Cuadro 24).

Cuadro 24. – Producción anual de leguminosas, Ton. M.S./Ha/año.

Trébol subterráneo Clare	7.3
Trébol subterráneo Bacchus Marsh	7.4
Trébol subterráneo Marrar	6.6
Trébol subterráneo Seaton Park	5.4
Trébol subterráneo Yarloop	6.9
Trébol subterráneo Mount Barker	6.7
Trébol rojo Estanzuela 116	7.6
Trébol blanco Estanzuela Zapicán	9.7
Lotus San Gabriel	4.7

El trébol blanco fue la leguminosa de mayor producción. El trébol rojo produjo como las mejores variedades de trébol subterráneo (Bacchus Marsh y Clare) destacándose por su alta producción mantenida al segundo año. El lotus, debido a la competencia del trébol blanco, presentó baja producción en estos suelos.

Las gramíneas perennes estudiadas han mostrado rendimientos similares. Sin embargo, las falaris manifestaron una leve, pero consistente superioridad sobre las restantes especies en producción total e invernol. (Cuadro 25).

Cuadro 25. – Producción de forraje otoño – invernol y total de gramíneas perennes invernolas, Ton. M.S./Ha

		Otoño	Invierno	Total anual
Festuca	El Palenque	2.9	1.5	10.5
	K 31	2	1.6	10.6
	Clones del Uruguay	3.2	1.8	10.9
	Clones de Marruecos	1.8	1.7	9
Falaris	Seed Master	2.3	2	11.5
	El Gaucho	2.9	2.3	11.5
	<u>Bromus auleticus</u>	2.7	1.5	9.6

Unidad Arroyo Blanco

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

En estos campos hay una mayor proporción de gramíneas invernales aún cuando existe predominio de especies estivales.

Las gramíneas estivales perennes más comunes son Axonopus compressus, Eragrostis sp., Schizachyrium paniculatum y Paspalum notatum.

Dentro de las gramíneas Invernales se destacan los géneros Piptochaetium y Briza pero aparecen también especies de alto valor forrajero como Lolium multiflorum y Poa lanigera. Las leguminosas aparecen raramente (Trifolium polymorphum).

Estos campos han producido 2,5 Ton. de M.S./Ha/año. La distribución del forraje a través del año es más equilibrada que para los suelos arenosos, con picos de otoño y primavera.

A pesar del predominio de las gramíneas estivales en el tapiz, el rendimiento de forraje es muy afectado por las condiciones de humedad del verano, presentándose ocasionales crisis estivales en veranos secos.

En ensayos de fertilización fosfatada sobre estos campos naturales, pobres en leguminosas productivas y eficientes, no se han encontrado respuestas importantes en cuanto al porcentaje de éstas ni en el rendimiento de las pasturas. El porcentaje de las leguminosas se incrementó en un 14% y el rendimiento del forraje en un 22% promedio por encima del testigo con la aplicación de 500 Kg de P₂O₅/Ha (cuatro años). No hubo diferencias entre fuentes de fósforos.

2. Implantación de leguminosas

El trébol subterráneo y el trébol carretilla se han implantado en forma adecuada por los métodos empleados. La cobertura no fue superada por la excéntrica y la zapata, duplicando al campo natural en términos de forraje producido.

3. Praderas convencionales

En ensayos comparativos de leguminosas, el trébol blanco y el lotus presentan muy buena producción y persistencia, superando en rendimiento de forraje a las leguminosas anuales en un 153 y 20% respectivamente. Los mayores aportes del blanco ocurren en invierno mientras que los del lotus en verano.

El trébol rojo mostró menor producción que el blanco y el lotus, desapareciendo al segundo año.

La producción de las gramíneas perennes en este suelo es muy alta (Cuadro 26), presentando muy buena persistencia.

Cuadro 26. – Producción invernal y total anual (Ton M.S./Ha) de gramíneas perennes invernales.

	Invierno	Total
Festuca El Palenque	4.2	9.9
K 31	3.8	9.3
Clones de Marruecos	3.3	9.1
Clones del Uruguay	4.6	10.7
Tacuarembó	5.6	12.7
Falaris Seed Master	3.4	8.2
El Gaucho	3.5	9.8
<u>Bromus auleticus</u>	4	10.1

La mezcla forrajera más destacada en esta unidad es la integrada por trébol blanco, lotus, y falaris o festuca con una producción de 7,5 Ton M.S./Ha/año, presentando una buena distribución del forraje a través del mismo.

El raigrás y la cebadilla, que produjeron como las gramíneas perennes en los dos primeros años, desaparecen posteriormente.

Se destaca el buen comportamiento del trébol blanco y del lotus no sólo por producción de forraje sino por persistencia.

El trébol carretilla y el trébol subterráneo tienen aceptable comportamiento productivo, pero las mezclas en que se incluyeron rindieron menos que las de trébol blanco. El trébol subterráneo persiste durante los primeros años solamente, mientras que el trébol carretilla presenta buena persistencia.

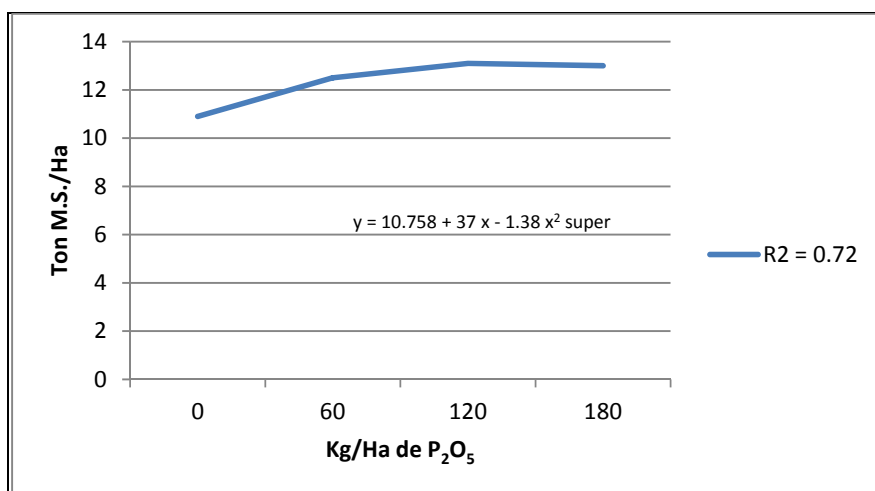


Figura 49. – Respuesta a niveles iniciales de fósforo como superfosfato granulado de una pradera de trébol subterráneo, festuca y lotus. Producción acumulada de forraje de 1975 hasta la primavera de 1976

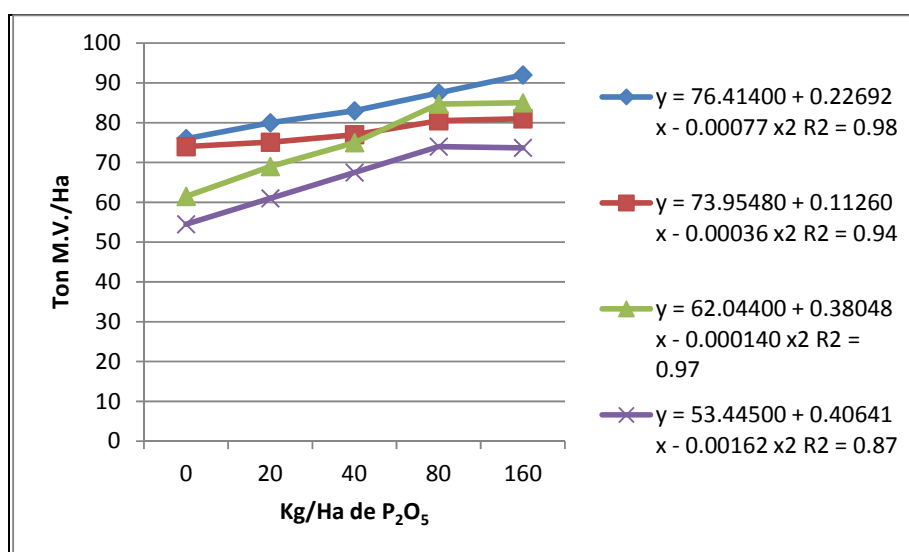


Figura 50. – Respuesta de una mezcla compuesta por trébol blanco, falaris y lotus a diferentes niveles de fertilización y refertilización. Producción acumulada en el período 1971-1974.

Con respecto al trébol rojo, si bien su frecuencia ha sido aceptable, la misma no se ha reflejado en los rendimientos.

A través de ensayos de dosis iniciales de fósforo se encontró que la implantación de las especies de la mezcla es satisfactoria a niveles de 80 unidades de P_2O_5 aún cuando la respuesta continúa a niveles mayores. Hubo respuestas a los niveles de refertilización, dependiendo de los niveles iniciales, siendo muy importante hasta 40 unidades de P_2O_5 en los niveles bajos (Figura 50).

Posteriormente se han comparado dos fuentes de fósforo (superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo), mostrándose en la Figura 51 las funciones de respuesta a distintos niveles de P_2O_5 total en la producción de forraje de una mezcla compuesta por festuca, blanco y lotus, que se mantiene actualmente en evaluación.

III. – DESCRIPCION DE UNIDADES Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA ZONA 13. CIDE

De acuerdo con la carta de Reconocimiento de suelos Escala 1/1:000.000 de la Dirección de Suelos y Fertilizantes los ensayos realizados para esta zona se hacen extensivos para los suelos de la Unidad Paso Coelho y para algunos suelos de la Unidad Fraile Muerto.

Unidad Paso Coelho

A. Suelos

1. Suelos

- a) Dominantes: Vertisol Háptico L Ac
- b) Asociados: Brunosol Eutrico Típico Ar Ac/L A c
Vertisol Rúptico Lúvico L Ac

2. Material generador

Sedimentos Limo Arcillosos sobre sedimentos pelíticos Grises.

3. Geomorfología

El paisaje de esta unidad se compone de lomadas fuertes (3-6%) alternándose lomas redondeadas asociadas a lomas de laderas extendidas, de laderas largas, altimétricamente inferiores.

4. Distribución de los suelos

El Vertisol Háptico ocupa las laderas donde se afinan los sedimentos limo arcillosos. En los casquetes de las lomas ocurren los Brunosoles Eutricos Típicos L Ac mientras que en las laderas bajas extendidas ocurren Brunosoles de texturas a veces Arenos Arcillosos.

5. Descripción somera de los suelos

Se describen los suelos donde existen ensayos.

- Dominante: Vertisol Háptico L Ac
Grumusol Negro

Horizonte	Espesor en cm	Color	Textura	Estructura	Transición
A ₁₋₁	15/30	Negro	Ac L	gr b s 3/4	g/d
A ₁₋₂	55/38	Negro	Ac	ba 4 m f	a
Cca	Amarillo oliva y gris		Ac L		
Horizonte	Otras	pH	%M.O.	C.I.C.	%S
A ₁₋₁		5.5	4.3/7.5	39/42	82
A ₁₋₂	Películas caras de deslizamiento	6.5	2.0/2.7	33/42	87/89
Cca		8.2/8.5	0.4/0.6	32/40	100

Asociado: Brunosol Eutrico Típico Ac v
Grumosol Gris

Horizonte	Espesor en cm	Color	Textura	Estructura	Transición
A	20/34	Gris muy oscuro	Ac1/F Arc L	b a 3 f	g/c
B	60	Gris muy oscuro	A rc	b a 5/4 mf	g/c
C		Amarillo oliva gris	F Arc L F1		

Nota: Este suelo es integrante de la Asociación Fraile Muerto

B. Pasturas

a) Vertisol

1. Producción y mejoramiento del campo natural

El tapiz natural de gran parte de los suelos profundos, pesados y fértiles de esta unidad está integrado por excelentes especies forrajeras. Sin embargo, existen pasturas naturales desarrolladas sobre suelos de la zona con carencia de especies productivas en su composición botánica.

Las gramíneas invernales más comunes son del género Piptochaetium y Stipa, destacándose además la presencia de Lolium multiflorum, Poa lanígera, Bromus unioloides y Bromus auleticus.

Entre las gramíneas estivales es importante la aparición de Paspalum dilatatum, además de Axonopus compressus, Eragrostis sp. Y Panicum sp.

Estos tapices se caracterizan por la presencia de leguminosas de alta producción y eficientes en la fijación de nitrógeno como trébol carretilla, trébol manchado y babosita.

La chirca, Eupatorium buniifolium, la cardilla, Eryngium paniculatum, mío-mío Baccharis coridifolia, cardo negro Cirsium vulgare y cardo de Castilla Cynara cardunculus son las principales malezas.

La producción anual de forraje de estos campos naturales es más elevada que para los anteriores, alcanzando promedialmente 3.6 Ton M.S./Ha/año. La distribución estacional del forraje es equilibrada a través del año con crecimientos máximos en otoño y primavera. Las crisis de forrajes se manifiestan en los veranos secos, como consecuencia de la deficiencia de humedad del suelo. En otoño de 1975 se iniciaron

trabajos tendientes a determinar tratamientos efectivos para controlar las principales malezas en los campos de la zona. El porcentaje de área cubierta ocupada por malezas en octubre de 1976 se presenta en el Cuadro 27.

El tratamiento que eliminó completamente las malezas fue la aplicación en primavera de Tordón 101 M a razón de 2 lts. de producto comercial por hectárea. El tratamiento de rotativa en otoño y primavera fue eficiente para el control de chirca. Dicho tratamiento, complementado con un adecuado manejo de lanares, puede resultar sumamente efectivo. A partir de 1976 se comenzó el estudio de dosis, incluyéndose más herbicidas en la evaluación.

Cuadro 27. – Porcentaje de área cubierta por malezas en un campo natural bajo condiciones de pastoreo al segundo año de realizados los tratamientos. Determinado por intercepción lineal.

	Chirca	Carqueja	Mío-Mío	Cardilla
Testigo	45	8	24	6
Rotativa en otoño	10	15	22	6
Rotativa en otoño y primavera	0	2	12	5
Todrón en otoño	45	11	14	3
Tordón en primavera	0	0	0	0
Rotativa en otoño más Tordón en primavera	0	0	0	0

Estos campos naturales presentan respuesta rápida al agregado de fósforo debido a la alta población de leguminosas principalmente trébol carretilla, que se desarrollan y multiplican cumpliendo el proceso de nitrificación del suelo.

En un ensayo instalado en un tapiz con trébol carretilla se encontraron respuestas altas a la aplicación de fósforo, llegando a triplicarse la población de leguminosas y a duplicarse el rendimiento para el máximo nivel inicial y de mantenimiento ensayado en un período de cuatro años (Figura 52).

En la evaluación de fuentes, superfosfato en polvo e hiperfosfato granulado, no se encontraron diferencias importantes ni en leguminosas ni en producción de forraje.

En pasturas con ausencia de trébol carretilla se encontró una muy baja respuesta a la aplicación de niveles iniciales de superfosfato del orden del 20% por sobre el campo natural testigo, para el máximo nivel ensayado 160 Kg/Ha de P_2O_5 .

2. Implantación de leguminosas.

Se introdujo en cobertura una mezcla de trébol subterráneo Bacchus Marsh, lotus San Gabriel y trébol blanco Estanzuela Zapicán fertilizada con 100 unidades de P_2O_5 /Ha. Al segundo año solo persistían trébol blanco y lotus, aumentando la producción de forraje con respecto al campo natural en un 77%.

3. Praderas convencionales

En el Cuadro 28 se presentan los resultados obtenidos del primer año de evaluación de leguminosas anuales y perennes.

Las leguminosas perennes son las de mayor producción en el primer año, manteniéndose esta ventaja en los siguientes y para el caso del trébol rojo al segundo año. El trébol blanco presenta muy buena persistencia. El lotus aventaja al trébol blanco por su elevado aporte estival.

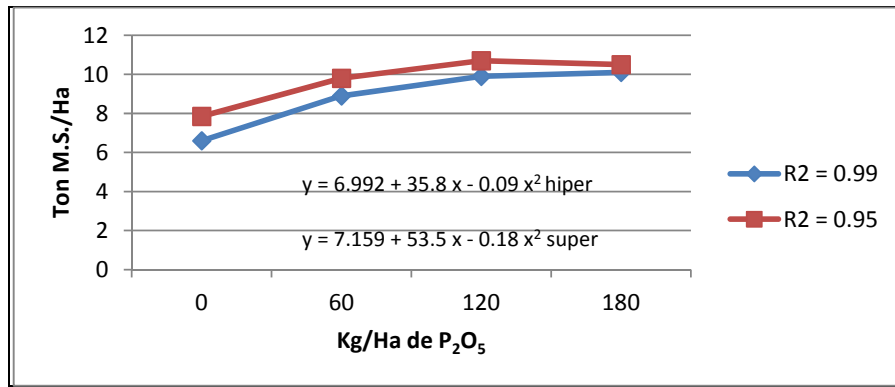


Figura 51. – Respuesta a niveles iniciales de fósforo como superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo de una pradera de festuca, blanco y lotus. Producción acumulada de forraje de 1975 a la primavera de 1976.

Cuadro 28. – Producción de forraje, Ton M.S./Ha, de leguminosas en el primer año.

	Ton M.S./Ha
Trébol subterráneo Seaton Park	4.3
Trébol subterráneo Mount Barker	4.8
Trébol subterráneo Bacchus Marsh	7
Trébol subterráneo Yarloop	4.9
Trébol subterráneo Clare	6.4
trébol subterráneo Marrar	3.1
Trébol carretilla	6.4
Trébol barril	4.9
Trébol rojo Estanzuela 116	7.4
Trébol blanco Estanzuela Zapicán	8
Lotus San Gabriel	9.5

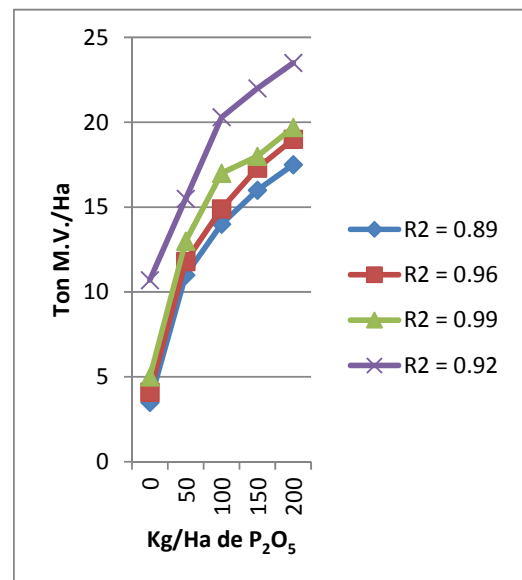
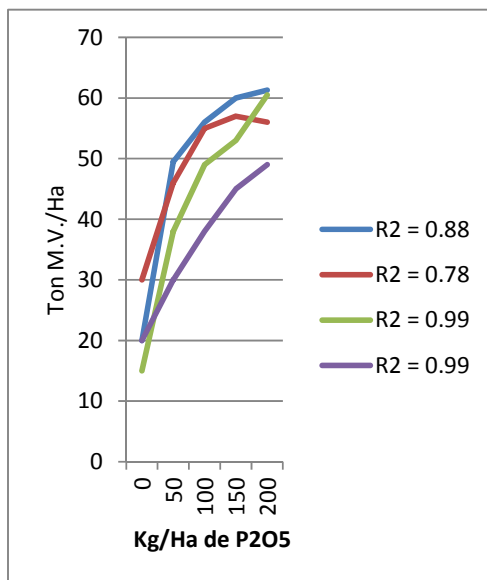


Figura 52. – Respuesta de la pastura natural a la aplicación de dosis iniciales y de mantenimiento. Período 1971 a 1974.

De las leguminosas anuales se destaca la producción de trébol carretilla y de los tréboles subterráneos Bacchus Marsh y Clare. Los tréboles subterráneos desaparecen entre el segundo y tercer año.

Dada la importancia del trébol blanco en estos suelos a partir de 1975 se comenzó la evaluación de diferentes cultivares y procedencias. En el Cuadro 29 se presentan resultados preliminares.

Cuadro 29. – Producción acumulada de forraje en Ton M.S./Ha de cultivares y procedencias de trébol blanco.

	Ton M.S./Ha
Estanzuela Zapicán	12.8
Lousiana	5.3
Yí	13.3
Larrañaga	12.5
Bayucúá	12.9
Lucero	13.2

Exceptuando el cv. Louisiana, las restantes variedades y procedencias presentan rendimientos similares.

En la evaluación de gramíneas perennes invernales se obtuvieron los mayores rendimientos con falaris debido fundamentalmente a la alta producción invernal, presentando también Bromus auleticus buen comportamiento (Cuadro 30).

En la evaluación de mezclas forrajeras, la formada por trébol blanco, lotus y falaris o festuca presenta el mejor comportamiento y uniformidad en la curva de producción de forraje a través del año, resultando muy importante en estos suelos pesados el aporte de forraje del lotus en el período estival. Las gramíneas perennes superan en productividad al raigrás y la cebadilla.

La mezcla trébol blanco, trébol rojo y falaris y la mezcla trébol blanco, trébol carretilla y falaris tienen un comportamiento similar al anterior pero con una distribución anual de forraje desequilibrada.

El trébol rojo desaparece al tercer año pero su inclusión origina una gran producción de forraje durante los primeros dos años.

En este tipo de suelos, el trébol subterráneo es superado ampliamente en producción de forraje por el trébol blanco y en persistencia por el trébol carretilla.

Cuadro 30. – Producción total acumulada, Ton M.S./Ha de gramíneas perennes.

	Ton M.S./Ha
Festuca El Palenque	7.5
K 31	6
Clones del Uruguay	5.8
Clones de Marruecos	5.8
Tacuarembó	7
Falaris Seed Master	8.3
El Gaucho	10.9
<u>Bromus auleticus</u>	8.2

En la fertilización de mezclas forrajeras se encontró respuesta en rendimiento hasta el máximo nivel empleado para la fertilización inicial (160 kg/Ha de P₂O₅), disminuyendo el incremento de producción por encima del nivel 80 kg de P₂O₅/Ha. Para la refertilización anual se encontró respuesta hasta el nivel de 30 kg de P₂O₅/Há.

4. Evaluación de cultivos anuales de verano

A partir del verano 1972/73 se comenzó sobre estos suelos negros la evaluación de gramíneas anuales estivales para su utilización bajo condiciones de pastoreo directo en el verano y como ensilaje durante el invierno.

Las variedades de sorgo evaluadas no difirieron significativamente en su rendimiento. La producción de forraje bajo manejo de pastoreo fue un 40% del rendimiento obtenido a grano lechoso. Las variedades tuvieron diferente comportamiento bajo los dos manejos. En estos suelos pesados el "pearl millet" no presentó ventajas sobre los sorgos.

Durante el verano 1974/75 se incluyeron en la evaluación híbridos del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", destacándose algunos de ellos como superiores a los comerciales.

b) Grumosoles grises

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

Las gramíneas invernales más frecuentes en estos suelos son de los géneros Piptochaetium y Stipa, siendo escasas las de los géneros Lolium y Bromus. Las gramíneas estivales más importantes son Eragrostis sp., Panicum sp., Paspalum dilatatum, Axonopus compressus y Rottboellia selloana. El trébol carretilla y la babosita están ausentes en estos tapices, presentándose Trigolium polymorphum en escasa cantidad. La chirca y el mío-mío son las malezas más extendidas.

La producción anual de forraje es de 2,5 Ton M.S./Ha/año, presentando picos de producción en otoño y primavera.

En estos suelos la crisis forrajera invernal es más marcada que en el suelo anterior debido a la ausencia de especies invernales altamente productivas. La crisis forrajera estival es muy aguda en veranos secos.

La ausencia de leguminosas productivas en el tapiz explica la baja respuesta a la sola fertilización fosfatada determinada en estos suelos. La producción del campo natural fertilizado con altos niveles produjo solamente un 30% más de forraje que el campo natural testigo en un período de cuatro años.

2. Implantación de leguminosas

La implantación de leguminosas en estos campos naturales es muy importante. Se ha determinado un incremento del 100% en la producción anual de una cobertura con alta fertilización sobre el campo natural.

La implantación de leguminosas en cobertura sobre campo arrasado no ha sido superada por los métodos más costosos como zapatas o excéntrica. Las especies introducidas en cobertura fueron trébol subterráneo cv. Bacchus Marsh y trébol carretilla. Las coberturas en base a trébol carretilla superaron en producción de forraje a las de trébol subterráneo en un 50%. El trébol carretilla en un período de cuatro años aumentó su frecuencia en un 40%.

3. Praderas convencionales

En el período 1970- 1974 se evaluaron mezclas forrajeras, destacándose por producción, distribución y persistencia la compuesta por trébol blanco cv. Bayucúa, falaris El Gaucho y lotus San Gabriel que produjo 7,5 Ton M.S./Ha/año. De todas las leguminosas evaluadas, el trébol blanco fue la de mayor producción invernal, con comportamiento muy agresivo y buena persistencia. El trébol subterráneo

Bacchus Marsh y el Yarloop fueron las de menor producción y persistencia, mientras que el trébol rojo efectuó contribuciones importantes durante los primeros dos años y luego desapareció. El trébol Carretilla presentó un comportamiento intermedio entre blanco y subterráneo. La inclusión de lotus incrementó en gran magnitud la producción total de las mezclas fundamentalmente por su aporte estival. La alfalfa no produjo bien.

Las gramíneas perennes, falaris y festuca, superaron notoriamente al raigrás y la cebadilla.

IV.- DESCRIPCION DE LA UNIDAD Y RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LAS TIERRAS BAJAS, ZONA 3. CIDE

Estos suelos pertenecen a la unidad Río Tacuarembó que además integra en un 15% a veces las unidades de escala 1/1:000.000. La variedad de suelos está relacionada al sistema de llanuras y terrazas de ríos y arroyos.

Unidad Río Tacuarembó

A. Suelos

1. Suelo dominante: Gleysol Lúvico Melánico Típico Fr parácuico
Planosol Dístrico Ocrico/Humbrico Arenoso parácuico/aérico

Nota: No se describen suelos asociados.

2. Material generador

Formación Dolores, Villa Soriano y Depósitos aluviales recientes.

3. Geomorfología

Llanuras altas, medias y bajas y algunas terrazas antiguas asociadas.

4. Descripción de los suelos

Dominantes: Gleysol húmico Melánico Típico F parácuico
Gley húmico

Horizonte	Espesor en cm	Color	MOT	Textura	Estructura	Transición
A	30	Pardo muy oscuro	Rojo amarillento	Fr	b s 4 d	g/c
B	50	Negro a gris muy oscuro	Rojo amarillento	Ac	b a 4 mf	c
C		Gris m, claro	Pardo oliva claro	Fr Ac		

Horizonte	pH	%M.O.	C.I.C.	%S
A	5.4	2.6	13.5	63
B	6.3	1.1	16.2	84
C	8	0.4	16.8	100

Planosol Dístrico Ocrico/húmbrico Ar parácuico/aérico
Planosol

Horizonte	Espesor en cm	Color	MOT	Textura	Estructura
A ₁	43	Pardo grisáceo oscuro	Pardo	FrAr	m
A ₂	38	Gris pardo claro	Pardo amarillo claro	Ar Fr	m
B	130	Gris	Pardo fuerte	FrAcAr	f 4 d
C					

Horizonte	Transición	pH	%MO	C.I.C.	%S
A ₁	g	4.6	2.3	6	17
B ₂	g	5	0.05	1.3	26
B	g	5.2	0	8.5	51.2
C					

B. Pasturas

a) Planosol

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

La composición botánica de estos campos naturales está dominada por gramíneas perennes estivales. El porcentaje de leguminosas es bajo, siendo principalmente dado por trébol polimorfo (Trifolium polymorphum) y maní silvestre (Arachis sp.)

La producción anual promedio determinada es de 2.3 Ton M.S./Ha. La curva de forraje es predominantemente estival, siendo baja la producción invernal.

Con la fertilización fosfatada del campo natural mediante la aplicación de 100 unidades de P₂O₅/Ha iniciales y 40 anuales de mantenimiento como superfosfato, se obtuvo una respuesta, en producción acumulada de forraje del 23% sobre el campo natural sin fertilizar. Este comportamiento está de acuerdo con la baja población y productividad de las leguminosas existentes.

2. Implantación de leguminosas

La implantación de trébol blanco Estanzuela Zapicán y lotus San Gabriel en cobertura con fertilización similar a la anterior superó a la sola fertilización de campo natural en producción de forraje acumulado en un 307%.

3. Praderas convencionales.

Mediante la implantación de convencionales se logra un aumento del 408% con respecto al campo natural y con respecto a la cobertura de solamente un 9%. En el Cuadro 31 se presenta el comportamiento de leguminosas anuales y perennes evaluadas en siembra convencional sobre Planosoles de la zona con diferente uso anterior.

Las tendencias encontradas para siembras a partir de campo natural o sobre rastrojo de arroz son similares. Las leguminosas perennes trébol blanco, trébol rojo y lotus tienen los mayores rendimientos. Sin embargo, el trébol frutilla que se implanta muy bien y cubre totalmente el suelo es de muy baja producción.

De las leguminosas anuales evaluadas, el trébol barril y el trébol carretilla muestran su pobre adaptación a suelos mal drenados, siendo Yarloop la variedad de trébol subterráneo mejor adaptada a estas condiciones.

Cuadro 31. – Producción acumulada de forraje (Ton M.S./Ha) de leguminosas sobre planosoles con distinto manejo anterior período marzo 1975-agosto 1976

	Uso anterior	
	Campo natural	Rastrojo arroz
Trébol rojo Estanzuela 116	-	13
Trébol blanco Estanzuela Zapicán	10.1	10.9
Lotus San Gabriel	11.2	9.1
Trébol Frutilla	1	2.9
Trébol carretilla	3	0.3
Trébol barril	0.3	0.3
Trébol subterráneo Yarloop	8.1	9.1
Trébol subterráneo Clare	6.4	6
Trébol subterráneo Bacchus Marsh	6.6	3.9
Trébol subterráneo Seaton Park	5.5	3.6
Trébol subterráneo Marrar	7	4.6
Trébol subterráneo Mount Barker	6.5	3.2

Dada la importancia del trébol blanco en estos suelos se evaluaron cultivares y procedencias de trébol blanco en producción de forraje sobre rastrojo de arroz, presentándose los resultados en el Cuadro 32. Con excepción de Lousiana y Larrañaga, las restantes procedencias y cultivares presentan similar producción.

Cuadro 32. – Producción acumulada de forraje (Ton M.S./Ha) de cultivares y procedencias de trébol blanco.

	Forraje (M.S./Ha)
Estanzuela Zapicán	8.4
El Lucero	8.4
Bayucúá	9.2
Larrañaga	6.9
Yí	11.3
Lousiana	6.1
Ladino	8.7

En la evaluación de las gramíneas perennes invernales se destacaron en general las festucas, existiendo diferencias entre ellas. El *Bromus auleticus* mostró poca adaptación a este tipo de suelo (Cuadro 33).

Cuadro 33. – Producción de forraje anual (Ton M.S./Ha) de gramíneas perennes invernales

	Ton M.S./Ha
Festuca El Palenque	9.1
K 31	10
Clones del Uruguay	9.7
Clones de Marruecos	7.4
Tacuarembó	9.2
Falaris Seed Master	6.5
El Gaucho	7.4
Bromus auleticus	0.9

Los resultados de un año de evaluación de gramíneas perennes estivales en planosoles de la zona sobre rastrojo de arroz mostraron el mejor comportamiento de Setaria sphacelata y Chloris gayana (Cuadro 34).

Cuadro 34. – Producción de forraje de gramíneas perennes estivales en el verano de 1975 sobre rastrojo de arroz en Ton de M.S.

	Ton M.S./Ha	
<u>Setaria sphacelata</u>	Nandi	7
	Kazungulu	7.6
<u>Panicum coloratum</u>		5.8
<u>Panicum maximun</u>		6.8
<u>Eragrostis curvula</u>		6.9
<u>Chloris gayana Callide</u>		8
<u>Paspalum notatum</u>		2.7

A partir de 1975 se viene evaluando la respuesta a superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo de una mezcla compuesta por festuca, trébol blanco y lotus. Los aumentos en producción de forraje para ambas fuentes son similares (Figura 53).

b) Gley húmico

1. Producción y mejoramiento del campo natural.

Las características en cuanto a composición botánica, producción y distribución de forraje tienden a ser similares a las del suelo anterior.

En la fertilización del campo natural el aumento logrado con la aplicación de 100 iniciales y 40 de mantenimiento Kg/Ha de P₂O₅ como superfosfato fue de un 25% con respecto al campo natural. Al segundo invierno el porcentaje de trébol polimorfo en la pastura era del 14% en el campo natural y 63% en el campo fertilizado.

2. Implantación de leguminosas.

La introducción en cobertura de trébol subterráneo, blanco y lotus produjo notables aumentos (313%) en la producción del primer año con respecto al campo natural. Al segundo año, el trébol subterráneo

desapareció, quedando dominadas por blanco y lotus. Dicha cobertura produce solamente un 20% menos forraje que la pastura convencional.

De la evaluación de las leguminosas en cobertura surgen el trébol blanco y el lotus como las dos especies de mejor comportamiento en estos suelos. La producción otoñal y primaveral es similar, existiendo una ventaja para blanco en invierno y para lotus en verano.

La producción de trébol frutilla es menor aunque se implanta bien. Los tréboles barril y carretilla tuvieron escasa producción. Dentro de los subterráneos se destacaron Yarloop y Bacchus Marsh, desapareciendo prácticamente todas las variedades al segundo año (Cuadro 35).

En 1975 se comenzó a evaluar la respuesta a dos fuentes de fósforo, superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo en una mezcla compuesta por festuca, trébol blanco y lotus, cuyos resultados se presentan en la Figura 54. Las especies se implantaron bien aún a los niveles más bajos de fósforo.

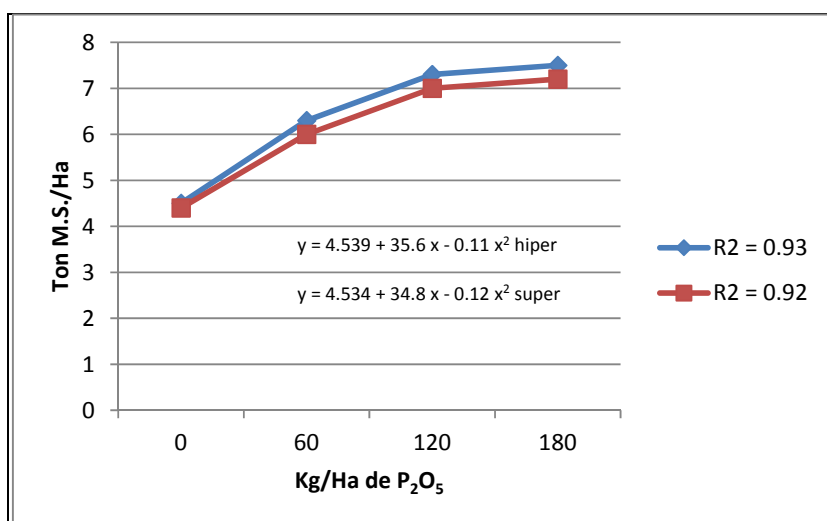


Figura 53. - Respuesta a niveles iniciales de fósforo como superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo de una pradera de trébol blanco, festuca y lotus. Producción acumulada de forraje.

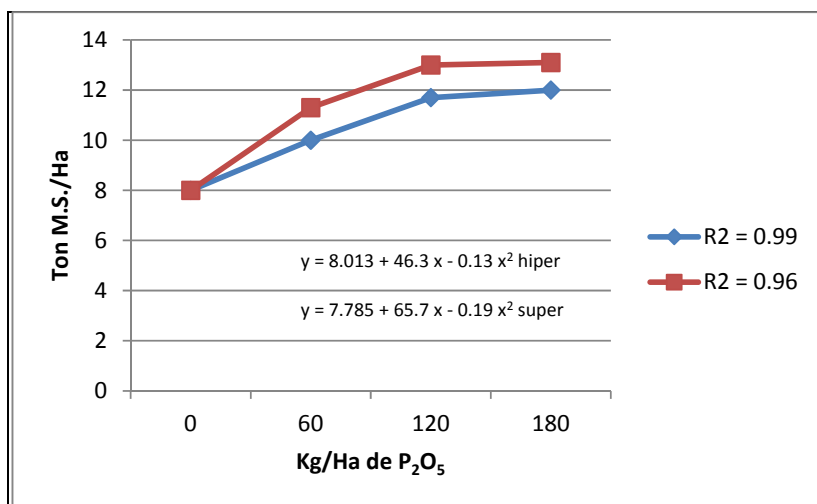


Figura 54. – Respuesta a niveles iniciales de fósforo como superfosfato granulado e hiperfosfato en polvo de una pradera de trébol blanco, festuca y lotus. Producción acumulada de forraje.

Cuadro 35. – Producción de forraje acumulada de las especies introducidas en cobertura en Ton M.S./Ha

	Ton M.S./Ha
Trébol blanco	4.3
Lotus	6.4
Trébol frutilla	3
Trébol carretilla	0.4
Trébol barril	0.3
Trébol subterráneo Seaton Park	0.4
Trébol subterráneo Mount Barker	0.9
Trébol subterráneo Bacchus Marsh	2.3
Trébol subterráneo Yarloop	2.8
Trébol subterráneo Clare	1.6
Trébol subterráneo Marrar	0.2

V. – EVALUACION CUANTI Y CUALITATIVA DE PASTURAS

A los efectos de obtener un enfoque global de la producción de pasturas en la zona Noreste del país, se instaló una red experimental de ensayos comparativos, incluyendo cuatro formas de producción de forraje en los ocho suelos predominantes del área. El principal objetivo es la evaluación del campo natural en relación a los diferentes mejoramientos de pasturas en cuanto a cantidad y calidad del forraje producido bajo las mismas condiciones de manejo. Por tal motivo, se determina producción de materia seca, digestibilidad y porcentaje de proteína cruda en cada estación del año.

La producción de materia seca es determinada con cortes de rendimiento realizados con tijera eléctrica al finalizar cada estación y además, otro en la mitad de la primavera. Sobre el forraje muestreado se determina digestibilidad de la materia seca por el método de Tilley y Terry y proteína cruda a partir de nitrógeno por 6,25.

A continuación se resume la información actualmente disponible para tres de los principales suelos de la región.

Suelos arenosos

Se evalúan en estos suelos el campo natural y mejoramientos mediante fertilización fosfatada, una cobertura de trébol subterráneo var. Bacchus Marsh y lotus San Gabriel y una pradera convencional con estas dos leguminosas y festuca var. El Palenque.

En la Figura 55 se presenta la producción estacional de materia seca digestible/Ha de las distintas pasturas y la evolución de la digestibilidad a través del año. La producción de la materia seca digestible de las pasturas naturales muestra el característico déficit invernal para estos suelos arenosos, iniciando un sostenido aumento hacia el verano. La pastura natural fertilizada con fósforo, con tendencia similar tiene una producción levemente superior. Con la siembra de leguminosas en cobertura se aumenta notoriamente la producción de materia seca digestible en invierno y primavera. Se observa además claramente que la pastura convencional concentra principalmente su producción hacia la primavera.

Los porcentajes de digestibilidad de la materia seca de la pastura natural y fertilizada bajan hacia el invierno debido al efecto de "quemado" por las heladas sobre las gramíneas perennes estivales. La presencia de trébol subterráneo en la cobertura y convencional explica la tendencia opuesta en ese período. Todas las pasturas aumentan los porcentajes de digestibilidad hacia la primera parte de la primavera, momento a

partir del cual las digestibilidades decaen. Los porcentajes de digestibilidad aumentan con la intensidad de los mejoramientos.

En la Figura 56 se presentan los porcentajes de proteína bruta de la materia seca y la producción por hectárea de la misma, que siguen el mismo patrón que los índices de digestibilidad y materia seca digestible por hectárea respectivamente.

Suelos pardos

En estos suelos se evalúa el campo natural, campo natural fertilizado, una siembra en cobertura de trébol subterráneo Bacchus Marsh y lotus var. San Gabriel y una pradera convencional compuesta por trébol blanco var. Estanzuela Zapicán, lotus var. San Gabriel y festuca var. El Palenque.

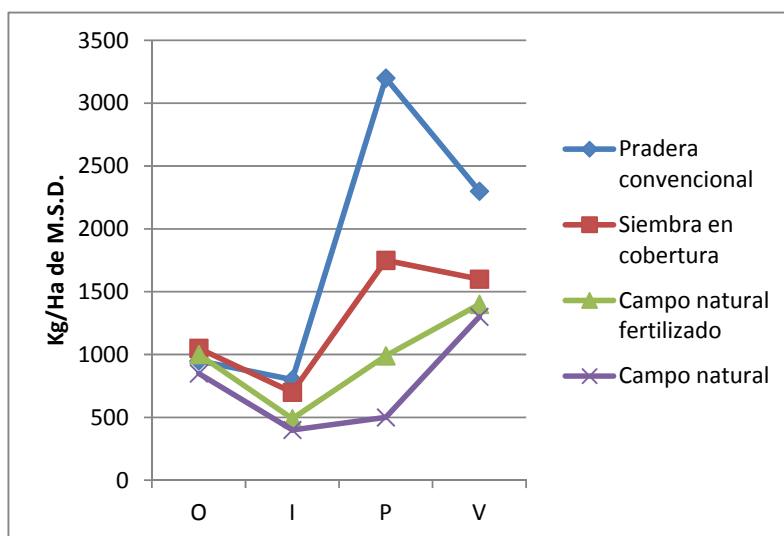
La producción de materia seca digestible/Ha de las diferentes pasturas en estos suelos muestran un modelo similar, con un pico primaveral, siendo los niveles crecientes con la mayor intensidad de los mejoramientos. La pradera convencional se destaca por el gran aumento en producción de forraje durante el invierno (Figura 57). Los coeficientes de digestibilidad aumentan hacia la primavera para luego decaer.

La producción de proteína bruta por hectárea y los porcentajes de proteína de la materia seca también muestran un aumento hacia la primavera, descendiendo posteriormente. Las curvas mantienen un orden lógico de acuerdo con el tipo de pastura que se trata (Figura 58).

Suelos negros

Además del campo natural, los mejoramientos que se evalúan son la fertilización fosfatada del mismo, siembra en cobertura de trébol blanco var. Estanzuela Zapicán y lotus var. San Gabriel, y una pradera convencional basada en las mismas leguminosas y festuca var. El Palenque.

En la producción de materia seca digestible/Ha se observa la clásica curva de distribución estacional de las pasturas naturales para estos suelos pesados, bajando el nivel de producción de otoño a invierno, para aumentar en primavera y caer en verano (Figura 59). Los mejoramientos muestran la misma tendencia pero con curvas más elevadas. La alta respuesta de estas pasturas naturales con leguminosas eficientes a la fertilización con fosfatos se manifiesta en las curvas, estando distante de la de campo natural y muy próxima de la de cobertura, levemente por debajo. Con la pradera convencional se logran los mayores aumentos fundamentalmente durante el período crítico invernal. Los porcentajes de digestibilidad aumentan desde otoño a primavera, para luego declinar hacia el verano.



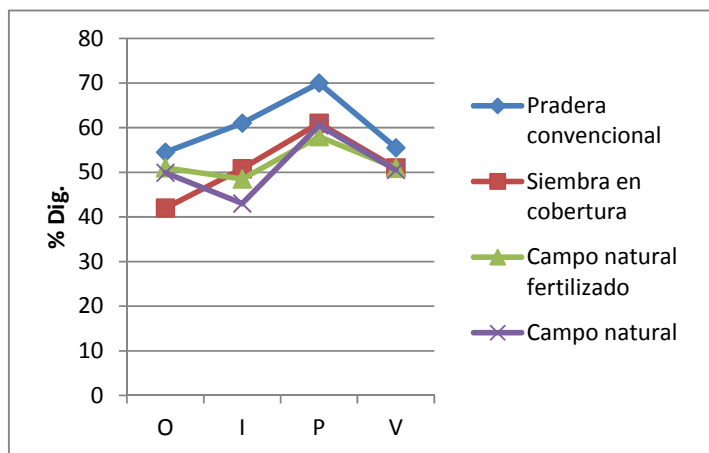


Figura 55. – Porcentaje de digestibilidad de materia seca y materia seca digestible/Ha en suelos arenosos.

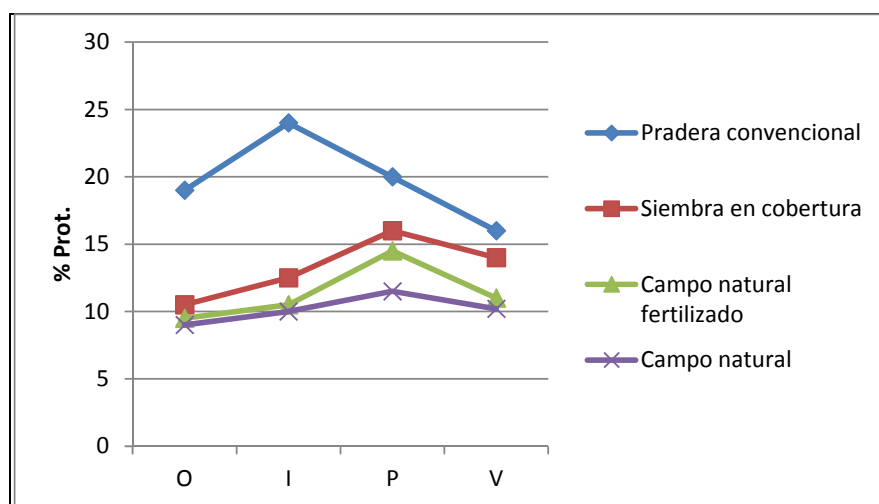
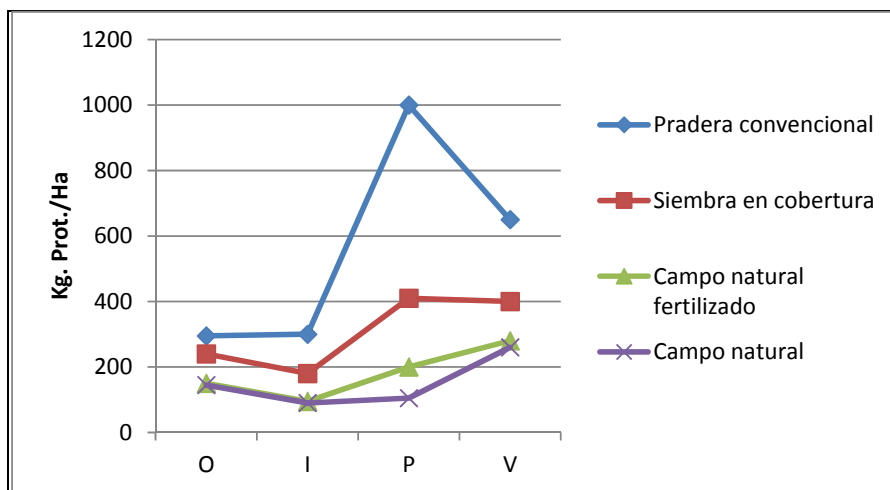


Figura 56. – Porcentaje de proteína curda y Kg de proteína por Ha en suelos arenosos

En cuanto a la producción de proteína por hectárea, las pasturas muestran similares curvas, bajando de otoño a invierno y aumentando hacia la primavera (Figura 60). Los mejoramientos de pasturas elevan sensiblemente la producción de proteína por hectárea en la primavera con respecto al campo natural. La sola fertilización fosfatada del tapiz natural de estos suelos aumenta la población de leguminosas, lo que conduce a que se comporte en la producción de proteína por hectárea como la cobertura. La pradera convencional supera ampliamente a la cobertura y campo natural fertilizado durante el invierno. Los niveles de proteína aumentan hacia la primavera para posteriormente decaer.

VI.– CONSIDERACIONES FINALES

En base al comportamiento de las pasturas naturales y la respuesta a los tipos de mejoramiento estudiados, los suelos de la zona se pueden agrupar en arenosos, bajos hidromórficos, pesados pardos y negros.

Las pasturas naturales de los suelos arenosos y bajos están constituidos en base a gramíneas perennes estivales con escasa proporción de leguminosas nativas siendo las principales trébol polimorfo y maní silvestre, presentando acentuada estacionalidad con grave crisis invernal.

Los suelos pesados pardos y negros, por su parte, muestran una mayor proporción de gramíneas invernales, con algunas de alto valor forrajero y en parte del área ocupada por estos suelos aparecen trébol carretilla y babosita. Los tapices de estos suelos tienen mayor producción de forraje que los anteriores y una distribución más equilibrada a través del año.

En la zona existe frecuente invasión de malezas (carqueja, chirca, alecrín, mío-mío, mariamol, etc.) que son un obstáculo importante para los mejoramientos extensivos de las pasturas naturales. Mediante la aplicación de algunos herbicidas sistémicos éstas pueden ser erradicadas completamente, estudiándose actualmente la eficiencia de dosis de aplicación más bajas y otras alternativas de control.

Las respuestas a la sola aplicación de fosfatos en campo natural están de acuerdo con las composiciones botánicas que presentan. Solamente se encontró respuesta importante a la aplicación de fosfatos en tapices de suelos negros vertisólicos que incluyeron trébol carretilla y babosita en su constitución, no justificándose la sola aplicación de fósforo para el resto del área.

La gran mayoría de los suelos de la zona, por tanto, requieren la inclusión de leguminosas de alta producción y eficientes en la fijación simbiótica de nitrógeno.

Las siembras en cobertura sobre tapiz arrasado han sido exitosas para mejorar los suelos de la región, sin ser superada por los métodos económicamente más costosos como excéntrica y zapatas. La simplicidad y economía de la introducción de especies en cobertura debería ser aprovechada en aumentos en las densidades de siembra para asegurar esta inversión.

La introducción de las leguminosas de mejor adaptación en cada suelo mediante siembras en cobertura, con densidades altas y con aplicaciones adecuadas de fósforo en la implantación y mantenimiento, es el método extensivo más recomendable, fundamentalmente para los suelos arenosos y bajos.

Las leguminosas de mejor comportamiento introducidas por este método son trébol subterráneo, variedades Bacchus Marsh y Clare en las partes altas de los suelos arenosos, trébol carretilla en los suelos pesados y trébol blanco var. Estanzuela Zapicán en los suelos pesados y bajos.

Mediante la instalación de praderas convencionales en la zona se pueden obtener altos volúmenes de forraje de gran calidad.

En los suelos arenosos las mezclas de mayor producción son las formadas por: a) trébol subterráneo var. Bacchus Marsh y raigrás var. Estanzuela 284 y b) trébol subterráneo var. Bacchus Marsh, falaris var. El Gaucho y lotus var. San Gabriel.

En los suelos pesados la mezcla de mejor comportamiento es la de trébol blanco var. Estanzuela Zapicán, lotus var. San Gabriel y falaris El Gaucho o festuca var. El Palenque.

El trébol rojo var. Estanzuela 116 puede incluirse en rotaciones cortas.

En suelos bajos la mezcla más destacada es trébol blanco var. Estanzuela Zapicán, festuca var. El Palenque y lotus var. San Gabriel.

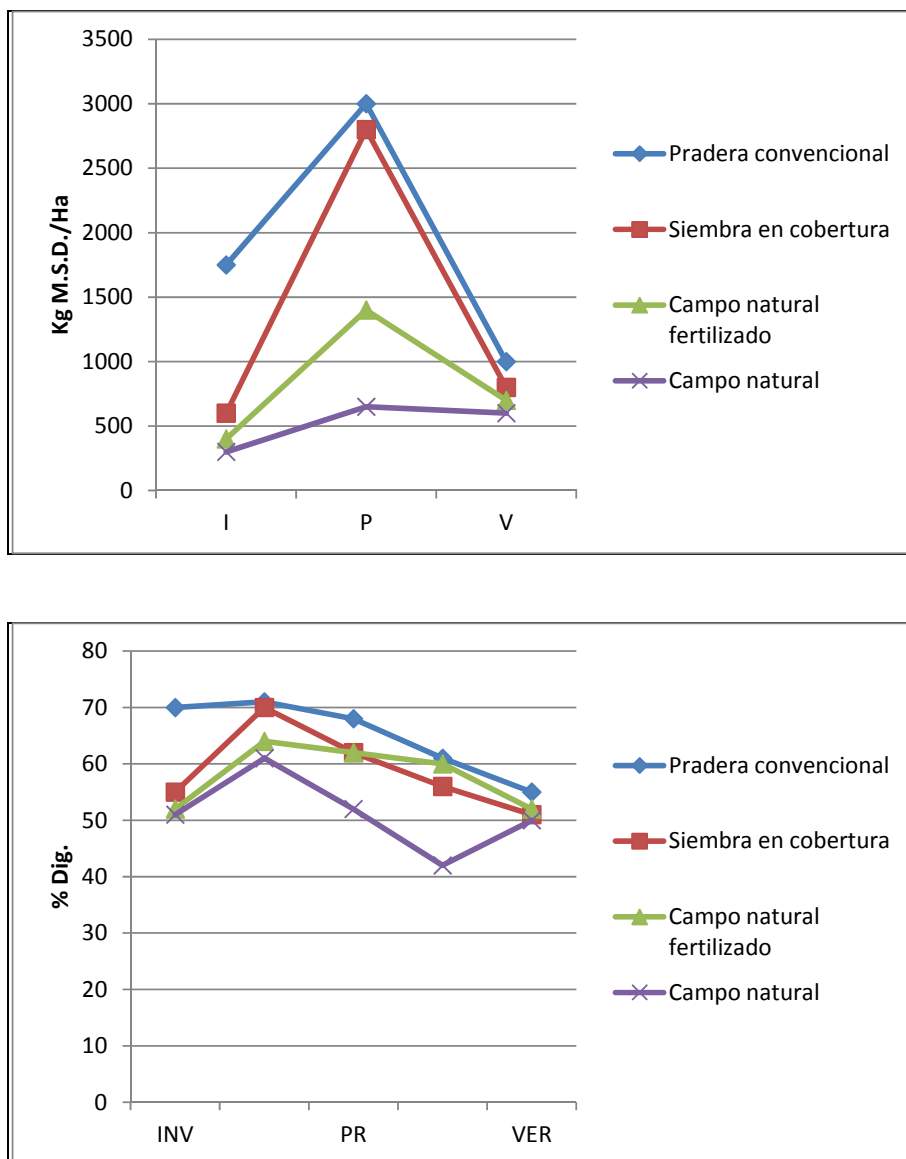


Figura 57. – Porcentaje de digestibilidad de la materia seca y Kg de materia seca por Ha en suelos pardos.

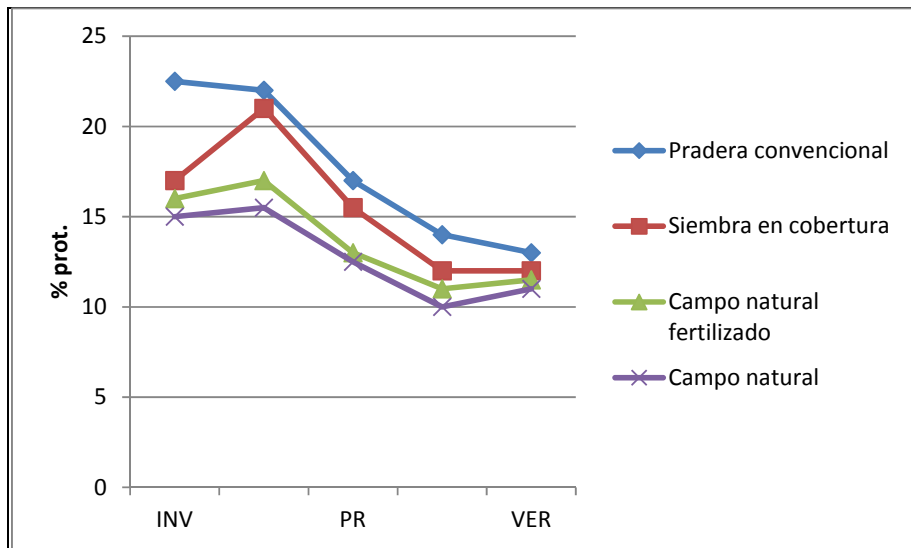
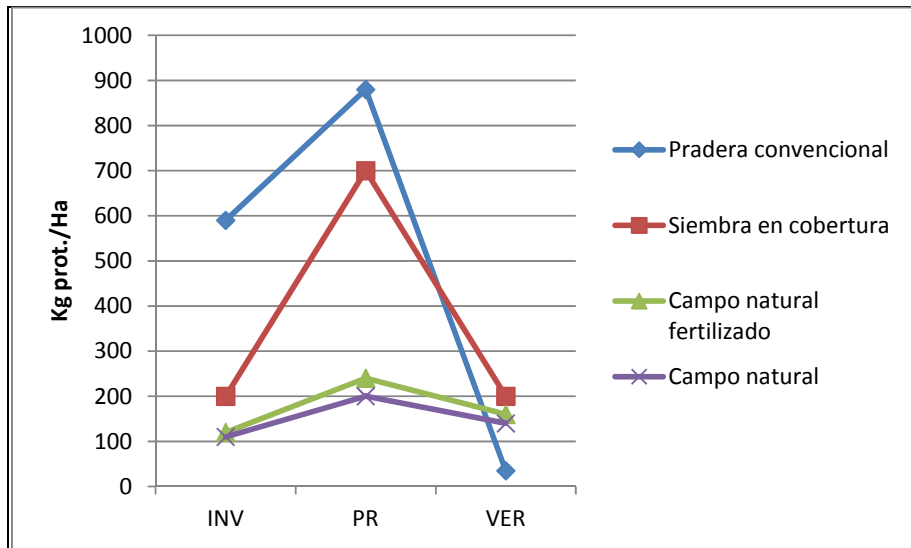


Figura 58. – Porcentaje de proteína cruda y Kg de proteína por Ha en suelos pardos.

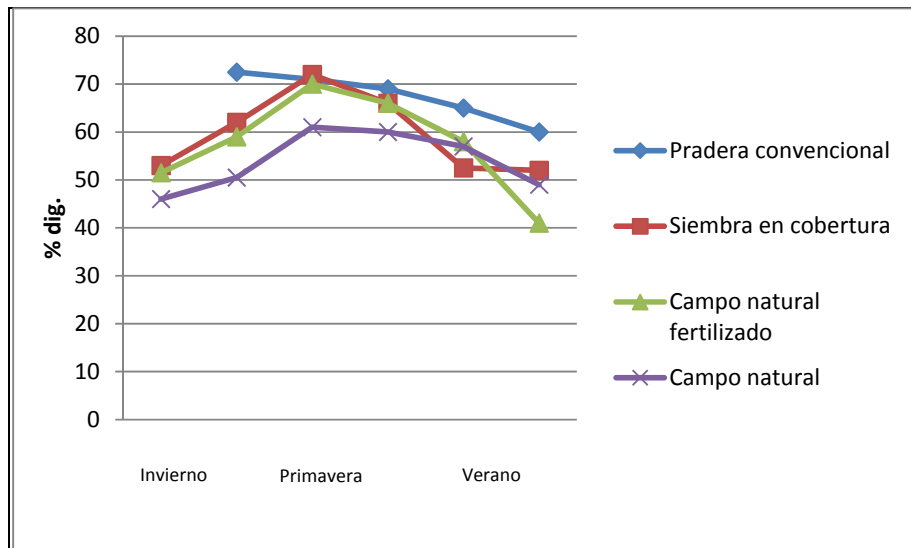
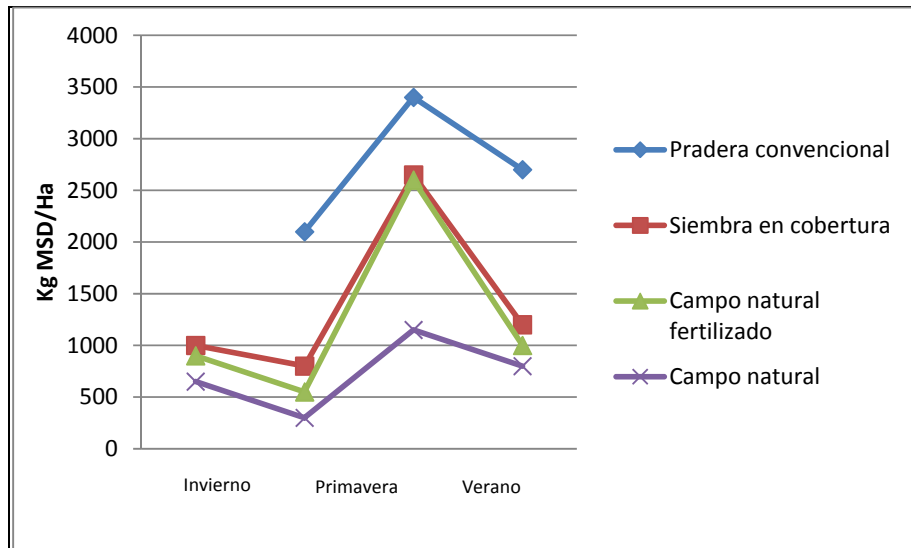


Figura 59. – Porcentaje de digestibilidad de la materia seca y Kg materia seca disponible por Ha en suelos negros.

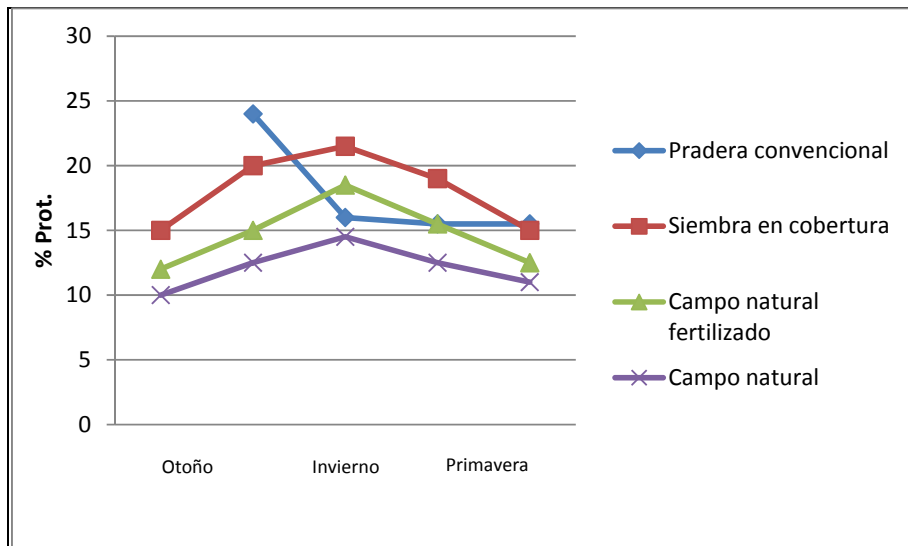
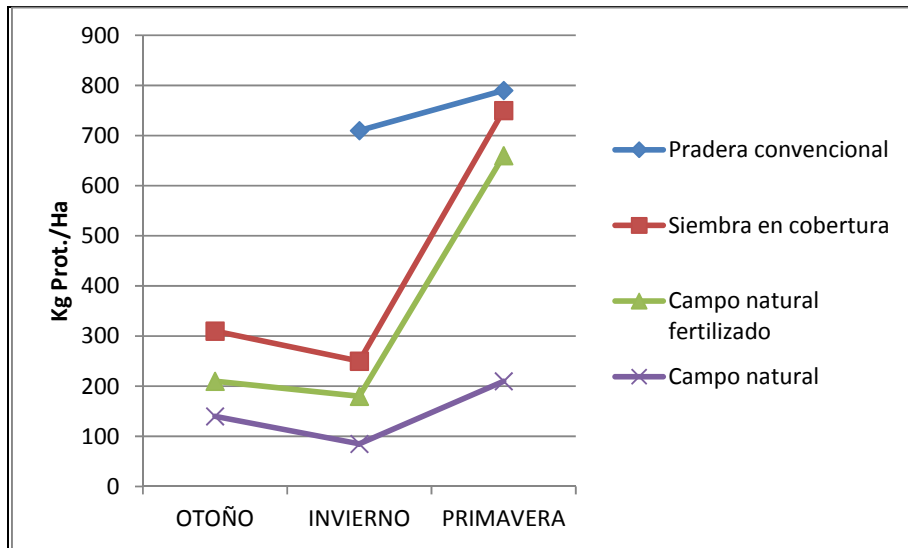


Figura 60. – Porcentaje de proteína cruda y Kg de proteína por Ha en suelos negros.

En cuanto a los requerimientos de fósforo, la implantación y mantenimiento de las praderas convencionales requieren entre 200 y 250 unidades de P_2O_5 totales durante un período de cinco años.

Los cultivos anuales estivales en la zona son importantes para cubrir los períodos críticos de producción de forraje. Las variedades e híbridos comerciales produjeron satisfactoriamente en suelos pesados, pero fueron superados por el “pearl millet” en suelos arenosos.

El verdeo de invierno recomendado para suelos arenosos es la mezcla formada por centeno var. Estanzuela y el raigrás var. Estanzuela 284, de alta respuesta a la fertilización nitrogenada.

VARIETADES FORRAJERAS RECOMENDADAS

Milton Carámbula
Juan C. Millot
Jaime García
Alberto Artola

El aumento de la producción de forraje mediante el uso de nuevas especies o difusión de otras ya conocidas es de historia reciente en el Uruguay. Recién a principios de la década pasada, con la creación del Plan Agropecuario, el uso de especies forrajeras comienza a extenderse y a diversificarse. En ese período, la falta de información experimental y experiencia de campo relegaban el factor "variedad" a un plano secundario. Se sembraba festuca, falaris, trébol blanco, etc., con un criterio de "especie", pues poco importaba una u otra variedad cuando no había información que indicara cuáles eran las diferencias entre ellas. Por otra parte, la casi totalidad de la semilla utilizada era importada, lo que aparte del gasto de divisas creaba problemas de falta de adaptación, calidad de semillas y retraso en las siembras.

Afortunadamente, hoy se puede reconocer que la situación ha comenzado a cambiar. La reorganización de la investigación en La Estanzuela a partir de 1961 y fundamentalmente la ampliación de sus programas regionales en 1969, ha permitido reunir información sobre potencialidad de producción entre y dentro de especies forrajeras en diferentes zonas del país, así como el mérito relativo de distintas alternativas para aumentar la producción de forraje. Paralelamente, se ha adquirido un considerable bagaje de experiencia a nivel de los técnicos asesores y productores, obtenido muchas veces por la ineludible alternativa de "prueba y error". Existe además una creciente industria nacional de producción de semillas forrajeras que busca independizar al país de los problemas derivados con las compras de semilla en el exterior.

Indudablemente que de todos los factores que inciden en el incremento de la producción, el uso de las especies y variedades adecuadas junto con prácticas sencillas de manejo merecen una consideración especial. El cambio de una variedad desconocida por otra de probada performance y persistencia permite obtener mayor producción con el mismo nivel de insumos, pues en general cuesta lo mismo sembrar una buena o una mala variedad.

Las especies forrajeras, como cualquier otro cultivo, reúnen variación genética que el fitotecnista materializa en variedades. Las diferencias entre éstas pueden ser tan importantes que es común encontrar que dos variedades de la misma especie son más diferentes entre sí que otras dos variedades de especies distintas.

Por otra parte, es evidente que cada variedad responde con su máxima potencialidad en un ambiente y manejo determinados. Por ejemplo, una variedad creada en el hemisferio Norte, para condiciones climáticas y de manejo muy diferentes a las nuestras, es poco probable que pueda hacer aquí una contribución cercana al potencial de la especie, aún cuando pueda crecer aceptablemente.

De lo anterior se deducen algunas consideraciones importantes. En primer lugar, la importancia de los programas de mejoramiento genético para el desarrollo de cultivares adaptados para hacer uso completo del potencial del ambiente para producir forraje. Paralelamente, la necesidad de contar con programas permanentes de evaluación de todas las variedades comerciales que se ofrecen en el mercado. La única forma de conocer propiamente el mérito de una variedad es evaluarla junto a otras de la misma especie. Finalmente, la realización del potencial de producción de cada cultivar depende de un manejo apropiado.

En este contexto, uno de los objetivos del Proyecto Plantas Forrajeras del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" es la evaluación de especies y variedades y paralelamente el desarrollo de nuevos cultivares capaces de alta producción de forraje de calidad y adaptados a las condiciones ecológicas en que van a ser utilizados.

Este capítulo presenta una descripción simplificada de las variedades que este Proyecto recomienda, para su uso en el país, de acuerdo con la información disponible (Figura 61). Se adjunta además una lista de variedades que están en este momento en evaluación comparativa.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS VARIETADES RECOMENDADAS

GRAMINEAS ANUALES

Avena ESTANZUELA 1095 a (Avena bizantina L.)

Origen: Seleccionada en La Estanzuela por resistencia al pastoreo a partir de poblaciones espontáneas del Norte del país.

Crecimiento estacional: De muy buen comportamiento invernal y resistencia al pastoreo.

Establecimiento: Su vigor inicial es relativamente inferior a Ga 7199 y Pincen.

Observaciones: Excelente capacidad de rebrote y aceptable sanidad.

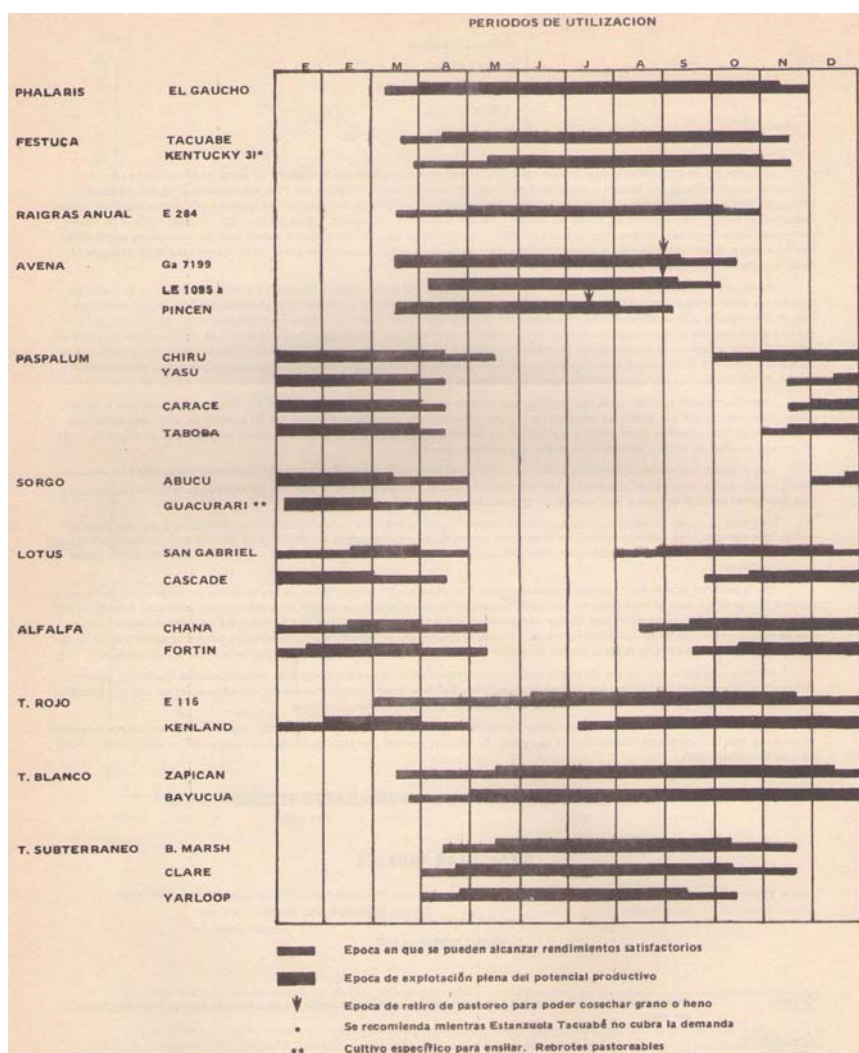


Figura 61. – Variedades forrajeras recomendadas.

Avena Ga 7199
(Avena bizantina L.)

Origen: Seleccionada de un cruzamiento realizado en Georgia (EE.UU.) por resistencia a roya de la hoja.

Crecimiento estacional: Es la variedad de ciclo más largo. Muy buena precocidad, equivalente a la de las variedades más tempranas.

Establecimiento: Muy buen vigor inicial.

Observaciones: Muy buena capacidad de rebrote y resistente a las razas de roya de la hoja prevalente en los últimos años. Susceptible a roya del tallo. Madurez tardía. Muy buen potencial para acumulación de forraje y conservación.

Avena PINCEN
(Avena bizantina L.)

Origen: Seleccionada en la Argentina a partir de una planta presuntamente híbrido natural entre A. bizantina y A. sativa.

Crecimiento estacional: Gran precocidad y producción otoñal, pero su contribución de invierno y primavera es inferior a las otras variedades.

Establecimiento: Excelente vigor inicial.

Observaciones: Regular capacidad de rebrote y sanidad. Poco apta para utilización con doble propósito (pastoreo-grano). En siembras muy tempranas puede encañar prematuramente. Apta, por su ciclo de crecimiento, para ser asociada con raigrás.

Raigrás anual ESTANZUELA 284
(Lolium multiflorum Lam.)

Origen: Población seleccionada en La Estanzuela sobre materiales provenientes de diversas partes del mundo.

Crecimiento estacional: De muy buena producción invernal y excelente adaptación a las condiciones del país. Su producción otoñal está en parte condicionada a las condiciones ambientales y fecha de siembra.

Establecimiento: Es rápido y no presenta problemas excepto en otoños muy secos.

Persistencia: Su comportamiento en el país es estrictamente anual. Sin embargo, su capacidad de semillazón y resiembra natural posibilitan su permanencia en las pasturas.

Sorgo para pastoreo ESTANZUELA ABUCU
(Sorghum bicolor (L) Moench x Sorghum sudanense (Piper) Stapf.)

Origen: Híbrido obtenido en La Estanzuela utilizando como fuente de polen una línea de sudangrás dulce y como madre un sorgo granífero.

Crecimiento estacional: Gran precocidad en relación al sudangrás. Máxima producción en los meses de enero y febrero. Buena capacidad de rebrote y macollaje.

Establecimiento: Buen establecimiento dado por plántulas de gran vigor inicial.

Observaciones: Se destaca por presentar un alto porcentaje de hojas y bajo contenido de ácido cianhídrico.

Sorgo para ensilaje ESTANZUELA GUARACURARI (Sorghum bicolor (L) Moench)

Origen: Híbrido obtenido en La Estanzuela empleando un sorgo granífero como padre y un sorgo azucarado macho estéril.

Crecimiento estacional: Ciclo intermedio. Adaptado para entregar un alto volumen de forraje en un solo corte al estado de grano lechoso-pastoso.

Establecimiento: Bueno por presentar plántulas de gran vigor inicial

Observaciones: Material para ensilar de buena calidad dada por un alto porcentaje de granos y bajo de tallos. Capacidad de rebrote aceptable si se mantienen rastrojos altos.

GRAMINEAS PERENNES

Falaris EL GAUCHO (Phalaris tuberosa L.)

Origen: Población seleccionada en la Argentina a partir de poblaciones adaptadas.

Crecimiento estacional: De muy buen comportamiento otoño-invernal, destacándose en las evaluaciones realizadas en La Estanzuela y otros puntos del país. Gran potencial de producción particularmente para conservación de forraje.

Establecimiento: Buen vigor inicial, que se destaca en comparación con el de otras gramíneas perennes.

Persistencia: En los manejos usados corrientemente tiende a ser un poco menos persistente que Festuca. Se adapta bien a suelos livianos donde supera ampliamente a Festuca.

Observaciones: La especie en general presenta el problema de desgrane prematuro de semillas. Este cultivar es de los que presenta mayor resistencia al desgrane y mejor producción de semillas.

Festuca KENTUCKY 31 (Festuca arundinacea Schreb.)

Origen: Población resultado de la selección natural en Kentucky (EE.UU.). Cosechada por primera vez en 1931.

Crecimiento estacional: Realiza su mayor contribución a fines de invierno y primavera.

Establecimiento: Es lento como el de la mayoría de las variedades de Festuca, debiéndose extremar los cuidados en la instalación de la pastura para evitar un desbalance inicial.

Persistencia: En condiciones de suelo y manejo favorables su persistencia es aceptable pero es superada por Tacuabé.

Observaciones: En asociación con trébol blanco, tiende a ser dominada por esta leguminosa, lo que contribuye a disminuir su persistencia, afectando al balance de la pastura.

Festuca ESTANZUELA TACUABE
(Festuca arundinacea Schreb.)

Origen: Variedad sintética creada en La Estanzuela por selección y recombinación de genotipos de diverso origen (Argentina, Inglaterra, Norte de África y locales).

Crecimiento estacional: De muy buena producción otoño-invernal, superando ampliamente a Kentucky 31.

Establecimiento: Es la más vigorosa de todas las variedades evaluadas en La Estanzuela. No debe olvidarse, sin embargo, que Festuca es una de las gramíneas invernales perennes de más lento establecimiento, siendo necesario controlar la competencia de otras plantas.

Persistencia: Muy buena persistencia, especialmente si se evitan los pastoreos rasantes y continuos.

Observaciones: Su mayor vigor y crecimiento temprano, unido a su hábito más erecto, posibilitan su buena compatibilidad con leguminosas agresivas como el trébol blanco haciendo posible mantener un balance correcto de la pastura.

Paspalum ESTANZUELA CHIRU
(Paspalum dilatatum Poir)

Origen: Biotipo seleccionado en La Estanzuela dentro de ecotipos hallados en el Dpto. de Paysandú.

Crecimiento estacional: Es el cultivar de ciclo más largo (siete meses) y de mayor potencial de producción. Gran producción primaveral factible de ser aprovechada como reserva de forraje en pie para el verano.

Establecimiento: Muy lento establecimiento y escaso vigor inicial, característico de la especie. Sin embargo, se instala bien, asociado con otras especies de establecimiento más rápido. Su presencia se manifiesta en el segundo año, realizando una contribución importante a la mezcla. Admite siembras de otoño y primavera tempranas.

Observaciones: Porte erecto, muy buen productor de semillas. Las panojas maduran sin perder su posición erecta, lo que facilita la cosecha. Espiguillas poco pubescentes, que se hacen muy susceptibles a Claviceps en otoño. Es conveniente reservar su desarrollo primaveral para cosecha de semillas (fines de diciembre) y utilizarlo luego bajo pastoreo.

Paspalum ESTANZUELA YASU
(Paspalum dilatatum Poir)

Origen: Biotipo seleccionado en La Estanzuela dentro de ecotipos provenientes de suelos de gran fertilidad del Dpto. de Lavalleja.

Crecimiento estacional: Tardío, buena producción de forraje estival. Ciclo más corto que Estanzuela Chiru (cinco meses).

Establecimiento: Ídem.

Observaciones: Porte semierecto, forraje de gran calidad. Muy vegetativo, con gran proporción de hojas largas. Adaptado al pastoreo. Mediano productor de semillas.

Paspalum ESTANZUELA CARACE
(Paspalum dilatatum Poir)

Origen: Biotipos seleccionados en La Estanzuela en ecotipos provenientes del Dpto. de Colonia. Tipo postrado, frecuente en el Sur del país.

Crecimiento: Ciclo corto, de buen comportamiento estival (cuatro meses y medio).

Establecimiento: Ídem.

Observaciones: Porte rastrero, muy adaptado al pastoreo o cortes frecuentes. Panojas decumbentes a la madurez. Apto para mezclas con especies forrajeras invernales.

Paspalum ESTANZUELA TABOBA
(Paspalum dilatatum Poir)

Origen: Biotipo seleccionado en La Estanzuela en ecotipos provenientes del Dpto. de Artigas. Tipo postrado frecuente en el Norte del país.

Crecimiento estacional: Ciclo relativamente corto (cinco meses y medio), buen comportamiento estival.

Establecimiento: Ídem.

Observaciones: Porte rastrero, muy adaptado al pastoreo o cortes frecuentes. Cañas fuertes que se mantienen semierectas hasta la madurez. Apto para mezclas con especies forrajeras invernales en el Norte del país.

LEGUMINOSAS ANUALES

Trébol subterráneo BACCHUS MARSH
(Trifolium subterraneum L.)

Origen: Distrito de Myrniong, Victoria, Australia.

Crecimiento estacional: Muy buen crecimiento otoño-invernal y prolongado ciclo primaveral. Trama densa de forraje con alta proporción de hojas.

Establecimiento: Buen establecimiento. Sin embargo, en las resiembras naturales la población de semillas puede verse disminuída por sucesivas germinaciones y muertes de plántulas acompañando a períodos húmedos y secos del verano.

Persistencia: Buena persistencia dada por una destacada semillazón.

Trébol subterráneo CLARE
(Trifolium subterraneum L.)

Origen: Desarrollado por el Waite Agricultural Institute cerca de la localidad de Clare, en Australia Meridional.

Crecimiento: Optimo crecimiento inicial y plantas vigorosas. Ciclo largo, más tardío que Yarloop.

Establecimiento: Excelente precocidad por poseer grandes cotiledones, carácter ligado al tamaño de la semilla.

Persistencia: Muy buena persistencia, dada en parte por su gran poder competitivo.

Observaciones: Sus grandes frutos fibrosos hacen difícil la cosecha lo que explica el alto precio de las semillas.

Trébol subterráneo YARLOOP
(Trifolium subterraneum L.)

Origen: Distrito de Yarloop, Australia Occidental.

Crecimiento estacional: Muy precoz, con muy buen crecimiento otoñal, produciendo volúmenes importantes de forraje para el invierno. Comienza temprano su floración pero posee un período largo de fructificación. Se seca antes que los demás cultivares.

Establecimiento: Presenta plántulas vigorosas debido a la relación tamaño de la semilla-cotiledones.

Persistencia: Buena agresividad en las resiembras naturales.

Observaciones: Alta adaptabilidad a suelos húmedos o saturados por períodos largos de tiempo.

LEGUMINOSAS PERENNES

Alfalfa ESTANZUELA CHANA
(Medicago sativa L.)

Origen: Selección de alfalfa italiana, adaptada a las condiciones locales.

Crecimiento estacional: Presenta crecimiento temprano en primavera con floración temprana y muy buen crecimiento en otoño. Puede dar hasta seis cortes o pastoreos al año. Su recuperación después de ser defoliada es muy rápida.

Establecimiento: Excelente precocidad con gran vigor de plántulas. Sobrepasa a las demás variedades en el año de siembra.

Persistencia: No soporta pastoreos frecuentes e intensos, raleándose los cultivos y disminuyendo su productividad. Se adapta muy bien a pastoreos controlados.

Alfalfa FORTIN PERGAMINO
(Medicago sativa L.)

Origen: Variedad sintética de 35 selectas extraídas de alfalfares longevos de la zona de Pergamino (R.A) por resistencia a “la podredumbre de la raíz” y al nematode del tallo “Anguillulina dipsaci”.

Crecimiento estacional: Si bien los rendimientos totales anuales son similares a Estanzuela Chaná, en pleno verano su producción puede ser superior a la citada variedad.

Establecimiento: Menos precoz que Estanzuela Chaná, sus plántulas adquieren vigor entrada la primavera. Su floración es más tardía.

Persistencia: Soporta mejor los manejos intensos que Estanzuela Chaná. Se mantiene muy saludable durante la época invernal.

Lotus SAN GABRIEL
(Lotus corniculatus L.)

Origen: Población de lotus adaptada al país proveniente de la zona de Cinco Cruces, Río Grande del Sur (Brasil).

Crecimiento estacional: Buen crecimiento desde mediados de invierno con excelente producción en primavera y otoño. Floración muy temprana. Buena semillazón.

Establecimiento: Destacadísima precocidad con plántulas de porte erecto y color verde claro.

Persistencia: Gran capacidad de persistencia dada por la longevidad de sus plantas y por una muy buena resiembra natural.

Lotus CASCADE
(Lotus corniculatus L.)

Origen: Selección e inter cruzamientos sobre una colección de lotus franceses efectuada en Washington, Agricultural Experimental Station (EE.UU.)

Crecimiento estacional: Buen crecimiento desde mediados de primavera con muy buena producción de forraje en verano y otoño. Floración avanzada la primavera.

Establecimiento: Plántulas poco vigorosas, de lento establecimiento, por lo que es vulnerable a la competencia ejercida por especies de crecimiento rápido.

Persistencia: Una vez establecido es de muy buena persistencia, presentando un comportamiento similar a San Gabriel.

Trébol blanco ESTANZUELA ZAPICAN
(Trifolium repens L.)

Origen: Selección realizada en La Estanzuela sobre una procedencia de trébol blanco Santa Fe, adaptado a las condiciones locales.

Crecimiento estacional: Muy buenos rendimientos desde el otoño hasta mediados de la primavera. Gran crecimiento invernal. Período amplio de floración. Excelente semillazón.

Establecimiento: Acorde con la característica de la especie el crecimiento inicial es relativamente lento, debiéndose controlar la competencia ejercida por otras plantas.

Persistencia: Las condiciones estivales determinan si la población de plantas puede persistir por nuevos estolones o por resiembra natural.

Trébol blanco BAYUCUA
(Trifolium repens L.)

Origen: Selección natural obtenida a partir de una procedencia de trébol blanco Santa fe, en el departamento de Salto (ROU).

Crecimiento estacional: Ciclo de producción extenso con muy buenos rendimientos desde el otoño hasta fines de primavera. Período de floración y potencial de semillazón menor a Estanzuela Zapicán.

Establecimiento: Al igual que otras procedencias de trébol blanco, presenta vigor inicial relativamente lento, ídem Zapicán.

Persistencia: En veranos normales, un número importante de plantas sobreviven las condiciones de la época. En veranos muy secos, su persistencia debe ser sustentada por semillazón y resiembra natural.

Trébol rojo ESTANZUELA 116
(Trifolium pratense L.)

Origen: Selección realizada en La Estanzuela sobre un material de procedencia neozelandesa.

Crecimiento estacional: Crece bien desde el otoño pero su desarrollo es particularmente importante durante el invierno, época en que supera a Kenland.

Establecimiento: Sus plántulas poseen muy buen vigor inicial no presentando problemas de competencia en mezclas forrajeras.

Persistencia: Según manejo, aunque en general se mantiene dos años con alta productividad.

Trébol rojo KENLAND
(Trifolium pratense L.)

Origen: Selección en masa repetida realizada en Kentucky, EE.UU.

Crecimiento estacional: Aunque la producción en invierno y principios de primavera es menor que la de Estanzuela 116, el crecimiento a fines de primavera y verano excede al de dicho cultivar.

Establecimiento: Su crecimiento inicial es algo más lento que Estanzuela 116, especialmente en siembras tardías.

Persistencia: Buena supervivencia de plantas al tercer año de vida de la pastura.

LISTA DE VARIEDADES EN EVALUACION DEL PROYECTO NACIONAL PLANTAS FORRAJERAS

Esta lista comprende solamente las variedades comerciales actualmente en evaluación. No incluye variedades ya evaluadas, poblaciones, biotipos o materiales en proceso de mejoramiento genético.

GRAMINEAS ANUALES

Avena (Avena bizantina y aff.)

Bonaerense 201	Argentina	E.S. 92	Uruguay
Buck Epecuén	Argentina	E.S. 115	Uruguay
Buck 152	Argentina	Magnif Catedra	Argentina
Coronado	Brasil	Pincen	Argentina
Ga 7199	EE.UU.	Suregrain	EE.UU.
Estanzuela 1095 a	Uruguay	T.A.M.O. 301	EE.UU.
E.S. 61	Uruguay	T.A.M.O. 312	EE.UU.
E.S. 83	Uruguay		

Raigrás anual (Lolium multiflorum L.)

Diploides		Tetraploides	
Combita	Holanda	Amenda	Holanda
Estanzuela Ciclo Largo	Uruguay	Barmultra	Holanda
Estanzuela 284	Uruguay	Meritra	Bélgica
Fat	Francia	Ninak	Holanda
Io	Francia	Serenade	Holanda
Italco	Holanda	Tetila	Holanda
Lental	Bélgica	Tetrone	Holanda
Lutil	Francia		
Optima	Holanda		

(Lolium multiflorum L. ssp Gaudini)

Diploides		Tetraploides	
Baroldi	Holanda	Aubade	Holanda
Eclata	Holanda	Avance	Holanda
Weldra	Holanda	Barspectra	Holanda
		Barwoltra	Holanda
		Billion	Holanda
		Mewester	Bélgica
		Promenade	Holanda
		Tama	Nueva Zelandia
		Tewera	Holanda
		Yolanda	Holanda

Sorgos para ensilar
(Sorghum bicolor (L) Moench.)

Batitú INTA	Argentina	NK 300	Argentina
Estanzuela Guacurarí	Uruguay	NK 325	EE.UU.
Feterita Pergamino	Argentina	NK 326	EE.UU.
Fronoso INTA	Argentina	Pioneer 931	Argentina
Minú INTA	Argentina	Robusto	Argentina
Morgan ensilaje	Argentina	SF 200	Argentina

Sorgos para pastoreo
(Sorghum sudanense (Piper) Stapf. y sus híbridos)

Cargill Sudancross	Argentina	Morgan Forrajero	Argentina
C I A 3862	Uruguay	NK Sordan	Argentina
C I A 3864	Uruguay	NK 300	Argentina
Estanzuela Abucú	Uruguay	Pioneer 988	Argentina
E 1 F	Uruguay	SX 17	Argentina
E 10 F	Uruguay	SX 111	Argentina
Grazer N	Argentina	SX 121	Argentina
Grazer N° 2	Argentina	SX 131	Argentina

GRAMINEAS PERENNES

Falaris
(Phalaris tuberosa L.)

Airosa	Australia	El Gaucho	Argentina
Ganadero	Argentina	Seed Master	Australia

Festuca
(Festuca arundinacea Schreb.)

Clarine	Francia	Lironde	Francia
Demeter	Australia	Ludelle	Francia
El Palenque	Argentina	Ludion	Francia
Estanzuela Tacuabé	Uruguay	Manade	Francia
Festal	Holanda	Raba	Francia
Kentucky 31	EE.UU.	S 170	Gran Bretaña

LEGUMINOSAS PERENNES

Alfalfa
(Medicago sativa L.)

Algonquin	Canadá	Estanzuela 223	Uruguay
Angus	Canadá	Estanzuela 224	Uruguay
Bordenave	Argentina	Europe	Francia
Creola	Brasil	FD 100	Francia
Drylander	Canadá	FD OA 1	Francia
Estanzuela Chaná	Uruguay	Fortín Pergamino	Argentina
Galilee	Israel	Lahontan	EE.UU.
Gilboa	Israel	Rhizoma	EE.UU.
Glutinosa College	Nueva Zelandia	Romagnola	Italia
Hunter River	Australia	Victoria	Australia
Italiana Comercial	Italia	Wairau	Nueva Zelandia

Lotus
(Lotus corniculatus L.)

Carrol	EE.UU.	Italiano Comercial	-
Cascade	EE.UU.	Maitland	Canadá
Clon 6	Uruguay	Maku	Nueva Zelandia
Comercial P.A.	-	Oregón Narrowleaf	EE.UU.
El Boyero	Argentina	San Gabriel	Uruguay
European	EE.UU.		
Granger	EE.UU.		

Trébol rojo
(Trifolium pratense L.)

El Sureño	Argentina	Redhead	Holanda
Estanzuela 116	Uruguay	Rotonde	Holanda
Kenland	Uruguay	Rotra	Bélgica
Norlac	Canadá	Teroba	Holanda
Paroa	Nueva Zelandia	Violetta	Bélgica
Pawera	Nueva Zelandia		

Trébol blanco
(Trifolium repens L.)

Bayucúa	Uruguay	Kent Wild	Reino Unido
Comercial P.A.	Nueva Zelandia	Kersey	Reino Unido
Estanzuela Zapicán	Uruguay	Larrañaga ⁴	Uruguay
Halfa	Nueva Zelandia	Pitau	Nueva Zelandia
Huía	Nueva Zelandia	Yí *	Uruguay

LEGUMINOSAS ANUALES

Trébol subterráneo
(Trifolium subterraneum L.)

Bacchus Marsh	Australia	Marrar	Australia
Clare	Australia	Mount Barker	Australia
Daliak	Australia	Seaton Park	Australia
Estanzuela 113	Uruguay	Yarloop	Australia
Howard	Australia		

⁴ Poblaciones naturales

FERTILIZACION DE PASTURAS

José L. Castro

Aunque el esquema de recomendaciones para fertilización fosfatada de pasturas, presentado en la Guía de Fertilización de Pasturas, se basa fundamentalmente en datos experimentales obtenidos por los Proyectos de Pasturas y Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", creemos que la discusión de las características y comportamiento de este nutriente en el suelo, puede ayudar en la formulación de una política de fertilización.

COMPORTAMIENTO DEL FOSFORO EN EL SUELO

La característica fundamental que determina el comportamiento de este nutriente en el suelo es su baja solubilidad. La concentración de fósforo en la solución del suelo, puede variar en distintos suelos entre valores de 0,3 y 1 ppm P. Esta concentración es en general independiente del contenido de humedad, lo que indica que es el resultado de un equilibrio con formas sólidas.

De acuerdo a esto, la cantidad total de fósforo en la solución de los 20 cm superiores de una hectárea de suelo no sería superior a 500 g, lo que implica que las plantas tienen que tener un mecanismo de absorción preferencial de este nutriente, y el suelo un mecanismo de reposición rápida del fósforo extraído de la solución.

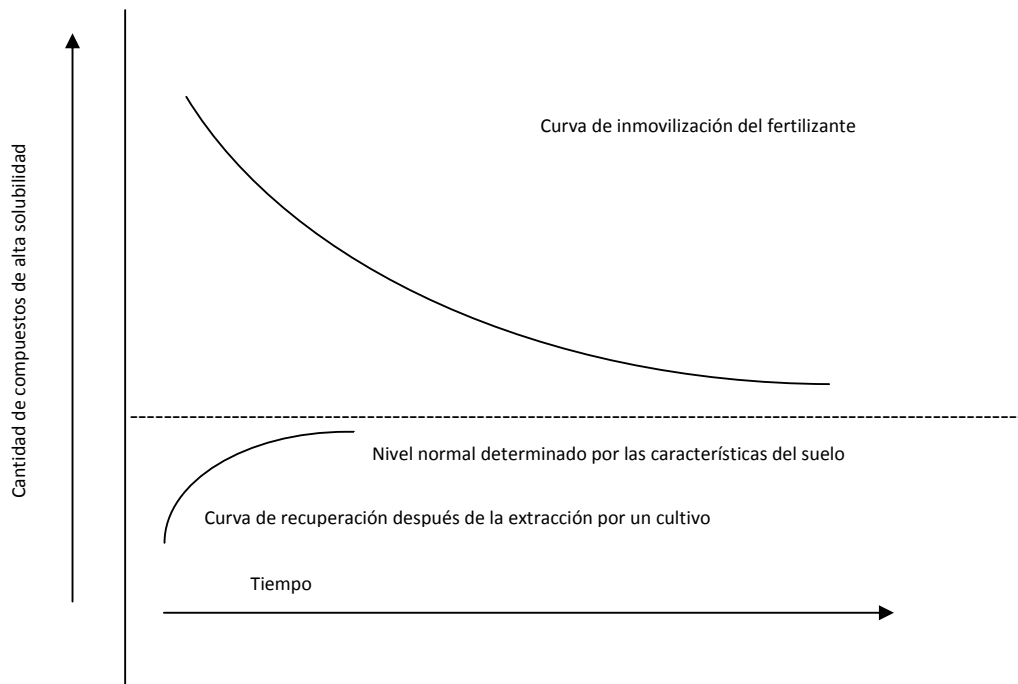
¿Qué pasa cuando agregamos un fertilizante soluble al suelo?

Los compuestos fosfatados utilizados comúnmente en la fertilización, presentan el fenómeno de disolución incongruente, es decir que simultáneamente con la solubilización se producen precipitaciones, formando compuestos menos solubles, de manera que la concentración real en la solución es mucho menor de la que podría esperarse de la solubilidad teórica del producto disuelto.

De esta manera, el fertilizante agregado va transformándose por medio de una serie de solubilizaciones y precipitaciones en compuestos cada vez menos solubles y mejor cristalizados. La concentración de la solución del suelo adyacente a los fertilizantes va también descendiendo simultáneamente.

Este proceso es inicialmente muy rápido, de manera que en cuestión de días, todo el fósforo soluble al agua agregado, se habrá transformado en compuestos de menor solubilidad. Los compuestos finales estarán determinados por las características del suelo al cual se ha aplicado el fertilizante, fundamentalmente pH, saturación de bases, textura y actividad de cationes de Ca, Al y Fe. La velocidad de este proceso de inmovilización depende también de las características del suelo.

Gráficamente se ha representado este proceso en la Figura 62.



En la curva inferior se representa el proceso de recuperación del nivel de fósforo a partir de las formas menos solubles, que sigue a un período de intensa extracción por un cultivo.

La baja solubilidad del fósforo en el suelo determina también la forma de absorción de este nutriente por las plantas y la respuesta de los cultivos a la fertilización con este nutriente.

En los nutrientes de alta solubilidad en el suelo como el nitrógeno, la llegada de los iones a las superficies radiculares, puede hacerse mecánicamente con el flujo de agua absorbida por las raíces. Las concentraciones de ion nitrato en la solución del suelo, varían inversamente con el contenido de humedad de éste, lo que indica que todo el nitrato está disuelto en cada momento, con concentraciones que oscilan con la época del año, la humedad y la fertilización, pero que en un suelo con buena disponibilidad serán de 10 a 50 ppm N o más. Si calculamos una evapotranspiración real de 8 millones de litros por hectárea y año, podemos concluir que las plantas podrán tomar con el flujo de agua absorbida, las cantidades de nitrógeno necesarias para su desarrollo, sin necesidad de un proceso de absorción diferencial de nitratos.

En el caso del fósforo, este mismo cálculo nos da valores inferiores a las necesidades de las plantas. Es decir, que existirán otros mecanismos de absorción diferencial y reabastecimiento de la solución empobrecida por la disolución de formas sólidas adyacentes. Es especialmente importante, en un nutriente tan poco móvil como el fósforo, el fenómeno de intercepción, es decir el encuentro de las raíces en su crecimiento con nuevos volúmenes de suelo.

Estas diferencias entre el nitrógeno y el fósforo explican también la respuesta diferente de las plantas a fertilizaciones con estos dos nutrientes. La respuesta al nitrógeno tiende a seguir la ley de los factores limitantes. Es decir, que cuando el nitrógeno está limitando los rendimientos, esta limitación es absoluta. El suelo puede aportar sólo el nitrógeno necesario para un determinado crecimiento; mejorar otras condiciones (que no afecten la disponibilidad de nitrógeno, como variedades, o fertilización con otros nutrientes), no producirá ningún aumento en los rendimientos.

El fósforo, en cambio, tiende a ser un limitante relativo. Si un suelo puede aportar, por ejemplo, el fósforo necesario para un rendimiento del 80% del rendimiento máximo posible a un nivel de producción de 4 Ton de materia seca y una absorción de fósforo por las plantas de 12 kg por hectárea, y mejoramos otros factores de producción, como disponibilidad de agua, las raíces explorarán un volumen mayor de suelo, y el mismo suelo podrá aportar el fósforo necesario para un rendimiento de 8 Ton, y una

absorción de 24 kg de P. La aplicación de fósforo, sin embargo, provocará en las dos situaciones un aumento del 20% del rendimiento máximo.

La baja solubilidad y la consecuente inmovilidad del fósforo en el suelo, explican también la importancia de la colocación del fertilizante en los cultivos de verano. Si colocamos el fertilizante fosfatado en la superficie del suelo, en un cultivo de verano, éste no se moverá con el agua infiltrada, como los fertilizantes nitrogenados, sino que permanecerá en la superficie, que en estos cultivos se desecará impidiendo la absorción del fertilizante aplicado. La colocación profunda del fósforo, por medio de una sembradora, o el enterrado con la última arada, han demostrado ser mucho más eficientes en estos casos. En cultivos de invierno, en cambio, no existen diferencias entre profundidades de aplicación.

En pasturas, aún en las estivales, las aplicaciones en cobertura son eficientes porque el desecamiento del suelo no se produce por evaporación de la superficie, sino por evapotranspiración de las plantas, y en consecuencia la superficie del suelo tiene un contenido de humedad mayor en promedio que el resto del suelo.

FACTORES QUE DETERMINAN LA DISPONIBILIDAD DE FOSFORO Y LA RESPUESTA DE LAS PLANTAS

A.—Factores del suelo

A fines de la década del 50, Schofield, en Inglaterra, sugirió que podía expresarse en forma inequívoca, la disponibilidad de fósforo en términos de energía, siguiendo un procedimiento similar al que él había utilizado para definir la disponibilidad de agua (pF).

Si bien este objetivo no se alcanzó, a partir de esta sugerencia se desarrollaron una serie de trabajos que contribuyeron a formar una imagen clara del comportamiento de este nutriente en el suelo, en sus relaciones con el crecimiento de las plantas.

La potencialidad de un suelo para suministrar fósforo a un cultivo está definida por factores de intensidad, cantidad, capacidad y cinéticos.

Los factores de intensidad pueden identificarse con la concentración de fosfato en la solución del suelo y determinan la capacidad inmediata de suministro de fósforo, y la facilidad de su absorción por las raíces en términos de energía.

Los factores de cantidad determinan la potencialidad del suelo de reponer el fósforo en la solución a medida que es absorbido por las raíces. Estos factores pueden identificarse con los compuestos de fósforo más solubles, que determinan la concentración de fósforo en la solución.

Por factores de capacidad, se entiende la interrelación entre intensidad y cantidad, es decir, los cambios que se producen en la concentración de fósforo en la solución a medida que se produce la absorción por las raíces.

Por último, los factores cinéticos expresan la velocidad con que se repone el fósforo en la solución del suelo empobrecida por las raíces.

Todos estos factores están íntimamente relacionados, de manera que no pueden manejarse aisladamente ya que por ejemplo, un aumento en la cantidad de fósforo por fertilización determinará simultáneamente un aumento en la concentración de fósforo en la solución (intensidad), y también un incremento en la velocidad de reposición del fosfato absorbido (factor cinético), etc.

Estas ideas pueden visualizarse mejor utilizando un modelo hidráulico como el representado en la Figura 63.

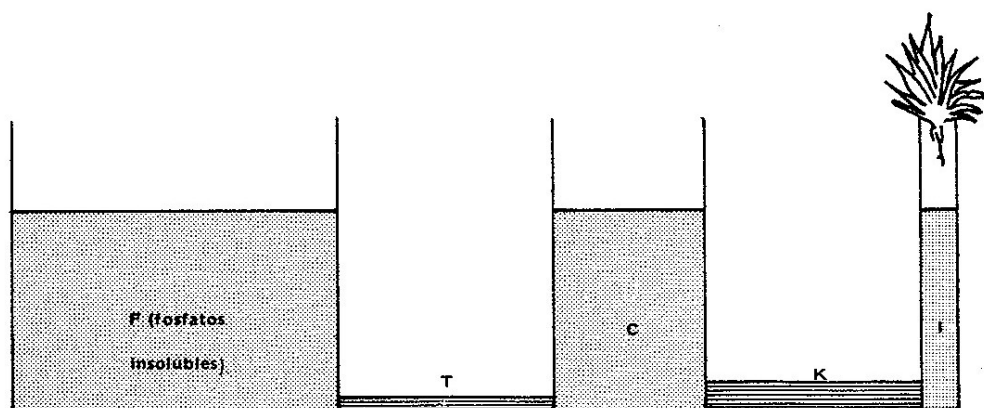


Figura 63. – Modelo hidráulico del fósforo del suelo

La planta sólo puede absorber fósforo del tanque I (la solución del suelo, que se mantiene en equilibrio con el tanque C (compuestos más solubles) a través del tubo K (factores cinéticos). El diámetro de este pasaje determinará en parte la rapidez de reposición de fósforo extraído de I, pero ésta también dependerá del nivel de C.

La comunicación a través del tubo capilar T es muy lenta, y deberíamos utilizar unidades de tiempo de meses o años para expresarla, por lo cual no se puede hablar de equilibrio entre los tanques F y C, sino de tendencia al equilibrio.

Los factores de capacidad estarían expresados por la forma del recipiente C; por ejemplo, si en lugar del cilindro de la figura, tuviéramos un cono invertido, el descenso del nivel de fósforo se haría en forma más lenta y diríamos que el suelo tiene mayor capacidad. Esto está relacionado con la proporción relativa de los distintos compuestos del fósforo del suelo, que a su vez depende de las características del suelo y el tiempo transcurrido desde la aplicación de fertilizantes.

Este modelo está desde luego muy simplificado. En realidad, en lugar de los tanques C y F deberíamos imaginar una serie continua de tanques, de distinto tamaño y forma, con llaves de comunicación más o menos rápidas, que representarían las distintas formas químicas del fósforo del suelo.

Los fertilizantes solubles tienen primariamente efecto sobre la intensidad, aunque desde luego, también aumentan la cantidad de fósforo. Siguiendo con el ejemplo hidráulico, el efecto es similar a lo que sucedería agregando agua al depósito.

Cuando utilizamos fosforitas, aumentamos la cantidad de agua en el depósito C. En los suelos que se definieron "calcáreos" en el Boletín de Divulgación N° 5, del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", no se produce, o sólo se produce un aumento muy pequeño en el nivel del depósito I, y por lo tanto en la capacidad inmediata del suelo para suministrar fósforo. Es como si hubiéramos ensanchado el depósito C y agregado agua para reponer el nivel original. En este caso no se notará, o solo se notará un pequeño efecto en el rendimiento de las plantas.

En los demás suelos (llamados "no calcáreos" en el Boletín N° 5), el agregado de fosforitas provocará un aumento sensible en el nivel de intensidad de fosfato, en un plazo relativamente corto.

Algunos cultivos necesitan extraer grandes cantidades de fósforo en tiempos limitados. Es como si aplicáramos una bomba de alto poder al depósito I. En estos casos, además de cantidad de fósforo en el depósito C debemos tener un alto nivel de agua, y una comunicación K ensanchada, y esto sólo podemos conseguirlo con fertilizantes solubles. La papa es el ejemplo extremo de esta clase de cultivos. La mayoría de los cultivos anuales, tienen también un período corto de máxima absorción, durante el cual son exigentes en factores de intensidad. En estos casos, con aplicaciones de fosforita no se lograrán los rendimientos máximos, aún en suelos no calcáreos.

Los cultivos perennes como frutales, viñedos, pasturas, caña de azúcar, tienen en general períodos más largos de absorción, y no presentan altas exigencias en períodos cortos. Tienen además sistemas radiculares más desarrollados, al comenzar las estaciones de crecimiento. Se comportan entonces como si estuviéramos extrayendo agua del tanque I con un molino de viento, para necesidades de un bebedero; después de superado un nivel mínimo, la extracción será suficiente si el tanque mantiene ese nivel. Por esto las fosforitas resultan eficientes en estos casos y la decisión sobre tipo de fertilizante a emplear debe basarse en consideraciones económicas.

El modelo sobre fósforo del suelo y su comportamiento, que se ha presentado hasta aquí, es básicamente el mismo que se ha utilizado en la Guía.

El proceso de insolubilización del fósforo agregado, que se ha representado gráficamente en la Figura 63, se ha cuantificado experimentalmente en algunos ensayos del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", en distintos suelos, y con estas mediciones se han preparado las tablas B y C de la Guía.

Las relaciones entre fósforo agregado y nivel de disponibilidad, utilizados en la preparación de las tablas A, expresan fundamentalmente factores de capacidad, es decir, las relaciones entre contenido y nivel del tanque C del modelo de la Figura 63.

La política de fertilización que puede deducirse de las relaciones presentadas, sería básicamente la de agregar la menor cantidad de fósforo que permita mantener una buena productividad de las pasturas. Si agregamos dosis mayores de las que permiten un máximo rendimiento, sólo conseguiremos aumentar la cantidad de fósforo insoluble, es decir la capacidad del depósito F.

Esta política es algo distinta a la que podría deducirse del modelo de "adsorción" que en forma más o menos consciente se ha aplicado extensamente.

Según el modelo de "absorción", el fosfato agregado sería absorbido en la superficie de las partículas del suelo. Este fósforo absorbido estaría en equilibrio con la solución del suelo. Los sitios de absorción serían limitados, dependiendo su número de la textura y otras características del suelo. La fertilización estaba dirigida a la saturación de estos sitios de absorción con aplicaciones iniciales elevadas.

Se hablaba entonces de dos etapas en la fertilización fosfatada; la etapa de saturación que requería cantidades elevadas de fosfatos, y la etapa de mantenimiento, donde sólo se requerían cantidades anuales pequeñas de fertilizante, o fertilizaciones mayores espaciadas cada 2 o 3 años.

El modelo utilizado en la Guía, podría llamarse de "precipitación". El fosfato agregado precipita formando compuestos cada vez menos solubles y mejor cristalizados. Este proceso es independiente de las cantidades de fósforo agregadas anteriormente.

La precipitación se realiza inicialmente sobre la superficie de partículas, o en pequeñísimos cristales, por lo cual el fenómeno es inicialmente similar al de absorción en sus consecuencias sobre el nivel de fósforo en solución.

La diferencia fundamental sería que no se espera aquí una "saturación" del suelo con fosfatos. Cuando más alta sea la dosis aplicada, mayor será la precipitación. Debemos en consecuencia aplicar solamente la cantidad mínima de fósforo, que permita una buena implantación y producción de las especies sembradas, y realizar en lo posible, aplicaciones anuales.

Este modelo puramente inorgánico, no toma en cuenta las formas orgánicas de fósforo ni el reciclaje de este nutriente a través de las deyecciones, que se discutirá más adelante.

B.—Factores de las plantas

Las especies y variedades de plantas se comportan en forma diferente en cuanto a respuesta a la aplicación de fosfatos y absorción de fósforo del suelo en condiciones limitantes.

Distintas características de las plantas explican estas diferencias. Algunas son bien conocidas, otras no han sido todavía bien aclaradas. Las siguientes, podrían considerarse como las más importantes.

1.—Eficiencia de la planta. Esta sería la relación entre fósforo absorbido y producto obtenido.

En trabajos experimentales realizados en Australia, comparando 4 especies (Fagopyrum, centeno, trébol encarnado y trébol subterráneo), se encontró que éste era el factor más importante en la superioridad de Fagopyrum y centeno sobre las leguminosas, para la producción de materia seca, en condiciones limitantes de disponibilidad de fosfatos.

Esto mismo es lo que explica en el país, los altos rendimientos y la falta de respuesta a la fertilización del maní, en suelos extremadamente deficientes.

2 —En el mismo trabajo se encontró, que la capacidad de absorción de fósforo estaba asociada con la capacidad de acidificar el medio circundante a las raíces. Esta acidificación, que era mayor en Fagopyrum que en las demás especies, no dependía de la excreción de ácidos orgánicos que alguna vez se ha postulado, sino de la absorción de cationes, especialmente calcio. Este efecto sería similar al producido por las resinas de intercambio catiónico empleadas en el método de La Estanzuela para la determinación de fósforo "asimilable".

3.—Características del sistema radicular

Diversos trabajos han mostrado que el tamaño y la forma del sistema radicular, determinan la capacidad de absorción de los nutrientes poco móviles como el fósforo. Ya hemos visto la importancia de la Intercepción, en la absorción de fósforo, de donde resulta claro que al aumentar la superficie de absorción de las raíces, aumentará la utilización del fósforo del suelo.

4.—Es bien conocido el efecto de las micorrizas sobre el desarrollo y absorción de nutrientes en especies forestales.

Trabajos recientes en los Estados Unidos indican que también en las raíces de algunos cultivos, micorrizas endógenas (vesiculares-arbusculares) pueden aumentar la absorción de nutrientes, especialmente fósforo, y la utilización de fosforitas.

En suelos con baja disponibilidad de fósforo, la soja inoculada con micorrizas, podía duplicar sus rendimientos y absorción de fósforo, igualando a los tratamientos con aplicaciones de fertilizante. La utilización de fósforo proveniente de fosforitas podría aumentar en un 50% en presencia de estas micorrizas.

Los mismos efectos se han comunicado para el cultivo de maíz en EE.UU. y para Siratro (una leguminosa tropical) y mandioca, por el CIAT, en Colombia.

No existe en el país ningún estudio sobre la presencia de estos hongos en nuestros suelos, por lo que no se puede tener ninguna idea sobre su posible importancia en cultivos y pasturas.

5.—Existe alguna evidencia experimental de que las raíces pueden utilizar el fósforo orgánico del suelo mediante la excreción de fosfatasa. Estas enzimas mineralizarían algunos compuestos orgánicos fosfatados que podrían ser así utilizados por las plantas. Esta actividad estaría relacionada con la disponibilidad de fósforo en el suelo, aumentando al disminuir ésta. Aparentemente, algunas leguminosas, como trébol subterráneo, serían muy activas en esta excreción.

C.—Otros factores que modifican los requerimientos de fósforo.

Hasta ahora nos hemos referido casi exclusivamente a los fosfatos inorgánicos. Sin embargo, las determinaciones realizadas, indican que la mayor parte del fósforo en los suelos uruguayos está en forma orgánica. Existe poca información en el país sobre contenido de fósforo total y orgánico en distintos suelos.

A. Soneira y J. M. Guerra, en 1929, presentaron algunos datos de fósforo total para las zonas citrícolas de Salto y Rivera y las zonas de Bañado de Medina, Melo y Fraile Muerto, aunque no es posible identificar con precisión los suelos donde fueron tomadas las muestras.

J. Spangenberg presentó en 1931, datos similares para los suelos de La Estanzuela. G. E. Spangenberg en 1938, con mejor información sobre la localización de los lugares, dio datos de fósforo total en distintos establecimientos ganaderos. Con estos datos, transformados a kg de P por hectárea, se formó el siguiente cuadro, donde se establece además, los probables suelos donde se realizó el muestreo.

<u>Suelo</u>	<u>Kg Ha⁻¹ de P</u>
Arenosos de Salto	228
Suelos negros	352 *
Sobre basalto	528 **
Yaguarí y Fraile Muerto ⁵	290 a 790
Pradera Negra sobre Fray Bentos ⁶	590
Pradera Negra sobre Cretácico ⁵	800
Pradera Parda sobre Fray Bentos ⁵	352
Planosol Libertad ⁵	430
Suelos arenosos Cretácico ⁵ (Norte)	114 a 194
Planosoles del Este ⁵	132
Areniscas de Tacuarembó ⁵	185
La Estanzuela ⁷	405 a 554

⁵ Soneira y Guerra

⁶ G. Spangenberg

⁷ J. Spangenberg

En una pradera Parda de La Estanzuela donde se habían hecho algunas aplicaciones de fertilizante (P disponible Resinas 9.2; Bray P1 9.1), se determinaron los siguientes valores:

Materia orgánica Kg Ha ⁻¹	74.000
Carbono orgánico Kg Ha ⁻¹	43.000
Nitrógeno total Kg Ha ⁻¹	4.000
Relación C/N	10.8
Fósforo total Kg Ha ⁻¹	678
Fósforo orgánico Kg Ha ⁻¹	500
P orgánico sobre P total	73.7
Relación C/P orgánico	85.9

Como se ve, más del 70% del fósforo se encuentra en forma orgánica. Este fósforo puede liberarse lentamente, a través de los años durante los períodos agrícolas, que empobrecen los suelos en materia orgánica. Si suponemos la misma relación C/P encontrada en este suelo para los suelos agrícolas del Uruguay antes de comenzar la agricultura, con un contenido original de 6% de materia orgánica en la capa arable, que ha descendido a 2% o menos, después de 80 a 100 años de agricultura, encontramos que la materia orgánica (excluyendo los procesos de erosión) ha liberado para los cultivos en ese período, cantidades superiores a 1000 kg de P₂O₅ por hectárea.

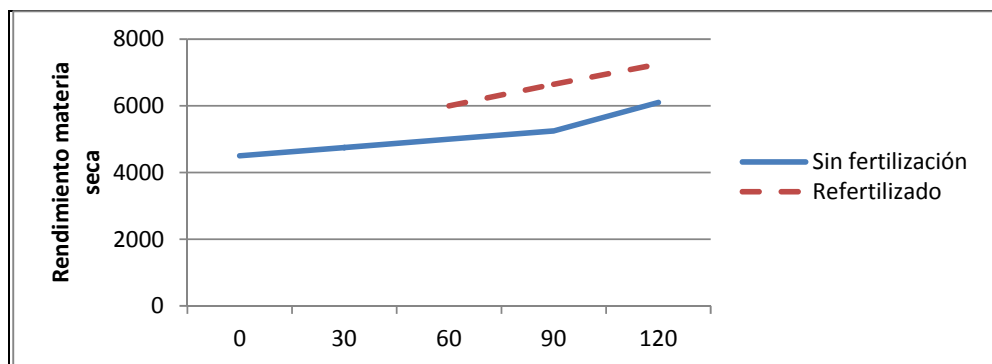


Figura 64. – Respuesta de las pasturas a la fertilización inicial y refertilización en un ensayo sin devolución de forraje, 3^{er} año. Experimento de efecto residual de fósforo. (Pérez Sanabria, 1976).

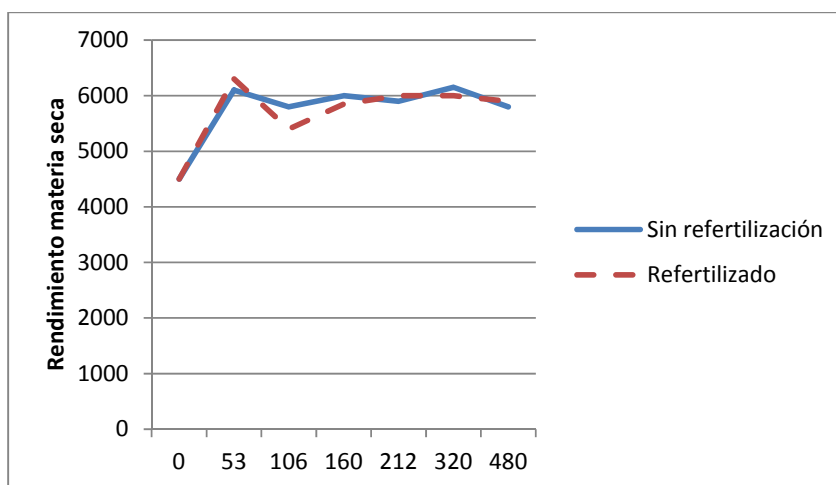


Figura 65. – Respuesta de las pasturas a dosis simples y fraccionadas de fósforo, en condiciones de pastoreo. 2^{do} año de pastoreos. Ensayo de niveles y distribución de fósforo en las etapas agrícolas y ganadera de una rotación. Sistemas La Estanzuela.

Inversamente, cantidades enormes de fósforo pueden fijarse en forma orgánica, cuando establecemos pasturas en una chacra vieja, aumentando rápidamente el nivel de materia orgánica. Este factor deberá ser tenido en cuenta en un programa de fertilización.

En los cortes de una pastura de trébol blanco y festuca, se ha determinado un contenido de fósforo elemento entre 15 y 25 kg por hectárea y año (34 a 57 kg de P_2O_5), de éstos. Con la producción de carne, o leche, podríamos extraer un máximo de 3 a 3,5 kg de P por hectárea (suponiendo una producción de 500 kg de carne o 3.000 litros de leche). El resto es reciclado a través de las deyecciones. Estas sufren una descomposición relativamente rápida en condiciones de buena humedad, y suponemos que una buena parte podrá ser aprovechada por las plantas.

En el caso de alfalfas para producción de heno, en cambio, todo el fósforo de la parte aérea es exportado, y en consecuencia, los requerimientos de fósforo serán mucho mayores en este caso.

En la Figura 64 puede verse la respuesta de una pastura manejada bajo corte, retirando el forraje, a la fertilización inicial y la refertilización. La respuesta es importante a todos los niveles de fertilización inicial.

En la Figura 65, se muestra la respuesta de las pasturas en un suelo similar, manejado bajo pastoreo. Puede verse que la respuesta a la refertilización es casi inexistente en este caso.

No tenemos suficiente cuantificación de estos efectos, como para poder hacer correcciones a las recomendaciones de la Guía. El criterio de los técnicos, tendrá que sustituir estas evaluaciones. Se puede decir, sin embargo, que en condiciones de explotación intensiva, con altas presiones de pastoreo en rotación el fósforo reciclado podrá aportar una cantidad apreciable de este nutriente a las pasturas. En cambio, en explotaciones extensivas, con pastoreo continuo, la mala distribución de las heces hará poco eficiente este reciclado.

APENDICE

EXPLICACION DE LOS TERMINOS USADOS EN LA NUEVA CLASIFICACION DE SUELOS DIRECCION DE SUELO Y FERTILIZANTES (MAP)

Suelos poco desarrollados	<ul style="list-style-type: none"> — Litosoles — Arenosoles — Fluvisoles — Inceptisoles 	<ul style="list-style-type: none"> — Litosoles (de menos de 30 cm) — Dunas arenosas — La mayoría de los suelos Aluviales — Algunos Regosoles
Suelos halomórficos	<ul style="list-style-type: none"> — Solonetz — Solonetz solodizados — Solods 	<ul style="list-style-type: none"> — Algunos Solonets — La mayoría de los Solonetz — Algunos Solonetz
Suelos melánicos	<ul style="list-style-type: none"> — Vertisoles — Brunosoles 	<ul style="list-style-type: none"> — La mayoría de los Grumosoles — Algunas Praderas Negras — Praderas Pardas máximas y medias — Parte de las Praderas Pardas máximas — La mayoría de las Praderas Negras — La mayoría de las Praderas Rojas — Algunas Praderas Arenosas (zona 9 de la CIDE) — La mayoría de los Regosoles — Litosoles de más de 30 cm
Suelos Saturados muy lixiviados	<ul style="list-style-type: none"> — Argisoles — Planosoles 	<ul style="list-style-type: none"> — Parte de las Praderas Pardas máximas — La mayoría de las Praderas Arenosas (de la zona 9 del CIDE) — Planosoles — Algunas Praderas Arenosas
Suelos Desaturados muy lixiviados	<ul style="list-style-type: none"> — Luvisoles — Acrisoles 	<ul style="list-style-type: none"> — La mayoría de las Praderas Arenosas Gris-amarillentas de la zona 7 y 8 de la CIDE — Algunas Praderas Rojas — Algunas Praderas Pardas máximas — Praderas Arenosas Rojas — Algunas Praderas Arenosas Gris-amarillentas de la zona 7 de CIDE
Suelos hidromórficos	<ul style="list-style-type: none"> — Gleysoles — Histosoles 	<ul style="list-style-type: none"> — Gley húmicos — Algunos suelos aluviales — Suelos de Pantano

Caracteres éútrico, subéútrico y dístrico

Estos caracteres se relacionan con aquellas propiedades químicas que afectan la fertilidad natural del suelo. Para su determinación se toma en cuenta la capacidad de intercambio catiónico y el porcentaje de saturación de bases. Eútrico es el más fértil y dístrico el menos.

Caracteres háplico, típico, lúvico, abráptico⁸

Estos términos se utilizan para explicar el grado de iluviación de arcilla en el perfil

Háplico mínima diferenciación (no hay B)

Típico	diferenciación media (en Brunosoles y Argisoles)
Lúvico	diferenciación máxima pero sin transición abrupta
Abráptico	igual que el anterior pero con transición abrupta

⁸ NOTA: Los adjetivos al final del nombre, que clasifican el suelo, corresponden al nivel fase y la familia textural a la categoría de la Familia.

Los datos sobre suelos fueron proporcionados por la Dirección de Suelos y Fertilizantes.

SEGUNDA PARTE

UTILIZACION DE PASTURAS

UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS DE CARNE

Daniel Vaz Martins

El aumento en el costo de los productos naturales no renovables, la demanda mundial de granos y la tendencia a la normalización del mercado Internacional de la carne ha puesto al país en condiciones ventajosas como exportador del producto, pero a su vez lo comprometen a un uso más eficiente de los recursos y la tecnología necesaria para el aumento del volumen de las exportaciones.

Pese a lo reciente que es para nuestro país el mejoramiento de pasturas, y que la investigación en este campo comenzó en el año 1961 en el Centro de Investigaciones Agrícolas, hoy se cuenta con un importante volumen de información sobre las especies y mezclas que mejor se adaptan a las distintas unidades de suelos, los métodos de implantación y niveles de fertilización más adecuados para la obtención de una elevada producción de forraje.

El campo mejorado por distintos métodos y especialmente las praderas convencionales, muestran ventajas frente al campo natural en un mayor rendimiento y calidad y una distribución estacional más uniforme de la producción de forraje. Estos resultados provienen de experimentos de corte que nos permiten cuantificar el potencial de producción en términos de cantidad, calidad, distribución estacional y composición botánica del forraje producido que representa el material ofrecido o disponible para el animal, pero no del forraje realmente utilizado o consumido. Los resultados de corte no son directamente extrapolables a producto animal. El rendimiento de producto animal por unidad de superficie es la unidad de medida más importante para la cuantificación del potencial de una pastura.

De acuerdo con Blaser et al (1959)⁹ el producto animal por unidad de área y la producción por unidad animal son interdependientes con el tipo de animal, el manejo, carga, disponibilidad de forraje, forraje utilizado, pastoreo selectivo, estado de crecimiento del forraje cuando es consumido, relación entre período de descanso y pastoreo, especies de plantas y mezclas en un medio ambiente determinado. La investigación en utilización de pasturas involucra la consideración de estos factores que a su vez se relacionan e interaccionan. Por este motivo, es difícil de realizar e interpretar y es costoso por el volumen de las instalaciones y el número de animales necesarios, que hacen imposible realizarlo a nivel de todas las unidades de suelos del país y para los distintos tipos de pasturas, como sería de desear.

La economía y eficiencia del proceso de producción de carne depende de la decisión entre la producción por animal y la producción por hectárea. Las cargas bajas se asocian a una baja presión de pastoreo (elevada disponibilidad) que determina una alta producción por animal pero baja producción por hectárea. A medida que la carga animal aumenta, la mayor presión de pastoreo disminuye la ganancia individual y aumenta la producción por unidad de superficie. Rendimientos máximos por animal y por hectárea no pueden ser obtenidos simultáneamente.

Por otra parte, cargas fijas a través del año determinan una presión de pastoreo variable de acuerdo a las fluctuaciones en la cantidad y calidad del forraje disponible. La presión de pastoreo se transforma así, por un lado, en un excelente medio para regular los niveles nutricionales para los distintos procesos fisiológicos de los animales, y por otra parte, ajustar la carga a través del año. Las exigencias fisiológicas de los animales de acuerdo a la función productiva que están cumpliendo son variables de acuerdo a la categoría que se considere. En un proceso de crecimiento y engorde de animales de carne en pastoreo, las necesidades de éstos son crecientes en cuanto a calidad y cantidad de forraje disponible y es necesario sacrificar un tanto la producción por hectárea en aras de una mayor tasa de crecimiento y una mejor calidad de la res obtenida. En un proceso de cría, las necesidades

⁹ BLASER R.E. et al. Symposium on forage evaluation: VII. Animal performance and yield with methods of utilizing pasturage. *Agronomy Journal* 51(1): 238-242. 1959

fisiológicas son variables durante los períodos de lactación y gestación, y esta categoría de animales, en determinada época del año es posible someterla a bajas ganancias e incluso pérdidas de peso.

La regulación de la presión de pastoreo es imprescindible para una mejor utilización del forraje pero se debe considerar que la máxima utilización del forraje está asociada a bajas tasas de ganancias en el caso de bovinos de carne y por lo tanto menor eficiencia del proceso productivo.

El comportamiento de las distintas pasturas anuales y perennes de gramíneas, leguminosas y mezclas, es distinta para cada asociación suelo-clima y su producción se verá afectada por el manejo en cuanto a su rendimiento total y estacional, la longevidad de las especies, su composición botánica y el estado fisiológico de crecimiento.

Los experimentos de pastoreo con bovinos han sido diseñados para cuantificar, en términos de producto animal, el potencial de diferentes pasturas para distintas unidades de suelos del país y medir los factores más importantes que afectan el complejo suelo-planta-animal-clima, con el objetivo final de la obtención de sistemas de forraje para los doce meses del año, que a la vez de permitir un manejo flexible y práctico de los animales llenando sus requisitos alimenticios nos permita obtener de las pasturas un elevado rendimiento a lo largo del año, una composición botánica estable y longevidad de las mismas.

Con ninguna especie o combinación de especies por sí sola, es posible mantener un nivel de producción uniforme y elevada calidad a través del año. Por este motivo debemos estudiar las combinaciones de pasturas que bajo un manejo determinado nos permita llenar los requerimientos de los animales y obtener el máximo producto por hectárea de la manera más eficiente.

No se pretende en esta introducción efectuar un análisis profundo de los factores que intervienen en los estudios de utilización de pasturas, sino solamente dar una idea general de la complejidad del tema y la importancia del mismo para la producción.

La información que se presenta en los artículos siguientes proviene, por un lado, de experimentos clásicos de pastoreo cuyo objetivo se ha mencionado y otra que proviene de registros de pastoreo realizados en predios de productores colaboradores, o bien en sistemas integrales de producción.

Si bien estos últimos no han sido diseñados con el objetivo de los experimentos de pastoreo, cuantifican un nivel de producción obtenido bajo pasturas o combinación de pasturas y condiciones determinadas de manejo. Estos, de acuerdo a los registros que se efectúan, nos permiten obtener una valiosa información de muchos de los parámetros importantes que afectan el complejo suelo-planta-animal-clima. También se incluye información económica que permitirá relacionar en forma directa el proceso físico-biológico con el de producción.

UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION ESTE. UNIDADES EL CEIBO, CHARQUEADA, LASCANO, RINCON DE RAMIREZ, SIERRA POLANCO Y ALFEREZ

Oswaldo Cardozo
John Grierson
Carlos Mas
Oscar Bonilla
Antonio Acevedo
Juan Carlos Vidiella

En 1973 se iniciaron trabajos tendientes a evaluar, en régimen de pastoreo, el comportamiento productivo de las mezclas y técnicas de manejo para pasturas, aconsejadas por la experimentación regional previa realizada a nivel de pequeñas parcelas de corte.

El objetivo inmediato es determinar condiciones óptimas de utilización de esas pasturas, estudiándose la incidencia de diversos factores en relaciones:

SUELO ↔ PLANTA ↔ ANIMAL

La información resultante se integra en el desarrollo de sistemas mejorados de producción ganadera.

ANTECEDENTES DE LA ZONA

En la Estación Experimental del Este se ha puesto mayor énfasis en el estudio de soluciones para la Zona Baja, por presentar ésta algunas características distintas a las de otras regiones mejor estudiadas del país, lo que impide el directo traslado de las técnicas desarrolladas para estas últimas, destacándose las siguientes particularidades:

- a) Topografías muy planas con severas restricciones de drenaje que se manifiestan en la predominancia de planosoles acompañados por suelos halomórficos e hidromórficos.
- b) El uso actual del suelo: la agricultura arrocerá a pesar de cultivar anualmente sólo un 8% del área, abarca en su rotación un total aproximado al 40% de la Zona Baja, correspondiendo la diferencia de ambos porcentajes a las tierras “en descanso” o “recuperación”, donde se dan condiciones estructurales de producción que posiblemente hacen más factible la adopción de técnicas de mejoramiento forrajero en el cercano plazo, en virtud de necesidades combinadas de los rubros ganaderos y el arroz.

Los siguientes índices de la producción ganadera para la Zona Baja surgen del análisis de los datos del Censo Agropecuario de 1970:

Cuadro 36. – Composición del stock vacuno, índice de procreo y dotación (%)

	<u>País</u>	<u>Zona Baja</u>
Vientres (Vac y Vac. Ent.)	38.4	39.7
Vaquillonas no entoradas	10.8	10.5
Terneros/as	20.9	25.1
% procreos	54.3	63.2
Novillos 1-2 años	10	8.9
Novillos + 2 años	12.1	8.5
Vacas internada	5	4.6
Categorías internada	27.1	22
Dotación Vacuna en U.G./Ha	0.47	0.4
Dotación ovina den U.G./Ha	0.26	0.12
Dotación Total	0.73	0.52

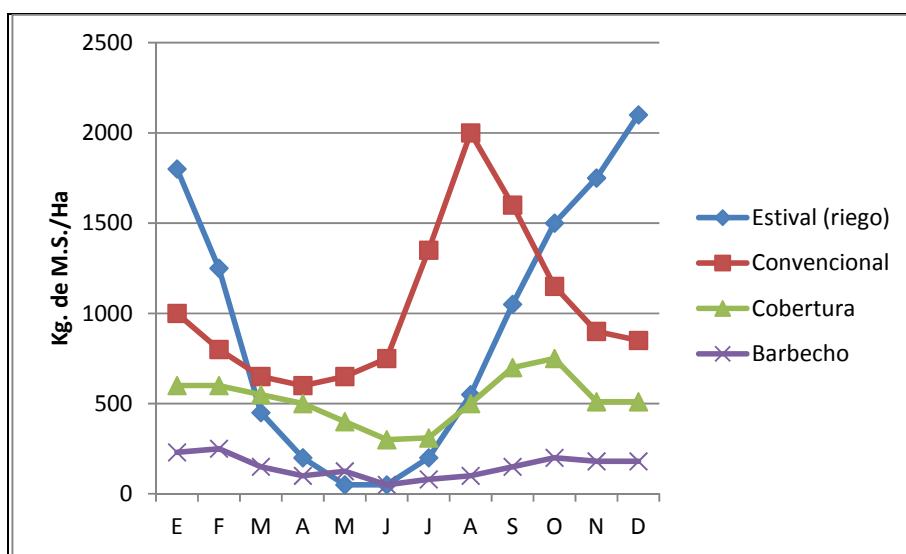


Figura 66. – Distribución estacional de la producción de forraje para barbecho y pasturas mejoradas (Zona Baja del Este)

En relación a los datos promedio para el país los pertenecientes a la Zona Baja indican una estructura del rodeo con predominancia de las categorías de cría. El porcentaje de procreo en vacunos, a pesar de ser menor que la media del país es bajo; la dotación es 70% de la media del país.

Es importante referir los niveles de producción ganadera a la situación forrajera de la zona. En la Figura 66 se presenta la distribución estacional del crecimiento de un tapiz regenerado de rastrojo de arroz (barbecho) en suelos de la Unidad “Charqueada”, situación que podría considerarse como típica de las variantes existentes en la zona.

El crecimiento anual en el barbecho totaliza 1600 Kg. de materia seca por hectárea con una producción estival, correspondiendo para el período mayo a octubre (6 meses) solamente un 28% del crecimiento

anual. Es probablemente mayor aún el período del año en que la baja calidad del forraje está limitando la nutrición, además de la baja disponibilidad medida.¹⁰

La investigación en pasturas de la E.E.E. ha definido posibilidades substanciales para el mejoramiento de la producción forrajera en estos suelos, especialmente en campos donde se cultiva el arroz. La misma Figura 66 muestra el crecimiento estacional para praderas en cobertura y convencional de especies forrajeras de origen templado y la de una mezcla con inclusión de una especie de origen subtropical en siembra convencional con riego (estival). Los datos provienen de evaluaciones de corte, para las ubicaciones que se describen en el Cuadro 37.

Cuadro 37. – Rendimiento anual de forraje de pasturas para la zona baja del este.

Pasturas	Materia seca (Kg/Ha/año)	Unidad suelo	Años evaluación
Cobertura	6.39	Charqueada	3
Conv. invernal	11.88	Charqueada	1
Conv. estival	10.6	Lascano	3
Barbecho	1.608	Charqueada	2

La producción superior de las pasturas sembradas, en términos relativos al rendimiento del barbecho, cobra mayor importancia cuando se comparan los respectivos aportes estacionales (Cuadro 38).

Cuadro 38. – Índices relativos a producción estacional de forraje de pasturas para la zona baja del este con relación al barbecho.

Pasturas	Índices de producción de materia seca		
	Total Anual	6 meses: mayo-oct.	6 meses: nov.-abril
Cobertura	4	6.4	3
Conv. invernal	7.3	16.5	3.8
Conv. estival	6.6	5	7.2
Barbecho	1	1	1

(Los resultados logrados de la fertilización del tapiz natural no indican posibilidades de beneficio en su aplicación)

POSIBILIDADES DE LOS MEJORAMIENTOS FORRAJEROS PARA PRODUCCIÓN DE CARNE EN LA ZONA BAJA.

Si bien los experimentos de corte muestran claros aumentos en producción de forraje para el mejoramiento de suelos en barbecho, la investigación debe evaluar su comportamiento al introducirse a las condiciones comerciales donde:

a) La cosecha de arroz deja el terreno con huellas profundas de la maquinaria, las que conjuntamente con las taipas y con depresiones tanto naturales como las originadas en la preparación de la tierra, retienen agua encharcada sobre áreas que limitan el establecimiento de las especies sembradas;

¹⁰ La estimación de CONEAT en producción equivalente de carne vacuna para la unidad Charqueada es de 55 Kg. por Ha. Para el crecimiento de 1600 Kg M.S. esa producción de carne significaría una relación de conversión M.S.: Peso Vivo de 1:29. Del pastoreo de mezclas con especies mejoradas se obtienen relaciones 1:17 y 1:20. Se entiende que estas diferencias se deben a la calidad de la pastura, además de otros componentes como disponibilidad, manejo, etc.

b) Las condiciones del suelo, particularmente de escasa estructura, lenta infiltración y bajo escurrimiento en superficie, hacen prever daños considerables del tapiz por efecto del pisoteo;

c) Se desconoce la factibilidad física y económica para la incorporación de ciertas prácticas de acondicionamiento del terreno en siembras en cobertura y convencionales a fin de reducir los efectos antes mencionados (nivelación, drenaje).

A nivel experimental, en condiciones de pastoreo, las ventajas de los mejoramientos forrajeros relativos al barbecho, medidas en términos de producción de carne (peso vivo) resultan superiores a las que se registran en rendimiento de materia seca en experimentos de corte.

En la Figura 67 se presentan los niveles máximos de producción obtenidos para cada una de las posibilidades forrajeras y mencionadas para la Zona Baja. Los datos provienen de un año de evaluaciones en dos experimentos de diferente localización y que serán descrito con mayor detalle en Resultados: barbecho, cobertura y convencional evaluadas conjuntamente sobre unidad “El Ceibo” (establecimiento L. Bonino) en tanto la estival, con riego, está ubicada en la unidad “Lascano” (Averías).

El Cuadro 39 compara los aumentos de producción logrados en términos de forraje (Cuadro 38) y de carne (Figura 67) para cada pastura, como índice relativo al barbecho. No obstante existir diferencias en tipo de suelo y años de evaluación para ambos indicadores surgen claramente de su comparación mayores ventajas para los mejoramientos considerados en términos de rendimiento en carne respecto del barbecho; éstos son función de la cantidad y calidad del forraje producido.

Cuadro 39. – Índices de aumento de producción de carne logrados para pasturas en la zona baja respecto del barbecho y su relación con el incremento de materia seca.

Pasturas	Incremento M.S./Ha (Cuadro 38)	Incremento peso vivo/Ha (Figura 67)	Unidad de Suelo	Año
Cobertura	4	5.4	El Ceibo	1975
Conv. invierno	7.3	10.5	El Ceibo	1975
Barbecho	1	1	El Ceibo	1975
Conv. Estival (R)*	6.5	13.2	Lascano	1975/6

* con riego

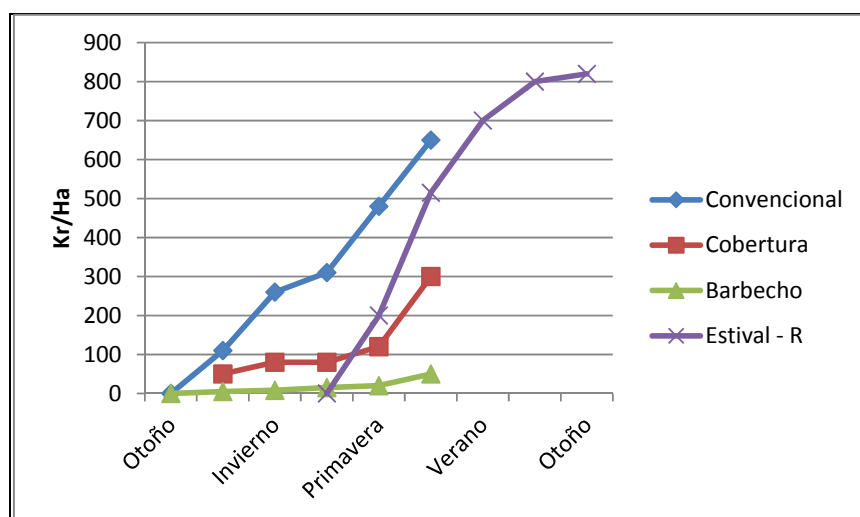


Figura 67. – Ganancia acumulada de peso vivo por hectárea obtenida con novillos para distintas pasturas en la Zona Baja (*)

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y UTILIZACION DE LAS PASTURAS RECOMENDADAS PARA LA ZONA BAJA.

Dado que no se cuenta con el suficiente número de experimentos que permita analizar las posibilidades productivas de los mejoramientos forrajeros para las principales unidades de suelo de la zona, se desarrollará la información disponible según tipos de mejoramiento, distinguiendo en ellos los suelos en que se evalúan y los factores de manejo considerados.

A. Barbecho de arroz

Se refiere al tapiz en proceso de regeneración natural, luego del cultivo de arroz, variando sus componentes botánicos y producción, de acuerdo a años en cultivo y descanso, grupo de suelo y grado de anegamiento.

Su producción bajo pastoreo se evalúa en dos situaciones:

- a) en forma aislada como testigo de una prueba de evaluación de mejoramientos ya referida en el establecimiento L. Bonino;
- b) en forma conjunta con una siembra en cobertura, destinada al aumento de productividad en la cría (Arrozal 33).

Los resultados se presentarán al tratarse los mejoramientos correspondientes.

B. Siembras en cobertura

La aplicación de este método sobre diversas situaciones, en áreas evaluadas con pastoreo confirma tanto el potencial productivo demostrado en la investigación por cortes, como su adaptación a establecerse con relativa flexibilidad frente a algunas condiciones del terreno previamente consideradas limitantes.

La semilla está compuesta, con escasas modificaciones, por la mezcla sembrada por avión de T. blanco Zapicán, Bayucúa (1.5 Kg/Ha), T. subterráneo Yarloop (5.0 Kg/Há) y Lotus comercial (5.0 kg/Ha).

1. Unidad "Rincón Ramírez" — Arrozal 33 S.A. Área experimental demostrativa

En un área para experimentación sobre alternativas de uso del suelo en rotaciones con arroz, se sembró un potrero de 40 Ha en cobertura en 1974 inmediatamente después de la cosecha sobre un rastrojo de arroz en muy malas condiciones de anegamiento y huelleado. El cultivo se había fertilizado con 80 unidades de P_2O_5 , y se agregaron 116 unidades más en la siembra de la pastura, con refertilizaciones anuales de 40 cada una.

Para la siembra del arroz, previamente se había nivelado el terreno y trazado algunos conductos superficiales de drenaje. El efecto esperado se vio disminuído por restricciones en los desagües naturales de la chacra y destrucción del terreno por la maquinaria de cosecha. El establecimiento inmediato de las especies sembradas se redujo a las porciones superiores del microrrelieve. La emergencia de semilla sembrada fue: Trébol subterráneo: 37%; Trébol Blanco: 5%. En el primer año no se pastoreó para favorecer al máximo la semillazón y se hicieron algunas mejoras al sistema de drenaje. La evolución posterior de la pastura ha sido muy satisfactoria.

Las 40 Ha se pastorean desde otoño de 1975 conjuntamente con una superficie similar de barbecho, con vaquillonas de sobreaño que entraron con 215 kg, se enteraron con 320 kg y 3 meses antes del parto pesaban 390 kg. La dotación media del pastoreo en el área combinada de pradera más barbecho, ha sido de 1 cabeza por hectárea, en tanto los barbechos del establecimiento mantienen 0.4 UA/Ha. El aumento de peso vivo logrado por hectárea fue de 139 kg en el primer año, correspondiendo estas ganancias exclusivamente a la cobertura (Figura 68).

En el segundo año de pastoreo (1976), las vaquillonas lograron un porcentaje de parición de 87% y peso post-parto de 401 kg, continuando con igual carga. Sin embargo, el porcentaje de terneros logrados se redujo al 82% por problemas sanitarios y de partos distócicos. Las leguminosas introducidas ocasionaron problemas de meteorismo (3% muertes) y se observó clostridiosis (7% muertes).

2. Unidad "El Ceibo". Establecimiento L. Bonino. Área Experimental Demostrativa.

Se describen aquí las características más importantes de una prueba de evaluación de mejoramientos forrajeros en barbechos de arroz realizada con intervención del Plan Agropecuario en el establecimiento del Sr. L. Bonino (Dep. Rocha).

El objetivo de ella fue evaluar y demostrar, en escala paracomercial, las ventajas comparativas de los métodos de implantación de pasturas en barbechos de arroz, comparando tres alternativas:

Cobertura

Convencional

Barbecho (testigo)

El campo en que se instaló esta experiencia era un barbecho típico de un año, proveniente de un cultivo sin nivelación ni mejoras especiales del drenaje, por lo que se decidió modificar la siembra en cobertura introduciendo un grado de preparación ligera del terreno con disquera y rastra de cadenas. El tratamiento eliminó las principales imperfecciones por huellas de maquinaria, no así el microrrelieve natural.

Las siembras se hicieron en otoño de 1974, incluyendo una fertilización de 87 unidades de P_2O_5 . La implantación fue netamente superior en la convencional, entre otras razones, por mejores condiciones del suelo para germinación (cama). En la cobertura se perdieron zonas encharcadas; en años siguientes las leguminosas han avanzado eficazmente en ocupar los claros.

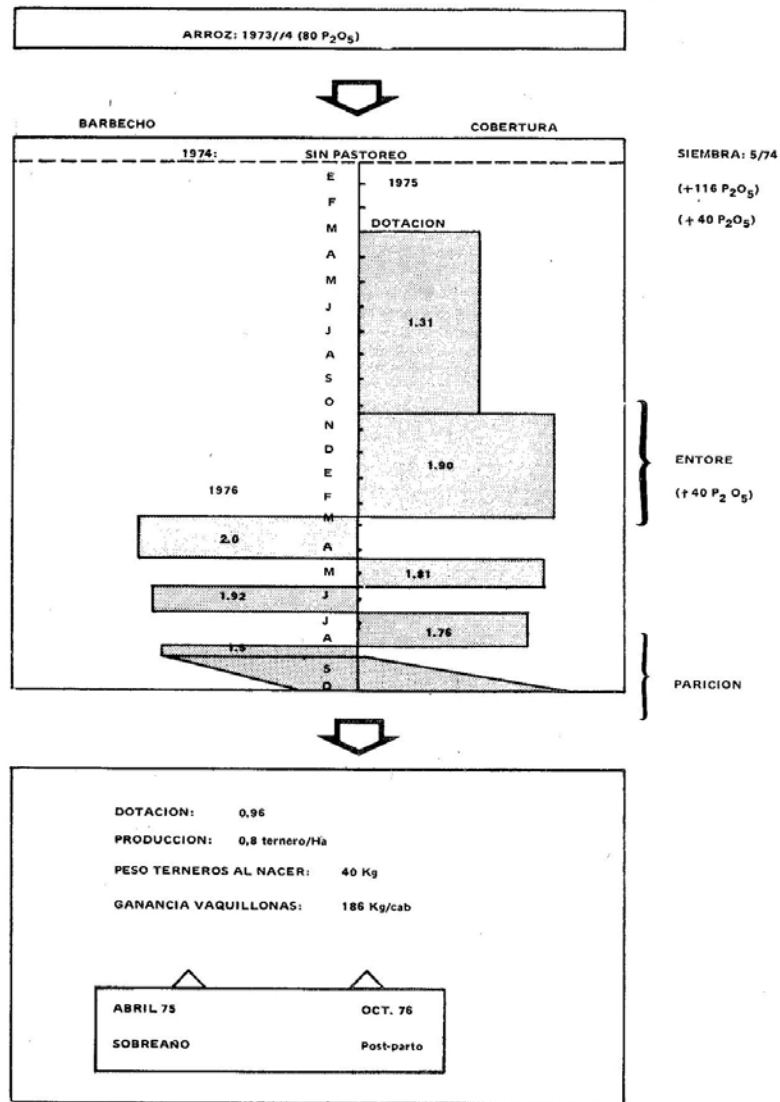


Figura 68. – Desarrollo y producción de un rodeo de vaquillonas en pastoreo, de un área de barbecho 50% mejorado (Arrozal 33).

No se utilizaron las pasturas en el año de siembra hasta noviembre, en que se hizo un corto pastoreo de arrase.

Las pasturas, incluido el barbecho testigo, se evalúan independientemente en áreas de entre 35 y 55 Ha cada una, con terneros que entran en otoño al destete. Para evaluar niveles de carga que fueron fijos para todo el año: 2 (Baja) y 4 (Alta) animales por Ha para las dos praderas, y 1 an/Ha en el barbecho (0.5 Ua, dotación aprox. de la zona).

La Figura 69 muestra la evolución de la disponibilidad de forraje existente según las cargas con que se utilizó. El pastoreo comienza luego de una acumulación del crecimiento de las pasturas, bajando la disponibilidad a niveles inferiores al barbecho en las coberturas y proporcionalmente a las cargas. Este descenso de disponibilidad es sostenido durante el invierno en el barbecho, en tanto en los mejoramientos de cobertura está determinado por la presión de pastoreo. Una carga de 2 cab/Ha admite un rápido aumento de la disponibilidad y del crecimiento animal durante el invierno, en tanto 4

cab/Ha redujeron la disponibilidad a cantidades inferiores a 500 kg M.S./Ha con lo que no se lograron ganancias de peso justificables en un proceso de engorde invernal.

La disminución de ganancias experimentada en invierno, refleja un período de incidencia de meteorismo.

No obstante estar ubicadas las disponibilidades de ambas coberturas y del barbecho en un rango estrecho aproximado a los 500 kg M.S. durante el invierno, es evidente que la mayor calidad de la pastura mejorada, además de permitir el mantenimiento de altas dotaciones, logra elevadas tasas de crecimiento durante el período con cargas moderadamente altas (2 cab/Ha). Al iniciarse el mayor crecimiento primaveral de la pastura (con aumento de disponibilidad y calidad) se logra con la carga ALTA tasas de crecimiento individual mayores que en el barbecho y similar a la obtenida en cobertura a 2 cab/Ha; posiblemente se suma un efecto compensatorio a los ya indicados.

Con esto se logra que la producción acumulada de carne por hectárea (Figura 70), resulte similar en ambas cargas de la cobertura hacia fin de la primavera y sobrepasando la C. ALTA y la C. BAJA en el período complementario de verano (de precipitación superior a la normal). Es así entonces que para mantener los buenos niveles de ganancia de peso logrados en invierno se puede aumentar sustancialmente la carga BAJA en primavera, basados en el aumento de crecimiento y calidad de la pastura mejorada. De no adoptarse esta medida, la acumulación excesiva de forraje desmerecerá su calidad y las posibles ganancias.

De la comparación de producción obtenida de barbecho y cobertura surge que:

- a. dentro del amplio rango de cargas utilizadas, la ganancia diaria por animal es siempre mayor en las coberturas, por la cantidad y calidad del forraje;
- b. La ganancia total de peso vivo por hectárea es aproximadamente cinco veces mayor en la cobertura;
- c. es posible lograr en el barbecho natural ganancias por animal de aproximadamente 1 kg diario, pero sólo durante un restringido período del verano, siempre que las precipitaciones sean favorables;
- d. estas ocasionales ganancias óptimas del barbecho no superan a las de la cobertura en igual momento cuando se refieren a la ganancia por hectárea;
- e. tanto el barbecho como el mejoramiento están en años iniciales del proceso evolutivo del tapiz, que favorecerá en mayor grado a la cobertura, durante el próximo número de años.

Al comparar en el Cuadro 40 la cobertura con distintas intensidades de carga fijas se observa que:

- a. la producción total de carne por hectárea es similar entre cargas por la compensación habida por ganancias de primavera en la dotación ALTA;
- b. sin embargo, las tasas de ganancia diaria exhibidas difieren sustancialmente; junto con la disponibilidad existente en cada situación, estos resultados ofrecen una pauta de la presión de pastoreo a usar de acuerdo al objetivo de producción establecido: recría o terminación del engorde.

Cuadro 40. – Ganancias acumuladas de peso vivo logradas en el primer año de evaluación de mejoramientos del barbecho de arroz, en el establecimiento L. Bonino.

Ganancia Peso Vivo (*)				
Pastura	Carga	Kg/cabeza/día	Kg/Ha	Peso final individual
Cobertura	ALTA (4)	0.333 (0.408)	312 (490)	216 (261)
	BAJA(2)	0.712 (0.730)	333 (438)	307 (359)
Convencional	ALTA (4)	0.689 (0.724)	645 (869)	300 (356)
	BAJA (2)	0.752 (0.720)	352 (432)	314 (354)
Barbecho	UNICA (1)	0.261 (0.340)	61 (110)	203 (251)

* Ganancias acumuladas entre otoño + inv. + primavera (mayo – dic: 234 días): entre paréntesis incluye período complementario de verano (mayo – febrero: 300 días).

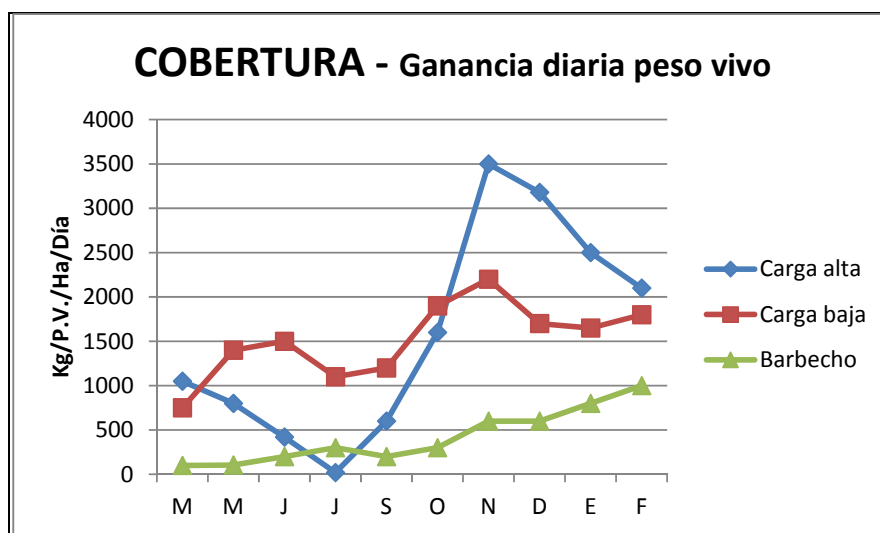


Figura 69. – Evolución de la ganancia diaria del peso vivo, durante el primer año de producción en (1) cobertura y (2) convencional, relacionadas al barbecho (Establecimiento L. Bonino, 1975).

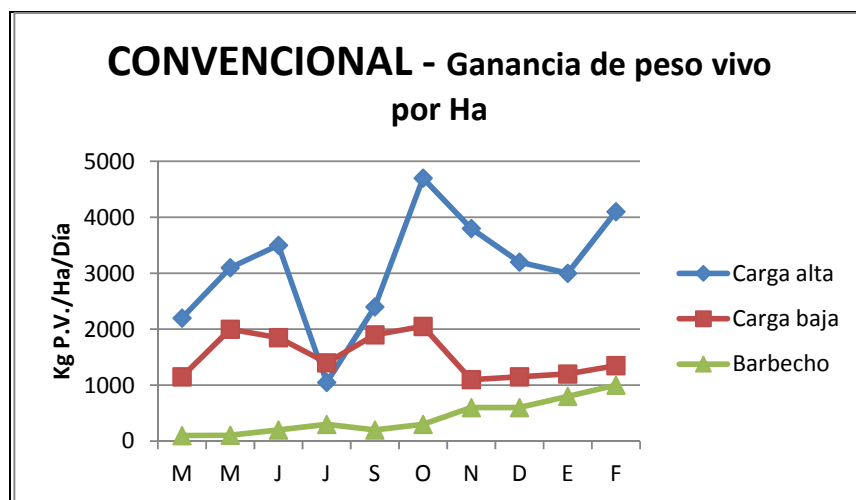
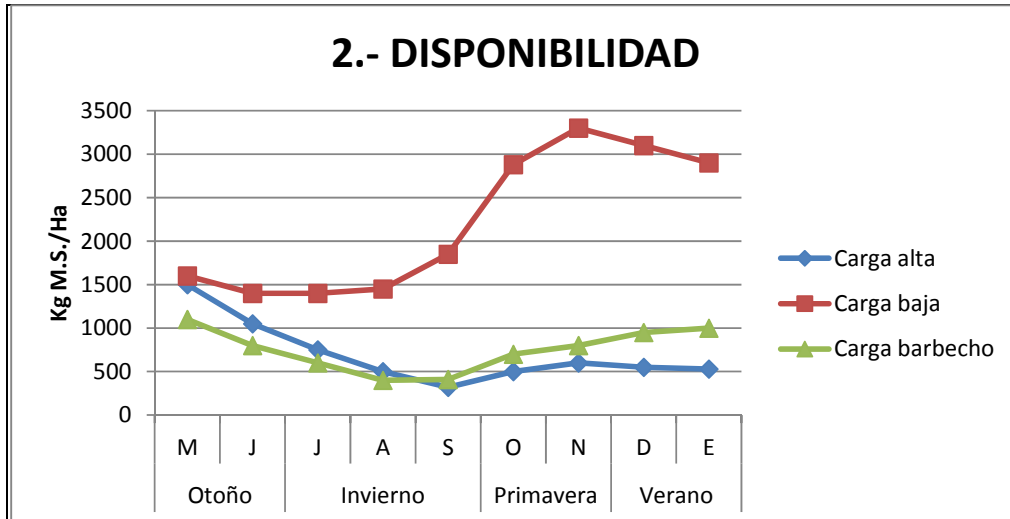
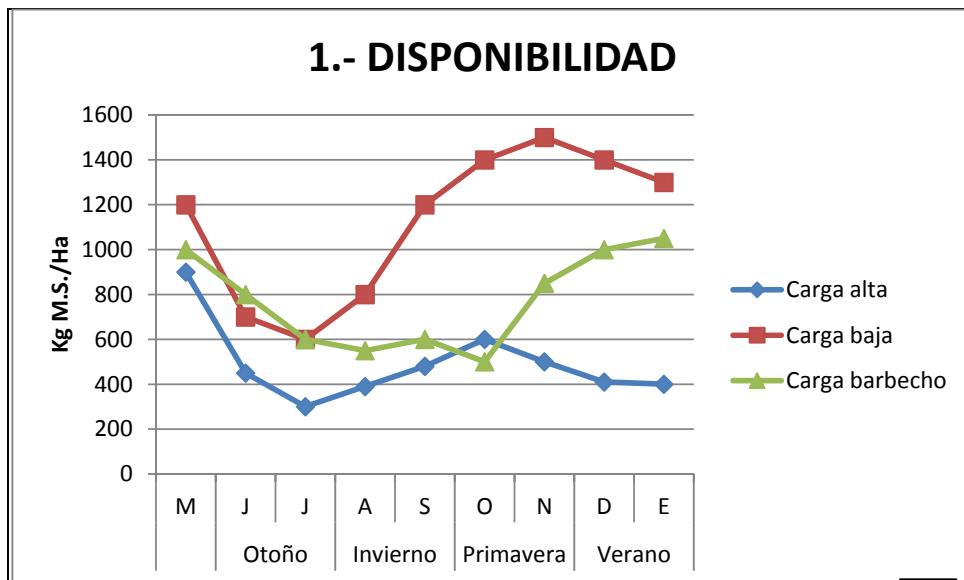


Figura 69 (bis). – Evolución de (b) disponibilidad de forraje por hectárea, durante el primer año de producción en (1) cobertura y (2) convencional, relacionadas al barbecho (Establecimiento L. Bonino, 1975).



C. Siembras convencionales

Comprende la siembra de una mezcla de especies leguminosas y gramíneas de producción predominantemente invierno - primaveral, en terreno nivelado (en forma previa o posterior al cultivo de arroz) y con labores convencionales, agregándose luego el trazado de drenajes. Para este fin se emplea con éxito un zanjeador rotativo para toma de fuerza, de rápida operación.

La fertilización empleada ha sido de 116 unidades P_2O_5 inicial por hectárea y entre 40 y 58 unidades para refertilización anual. La información experimental de corte disponible actualmente, permite reducir a 58 unidades la dosis de implantación sobre rastrojos de arroz fertilizado, e igual dosis en las refertilizaciones anuales siguientes, sin desmedro de los rendimientos obtenidos. El fósforo es incorporado con disquera en 5 cm de suelo junto a la siembra.

Las respuestas obtenidas en experimentos de corte con mejoramiento de barbechos en cobertura son de muy alto rendimiento y el método ofrece ventajas de orden práctico y de inversión. Sin embargo, se constatan dificultades en el empleo del método para áreas extensas constituidas por barbechos con acentuados problemas de encharcamiento por micro relieve y/o "huelleado". Además de las deficiencias

que se producen en la implantación de la pradera, las condiciones del terreno estimulan la proliferación de especies nativas hidrófilas que se constituyen en malezas para el posterior cultivo de arroz. Para la implantación de pasturas, se considera necesario recuperar el terreno con una preparación convencional que incluya nivelación y drenajes. La nivelación requiere en estos casos, y dependiente del estado del terreno, entre 3 y 5 niveladas con "land plane" y un número similar de disqueadas complementarias. En situaciones donde estas condicionantes ya estén contempladas en el cultivo de arroz previo, la mayor producción esperada de una mezcla en siembra convencional frente a la cobertura puede justificar su adopción frente a la alternativa del mejoramiento a cobertura, especialmente en rotaciones largas con arroz, y/o relaciones de precios insumo/producto bajas. Además de la mayor producción de materia seca, se esperan posibles beneficios en la producción de carne por menor incidencia de meteorismo, al incorporar una gramínea a la mezcla.

Se presentan resultados y conclusiones derivados de dos evaluaciones del método:

a) en un experimento destinado a medir los efectos sobre la producción de carne y sobre la propia pastura, en respuesta a distintos niveles de carga, ya que no existen antecedentes satisfactorios sobre el comportamiento de pasturas convencionales en estos suelos de muy limitado drenaje (Experimento, Dotaciones, campo experimental Paso Laguna);

b) la experiencia/ demostrativa sobre métodos alternativos de producción forrajera en barbecho de arroz y a la cual se ha hecho referencia respecto a la siembra en cobertura (establecimiento L. Bonino).

1. Unidad "Charqueada". Campo Experimental del Paso de la Laguna. Experimento de dotaciones
La información proviene de una pradera de 20 Ha sembradas en otoño de 1974 sobre un barbecho de arroz con nivelación muy irregular del terreno.

Para evaluar la producción de la pastura en carne por hectárea y ganancia individual de los animales en respuesta a distintas cargas, se emplean tres dotaciones constantes de novillos (sobreaño), incluyendo la reserva de forraje en forma de heno como variante adicional en cargas altas.

Los tratamientos empleados en el primer año de evaluación y los reajustados en el año siguiente son:

1975	1976
1.5 cab/Ha	1.5 cab/Ha
2.0 cab/Ha	2.5 cab/Ha
2.0 cab/Ha + heno en 35% área	2.5 cab/Ha + heno en 12.5% área
2.5 cab/Ha	3.75 cab/Ha
2.5 cab/Ha + heno en 19% área	3.75 cab/Ha + heno en 19% área

Los resultados en producción de carne obtenidos en el primer año se presentan en el Cuadro 41. El rango de cargas usadas no fue suficientemente amplio para mostrar el potencial de producción de carne de la pastura convencional, ya que las ganancias individuales no difieren substancialmente entre tratamientos. Esto determina que la producción por hectárea para las cargas evaluadas esté en función directa de la dotación. Gráficamente estas relaciones entre carga y producción se expresan en la Figura 71.

Cuadro 41. – Ganancias acumuladas de peso vivo logradas en el 1^{er} año de evaluación de una pradera convencional. Paso de la Laguna.

Ganancia Peso Vivo (*)					
Dotación	Kg/cabeza/día	Kg/Ha	Peso final por cabeza	Heno (**) Kg/Ha	
1.5	1.15	321	416	-	
2	1.113	414	409	-	
2 + H	1.081	402	403	3550 x 35	= 1250
2.5	1.022	475	392	100	
2.5 + H	0.973	452	383	2575 x 19	= 500
				100	

* 186 días de pastoreo (13.6 al 16.12)

** 3550 y 2575 son rendimientos Kg/Ha de heno, y 35 y 19 son los porcentajes de área cerrada

El crecimiento de la pastura determinó niveles de disponibilidad y calidad del forraje que en ningún momento constituyeron un factor limitante para el rápido crecimiento de los animales. Con el registro más bajo de disponibilidad (1.000 kg M.S.), al iniciarse el pastoreo en junio, se lograron ganancias diarias de entre 1.000 y 1.500 gramos por cabeza (Figuras 72 y 73).

La disponibilidad de forraje es creciente a lo largo del año, permitiendo un consumo a voluntad en todas las cargas, a partir de setiembre.

Sin embargo, la Figura 73 muestra una disminución acentuada en las tasas de ganancia en 2 momentos: a) en agosto, por efecto de diversos factores, fueron: meteorismo, "muda de dientes" y temporales, b) octubre - noviembre, período que fue afectado por una seca, con la consiguiente disminución de la calidad y el crecimiento de la pastura.

El suministro de poloxaleno en bloques en agosto/setiembre redujo eficazmente los efectos observados del meteorismo y permitió recobrar las tasas de ganancia de peso anteriores, excepto en la dotación media, sin causas conocidas. El costo en ese momento de la dosis de poloxaleno es el equivalente al precio de 1 kg de peso vivo.

Los problemas de clostridiosis y meteorismo causan pérdidas considerables por muertes y disminución del consumo. Se ha identificado al C. Walchi en novillos muertos en el ensayo, previamente vacunados contra gangrena, mancha y carbunco.

Para las condiciones extensivas y rubros actuales de la zona, la solución al meteorismo debe buscarse por el lado del manejo o de las pasturas a emplearse en los períodos críticos. Algunas propuestas factibles y otras especulativas, necesarias de investigación, son:

- pastoreo concentrado con categorías más sacrificables en términos de su valor de reposición por muerte, y que no interesa que tengan altas ganancias.
- pastoreo con cargas óptimas con animales con un peso inicial suficientemente alto como para llegar a peso de faena antes de la primavera (setiembre), que es cuando comienzan los problemas de meteorismo.
- pastoreo mixto
- pastoreo con lanares
- exclusión para heno
- manejo que permita acelerar la evolución de la pradera a una predominancia de gramíneas por vía de un fuerte desarrollo de las leguminosas en los primeros años (dependiente de la disponibilidad de fósforo), y evitando el sobrepastoreo; la festuca compite más agresivamente que el phalaris.

A pesar de las dificultades expresadas fue posible promediar en el período de pastoreo una ganancia de peso diario de 1 kilo por cabeza y obtener en todas las cargas un novillo apto para faena de 394 kilos (± 16 kg) en 6 meses, partiendo de 202 kilos de peso inicial (Figura 74). El rendimiento de la res desgrasada (pesada 2ª balanza) fue de: 57,5%.

La Figura 74 muestra la acumulación de ganancias por hectárea, según dotación. Los niveles de producción final alcanzada están en función aproximadamente directa con la dotación, por lo que cabe aún la posibilidad de aumentar la producción de carne por hectárea mediante el incremento de la carga en primavera, sin desmedro de la terminación del engorde para la categoría de novillos entrados de sobreaño.

La experiencia plantea la reserva de forraje, como heno, para la complementación del pastoreo en eventuales períodos de crisis de disponibilidad de la pastura, cuando se utilizan altas dotaciones de ganado vacuno. Se utiliza el pico de crecimiento primaveral. A partir del momento en que se logra un aumento considerable del forraje disponible (setiembre en la Figura 72) se compararon los efectos de reservar una proporción del área en pastoreo en las cargas sin reserva.

El área reservada en la dotación 2.5 por hectárea fue del 19%, lo estimado necesario para producir heno suficiente para el mantenimiento de peso vivo de la dotación por un período de un mes. En la dotación media; 2.0 por hectárea, el área reservada fue mayor (35%), logrando que las áreas residuales para la continuación del pastoreo quedaran con cargas similares entre sí hasta el momento de la henificación (noviembre). El cierre del área para heno duró 50 días.¹¹

Para las condiciones de crecimiento del forraje y las dotaciones probadas en el experimento, la producción de heno no afectó mayormente la performance individual de los animales sobre el total del año considerado, con relación a los respectivos tratamientos sin restricciones de área por henificación. A causa del cierre para heno se observa mermas moderadas de la tasa de ganancia de peso que son parcialmente compensadas al liberarse al pastoreo el área henificada (Figura 75). Por otra parte, no hubo necesidad de suministrar heno a los tratamientos respectivos, dadas las crecientes disponibilidades de forraje registrada a lo largo de la evaluación.

De tal forma, la producción de carne lograda por hectárea no varió fundamentalmente para una misma dotación, con o sin heno, existiendo sin embargo, una producción extra que se agrega a la de carne, y cuyo valor económico se analizará en el análisis económico según usos alternativos. Es de resaltar con ese fin, el considerable incremento que se logra en la producción de heno¹² por efecto de una escasa disminución en la dotación empleada a través del año (2½ a 2 cabezas/Ha). Este efecto es probable que aumente para la producción considerada sobre un número mayor de años.

Es de interés evaluar las posibilidades de dedicar una mayor proporción del área a la producción de heno en dotaciones como superiores a 2 ½ cab/Ha y sus efectos sobre las ganancias de peso animal, objetivo que ha sido incorporado al experimento en el presente año. Según indicaciones que surgen provisionalmente de la Figura 76, las ganancias de peso no son afectadas.

¹¹ Actualmente el criterio es uniforme para la proporción de área reservada en ambas dotaciones: heno para mantener los animales respectivos por 20 días.

¹² 36% en términos de rendimiento por hectárea neta de heno; y 25% en relación a la hectárea total dedicada a cada dotación

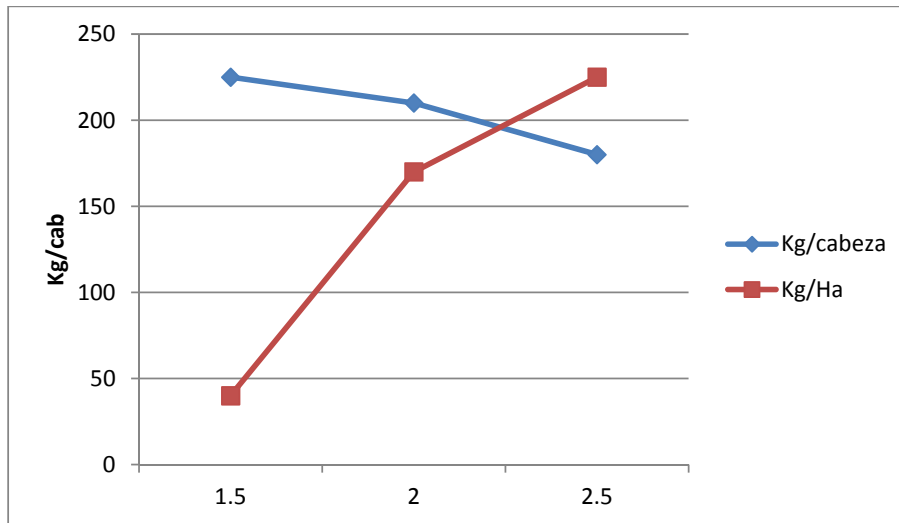


Figura 71. – Efecto de la carga sobre la ganancia de peso vivo. Ensayo Dotaciones. Paso de la Laguna, 1975.

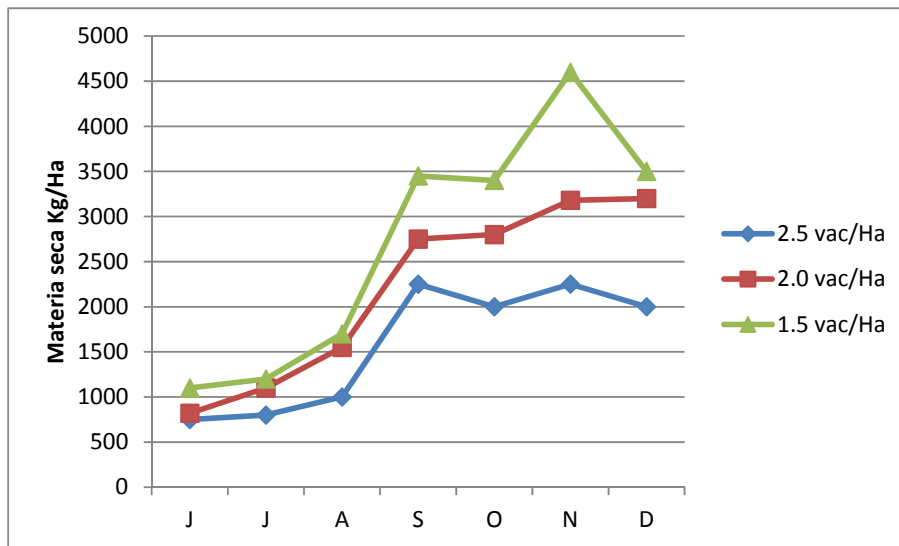


Figura 72. - Disponibilidad de M.S./Ha Ensayo Dotaciones. Paso de la Laguna, 1975.

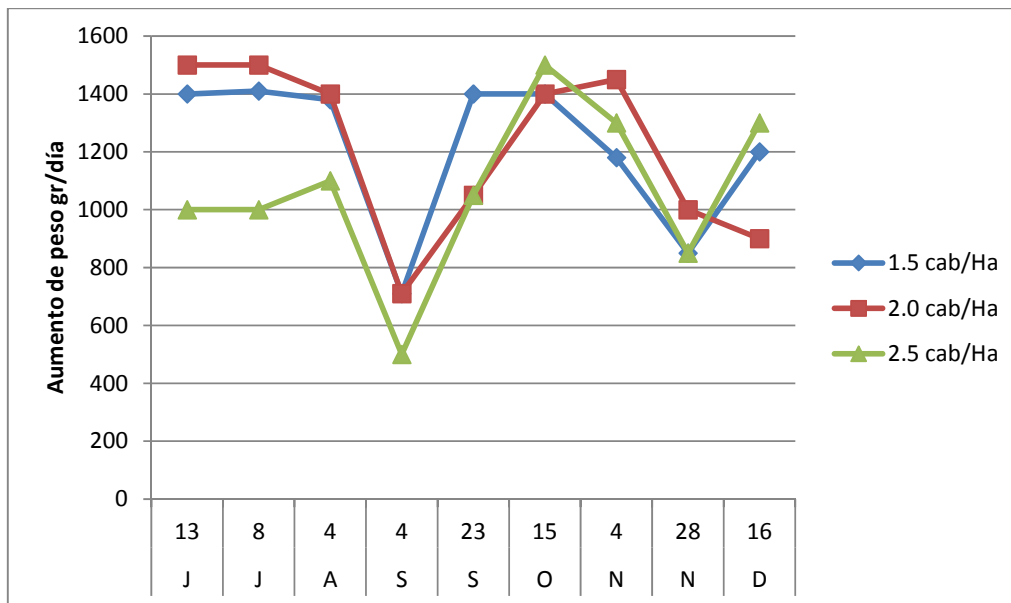


Figura 73. – Ganancia diaria por cabeza. Ensayo de Dotaciones. Paso de la Laguna, 1975.

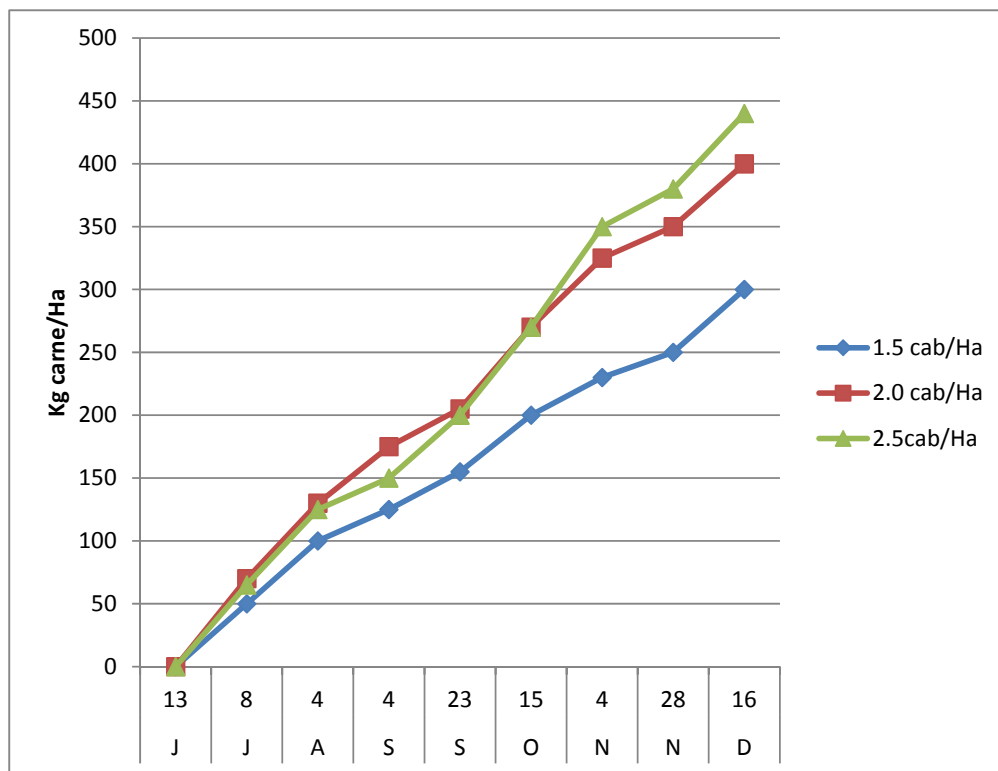
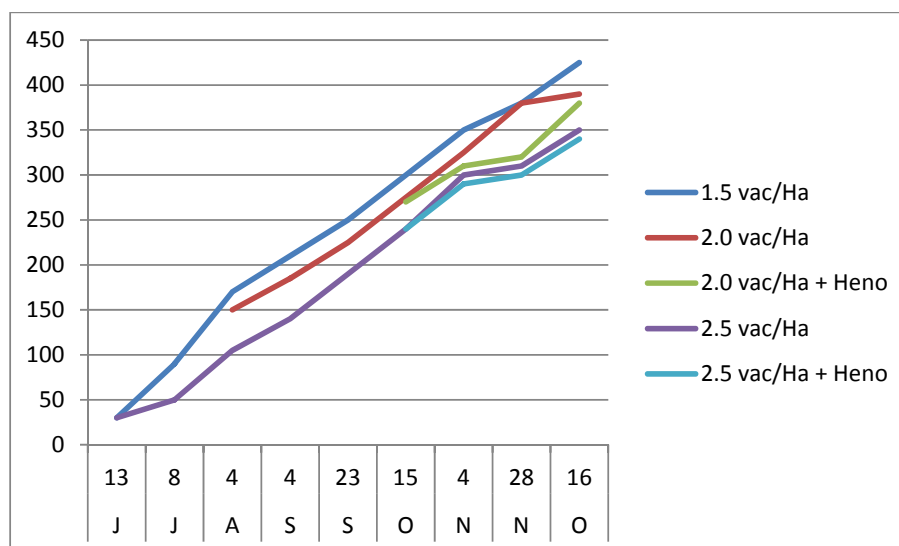


Figura 74. – Aumento de peso vivo por Ha. Ensayo de Dotaciones, Paso de la Laguna, 1975.



<u>Carga</u>	<u>Peso Actual</u>
(Cab/Ha)	(Kg/Cab)
1.5	416
2	409
2 H	403
2.5	392
2.5 H	383

Figura 75. – Aumento de peso vivo por cabeza. Ensayo Dotaciones. Paso de la Laguna, 1975.

2. Unidad “El Ceibo”. Establecimiento L. Bonino

Se comentan las posibilidades de producción en praderas convencionales según resultados provenientes del área experimental/demostrativa referida anteriormente al tratar en términos generales el uso de los barbechos de arroz y siembras en cobertura. Se hace referencia en la siguiente discusión a los cuadros y gráficas antes presentados.

En el primer año de evaluación con pastoreo (2° año de instalada) la mezcla de leguminosas y gramíneas (festuca) en siembra convencional muestra una capacidad de producción en carne sensiblemente superior a la siembra de leguminosas en cobertura (en este caso, sobre barbecho disqueado).

Con la producción evaluada a dos niveles de carga de 2 cab/Ha (BAJA) y de 4 cab/Ha (ALTA), las ganancias de peso acumuladas hasta diciembre difieren entre ambas cargas de la cobertura por muy estrecho margen (Baja: 333; Alta: 312 kg/Ha) con lo que parece alcanzarse un plafón de producción para el año en consideración. En cambio, en la convencional la producción de carne así medida es superior en un 83% con carga ALTA respecto de la obtenida con carga BAJA (Baja: 352; Alta: 645 Kg/Ha), lo que indica una relación casi lineal entre carga y producción, por tanto sin limitaciones en el forraje disponible. Gráficamente estas relaciones están dadas en la Figura 70 a nivel de fin de primavera, acentuándose los efectos señalados durante el verano.

La producción lograda en la convencional es 2 veces mayor que en la cobertura, y entre 8 y 10 veces mayor que la de barbecho (medida con una cabeza por hectárea) según se considere o no respectivamente el complemento de verano. Existe por tanto una respuesta de producción acorde con el nivel de intensidad del mejoramiento, haciéndose las consideraciones económicas en la siguiente sección.

Al considerar la evolución anual de las ganancias diarias de peso (Figura 69) cabe destacar que:

- en el barbecho las ganancias cobran importancia relativa (> 200 g/día) a partir de noviembre;
- en las coberturas las ganancias mayores se producen en la primavera;
- en las convencionales se obtienen muy altas tasas de ganancia tanto en primavera como también en invierno;
- las mayores ganancias (por Ha) de la convencional frente a la cobertura, para el período invernal, se explican por la superioridad de forraje disponible en la convencional durante la mayor parte del invierno (Figura 69 bis);

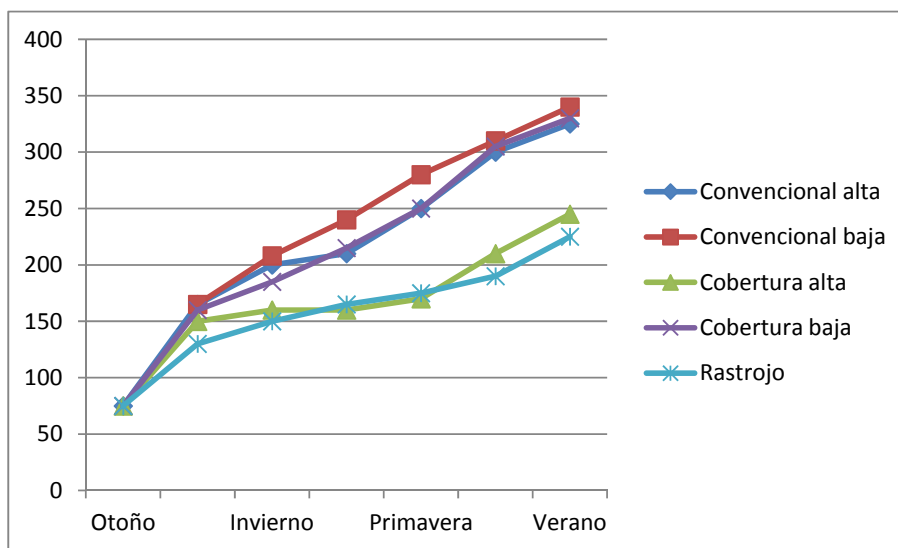


Figura 76. – Peso x individual en Kg.

Las siembras se han hecho en forma convencional con dos intensidades de preparación del terreno según condiciones del barbecho empleado, y cuyas descripciones se detallan: (1) Averías, máximo laboreo, (2) Paso de la Laguna, mínimo laboreo.

La mezcla de semilla utilizada fue: Setaria sphacelata, var, Kazungulu (3.0 Kg/Ha)¹³ lotus comercial (5.0 Kg/Ha), y trébol blanco, Zapicán, Bayucúa (2.0 Kg/Ha)

La setaria y el lotus se siembran en forma convencional en primavera. En el otoño siguiente se incorpora en cobertura el trébol blanco conjuntamente con una refertilización.

1. Unidad "Lascano". Área Experimental EEE. Coapar, Averías.

La pradera, según descripción previa, con el agregado de phalaris y una dosis inicial de 116 unidades de P₂O₅ se sembró en primavera de 1973, en barbecho muy irregular con varios años de pastoreo.¹⁴

La implantación del phalaris fue baja; la del lotus muy lenta, mejorando su contribución a la pradera a partir del segundo año.

La producción de 4.500 Kg M.S./Ha para el verano de implantación, y cosechada para heno por imposibilidades prácticas de pastoreo, proviene básicamente de una implantación considerada sólo satisfactoria de setaria, y un aporte considerable de gramíneas anuales (Echinochloa, etc.), y perennes (Paspalum).

¹³ 1 Kg semilla viable x 0.33 poder germinativo

¹⁴ La densidad de siembra para la pradera ensayada sin riego se redujo en un 30%

El trébol blanco sembrado en otoño con 58 unidades P_2O_5 , no se implantó, posiblemente por bajas temperaturas en la germinación. Tres años después, el trébol ha llegado a niveles significativos de aporte primaveral.

Básicamente, para los dos años evaluados con pastoreo, la producción de forraje proviene de lotus y setaria en la pastura regada; lotus, *Paspalum dilatatum* nativo y setaria en secano.

En el ensayo, los análisis de suelo demuestran un incremento de fertilidad: el porcentaje de M.O. pasó de 3.0 a 4.4 en dos años, y las ppm de fósforo (Resinas) de 8.8 a 19.3. Esto se traduce en una creciente presencia de raigrás y trébol blanco, que han hecho adelantar la época de rebrote de la pastura, y por tanto la fecha de iniciación del pastoreo (del 26 de noviembre en 1974 al 17 de setiembre en 1976). Se acrecienta el período de pastoreo cuya finalización está determinada por las bajas temperaturas en otoño y el fotoperíodo de las especies estivales.

En el primer año de evaluación se obtuvieron 161 días de pastoreo, y 191 en el segundo verano.

El pastoreo se hace rotativo sobre cuatro divisiones por tratamiento o dotación, tanto por necesidades derivadas de la aplicación de riego como por un posible efecto beneficioso sobre el crecimiento del lotus y de la gramínea. La frecuencia de rotación es semanal en todos los tratamientos, para facilitar las condiciones de evaluación.

El riego se aplica sólo en caso de que la humedad disponible en el suelo se acerque al punto de marchitez, lo que promedialmente sucede dos o tres veces por ciclo (estival). Sin embargo, dentro de los 3 años de la pradera considerada han predominado los veranos con buen balance hídrico como se señala en el Apéndice, habiéndose aplicado riego sólo en tres oportunidades. De ahí que no se manifiesten mayores ventajas en producción para similares tratamientos difiriendo en la aplicación de riego.

El Cuadro 42 muestra los resultados en performance animal logrados en dos ciclos completos de evaluación. Se emplean novillos de 2 años en el primer ciclo y de 1 año en el segundo.

En el primer ciclo el rango de dotaciones utilizadas no fue suficientemente amplio para mostrar diferencias sustanciales en la evaluación del potencial de producción de la pastura. No se contó con dotaciones suficientemente altas para afectar las ganancias de peso individuales en forma significativa y, por lo tanto, la producción de carne lograda por hectárea fue función aproximadamente directa de la dotación empleada, lográndose un máximo de 480 kilos en riego, en 150 días.

Una menor producción de forraje en secano limitó las ganancias de peso por animal para las dotaciones mayores, y consecuentemente la producción por hectárea fue algo menor que con riego.

Por los resultados obtenidos se readecuaron los tratamientos en el segundo año. Las mayores dotaciones probadas permitieron aumentar los niveles de producción de carne por hectárea hasta en un 70% de los registrados el año previo, manteniéndose altas tasas de ganancia diaria (Cuadro 42).

Las precipitaciones de verano permitieron lograr igual producción en dotaciones comparables de riego y secano (Figura 77). En secano se obtuvieron dos semanas más de pastoreo. No se contó en secano con dotaciones comparables a las mayores en riego, para evaluar las posibilidades de producción a niveles más altos de utilización. La comparación de la performance individual de animales en secano (Figura 78), indica que duplicando la dotación de 1.5 a 3 no se afectan las ganancias, por lo que son dables de esperar aún aumentos en la producción de carne por hectárea al aumentar la dotación en la pastura sin riego, en años favorables.

En la pradera regada tampoco se alcanzó un descenso en la producción de carne por hectárea con las mayores dotaciones probadas, por lo que también cabe la posibilidad de ser superada. En cambio, el

incremento de dotación afectó las ganancias individuales, como se desprende del Cuadro 42. Por este motivo los novillos en dotaciones altas no lograron una terminación del engorde, y sólo en algunos individuos de las cargas bajas de riego se alcanzó esa condición antes de los 200 días de pastoreo. Luego de esa fecha los animales dejan de ganar peso por rápido decaimiento en la calidad del forraje.

Cuadro 42. – Ganancias acumuladas de peso vivo registradas en dos ciclos de producción de una pradera estival. Ensayo dotaciones. Averías¹⁵

Ganancia peso vivo					
Pradera	Dotación (cab/Ha)	Kg/cabeza/día	Kg/Ha	Peso final individual¹⁶	Días de pastoreo
Ciclo					
<u>1974/75</u>					
Riego	2	0.976	314	363	161
	2.5	0.969	390	362	161
	3	0.915	444	354	161
	3.5	0.909	480	343	150
Secano	1	0.999	161	367	161
	1.5	0.926	224	355	161
	2	0.886	286	349	161
	2.5	0.826	333	339	161
Ciclo					
<u>1975/76</u>					
Riego	3	0.912	561	360	205
	3.75	0.927	713	363	205
	4.5	0.853	787	348	205
	5.25	0.759	817	329	205
Secano	1.5	0.93	306	377	219
	2.25	0.958	472	383	219
	3	0.952	625	381	219
	3.75	0.913	750	373	219

Dos semanas más de sostenidas ganancias en la pradera de secano, permitió que en todas las cargas se lograra un animal de 1½ año apto para faena. En promedio, éstos rindieron una res limpia de 198 kilos o 53%de rendimiento (2ª balanza).

En general, el aumento de forraje producido en el tercer año de instalada la pradera respecto del segundo, medido en los días de pastoreo logrado, permitió un proporcional aumento en producción de carne en las cargas que se repiten, ya que las ganancias diarias permanecieron básicamente iguales (excepto las mejoras experimentadas para "secano").

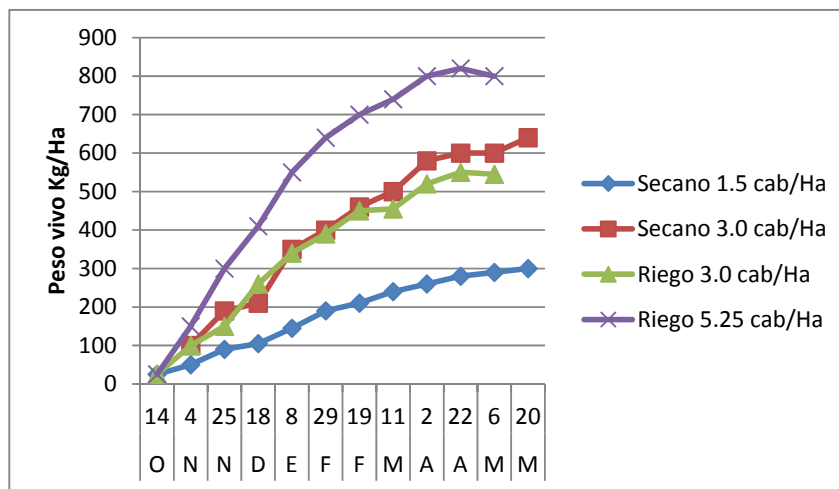
¹⁵ Los datos corresponden a los registros reales de pesadas ajustados por regresión lineal (r^2 superiores a 0.9)

¹⁶ Peso inicial X = 206 Kg (1974/75); 173 Kg (1975/76)

La Figura 79 muestra la evolución del forraje disponible en tratamientos seleccionados. Contrasta la estabilidad de la oferta que se logra en los tratamientos con riego frente a las cambiantes condiciones en seco. Se trata en todos los casos de niveles de materia seca no limitantes del consumo. Sin embargo, un paulatino desmejoramiento en la calidad de la pastura a partir del pico de crecimiento vegetativo en enero-febrero reside progresivamente en disminuir las tasas de ganancias de peso donde la presión de pastoreo limita las posibilidades de selección del forraje (dotación 5.25; Figura 79).

Concluyendo: para mantener por mayor tiempo altas tasas de ganancia individual, con vistas a la terminación del engorde en la pastura estival regada, parece indicado reducir la presión de pastoreo iniciada con altas dotaciones, retirando a partir de febrero en dos o tres tandas aquellos animales con menores posibilidades de terminación (probablemente el 50% inferior). En otra situación, cuando los pesos iniciales lo permitan, la reducción de la carga se hará con animales que hayan completado el engorde.

Aunque el resultado económico del uso de estas praderas se trata en la siguiente sección, hacemos aquí una simple comparación de la entrada bruta por dos usos distintos. Con una dotación de tres novillos por hectárea se logran producir aproximadamente 565 kilos aptos para faena: $560 \times N\$ 0,96 = N\$ 538$. A 5,25 novillos por hectárea se producen 800 kilos "flacos", considerándose el kilo en feria un 70% del de "gordo": $800 \times N\$ 0,96 \times 0,7 = N\$ 538$. No obstante lograrse una aparente igualdad, deben sumarse en el primer caso unos N\$ 180 extra producidos por la diferencia de precios de compra-venta en el peso inicial de los animales. A medida que los precios de "flaco" y de "gordo" se aproximen se favorece la utilización de la pradera con dotaciones mayores para máxima producción de carne.



<u>Carga (cab/Ha)</u>	<u>Peso final (Kg/cab)</u>
Sec. 1.5	384
Sec 3.0	380
Riego 3.0	357
Riego 5.25	327

Figura 77. – Aumento peso vivo por Ha. Ensayo Dotaciones. Averías, 1975/76

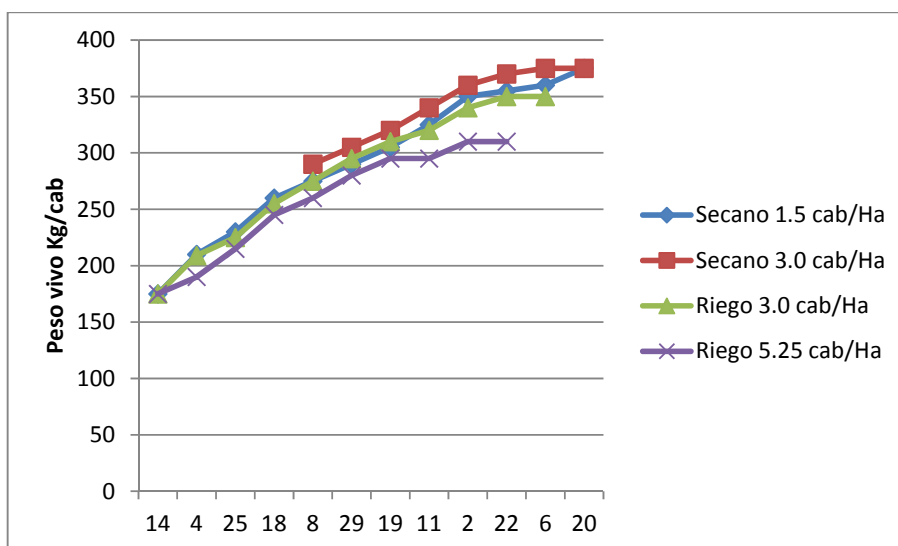


Figura 78. – Aumento de peso vivo por cabeza. Ensayo Dotaciones. Pradera Estival Averías, 1975/76

3. Unidad “La Charqueada”. Sistema de Producción. Paso de la Laguna

A diferencia de la ubicación de la pastura estival en Averías, sobre un argisol, la presente está sobre una asociación con abundancia de suelos alcalinos.

Los datos provienen de un año de producción de una de cuatro praderas similares que integran una rotación de dos años de arroz fertilizado y nivelado con cuatro años de pasturas. Este sistema con dos años de desarrollo tiene dimensiones para-comerciales: 76 hectáreas (netas) del área forrajera, 60% son siembras en cobertura y 40% praderas estivales con riego, utilizándose la complementación estacional de sus producciones para engorde intensivo de novillos.

La siembra convencional se hizo en primavera de 1974. La Setaria se implantó satisfactoriamente. Tres meses después de la siembra se pastoreó a 9,6 cab/Ha, produciendo 190 kilos de carne en un mes. El 24% del forraje provino de Echinochloa y el 70% de Setaria.

En la primavera siguiente, al iniciar el pastoreo en noviembre había 2.500 kg de materia seca disponible, constituida principalmente por lotus y el trébol blanco incorporado en el otoño previo.-

En 141 días de pastoreo total para el período se produjeron 300 kg de ganancia en peso vivo por hectárea, con novillos a 3,5 cab. por Ha. La ganancia diaria por cabeza fue de 570 gramos, mientras que con niveles similares de forraje disponible en Averías se obtuvieron 900 gramos diarios. La diferencia es posiblemente atribuible a calidad del forraje (malezas y gramíneas nativas) y comportamiento animal (adaptación al consumo).

ANALISIS ECONOMICO DE LOS MEJORAMIENTOS DE PASTURAS EN LA ZONA BAJA

Con este análisis se pretende tener una medida comparativa de la rentabilidad de cada tipo de mejoramiento considerado, con la idea de tener un panorama global de los resultados biológicos comentados previamente. En el análisis se considera que las praderas tienen una duración media de seis años y en forma independiente al sistema de producción que pueda adoptarlas. Evidentemente, como se verá más adelante, cada mejoramiento tiene ventajas comparativas diferentes para diferentes sistemas de producción.

Los datos de producción de carne promedio en los seis años de duración de las pasturas, son parciales, puesto que surgen de dos años de evaluación de las mismas.

Una consideración importante cuando se fija la carga animal, es tener en cuenta el límite que impone el peso de faena. En general, el incremento de la dotación produce una mayor producción de carne (dentro de ciertos límites) pero disminuye el peso individual.

En este análisis se considera que los animales llegan a peso de faena y se pagan a los precios vigentes para ganado gordo. Como podemos ver en el Cuadro 43, se consideraron dos situaciones de partida diferentes para la Zona Baja:

- a) Mejoramientos hechos sobre un barbecho tradicional que cubren un alto porcentaje del área.
- b) Mejoramientos hechos sobre un rastrojo de arroz nivelado y fertilizado, que significa aplicar la tecnología que recomienda la Estación Experimental del Este, para los arroceros.

1. — Mejoramiento en cobertura

Podemos observar que para ambas situaciones (cobertura sobre barbecho tradicional y sobre un rastrojo de arroz fertilizado y nivelado) el incremento en la carga animal de dos a cuatro cabezas/Ha, disminuye el margen bruto y la seguridad de recuperar la inversión hecha (kg de carne necesarios para pagar el costo anual / producción de carne por Ha). Esta situación ocurre porque la producción de carne por hectárea disminuye con el incremento de la carga (de 202 a 195 Kg/Ha) y hay un incremento en el costo que no es compensado por una mayor producción. La cobertura hecha sobre rastrojo de arroz nivelado y fertilizado ofrece una ventaja con respecto a la otra alternativa a pesar que se supone una misma producción de carne. Esta ventaja se debe a un ahorro en las labores culturales y en el uso de fertilizantes. El arroz, fertilizado adecuadamente, deja un remanente de fósforo que es suficiente para una buena implantación de la pastura.

Podemos ver también, que bajo los supuestos dados, los mejoramientos en cobertura no ofrecen ventajas frente a otras alternativas. Pero pensamos que, en situaciones en que se plantea un uso más intenso del suelo, acortando la rotación entre el arroz y la pastura, las coberturas son las más adecuadas. La seguridad de recuperar la inversión es alta y su bajo costo cobra importancia cuando la amortización se hace en pocos años. Además se gana un año de pastoreo con respecto a las siembras convencionales. Esta situación está claramente explicada en el informe de Casas et al. (1975).

2. — Pasturas convencionales

Vemos que también en este caso, tanto los márgenes brutos como la seguridad de recuperar la inversión, es más favorable para las pasturas implantadas sobre rastrojo de arroz fertilizado y nivelado. La diferencia se debe al costo de las labores (se ahorra una disqueada y tres niveladas) puesto que se supone una misma fertilización. Esta diferencia significa alrededor de 10 Kg de carne por año.

Los mejoramientos más rentables son los que se manejan con mayores cargas. El incremento en la producción de carne/Ha es mayor que los incrementos en el costo, lo que hace que el margen bruto sea mayor.

La posibilidad de henificación es una posibilidad interesante desde el punto de vista económico.

A pesar del alto costo de los fardos (1 N\$/fardo), la rentabilidad de los casos en que se hace heno, es mayor que para sus cargas equivalentes (2 y 2 + H; 2,5 y 2,5 + H). La transformación del heno producido en carne, se hizo suponiendo que se vende el heno

$$\text{kg de carne} = \frac{\text{N\$ heno vendido}}{\text{precio de la carne}}$$

Si la transformación del heno en carne se hubiera hecho calculando cuánto heno es necesario para producir 1 kg de ganancia de peso vivo, probablemente la situación económica cambie; por ej.: supongamos que para ganar 1 kg de peso vivo se necesitan 12 kg de heno y que se cosechan 1.250 kg de heno (valor del tratamiento 2 + H)

1250 Kg de heno – equivalen a - 104 Kg de carne

Total de carne producida = 272 + 104 = 376

E. Bruta 376 x 0.96 = 361

Costo = 219

Margen Bruto = 142

K.N.P.C.A. = 0.56

K.P.

K.N.P.C.A. = Kg de carne para pagar el costo anual/producción de carne por Ha.

K.P.

Evidentemente, la decisión de vender el heno producido o dárselo a los animales depende de la relación entre los precios de los insumos y de los productos. Pero no se puede tomar en cuenta solamente el análisis económico, sino que hay que considerar factores biológicos tales como:

- a) La necesidad de henificar aumenta con el incremento de carga.
- b) La posibilidad se disminuye con el incremento de carga.

En cargas altas, cuando se cierra un área para henificar, produce un incremento en la carga en el resto del área que puede afectar la performance animal y el crecimiento de la pastura.

Cuando se decide dar heno a altas cargas, sobre todo cuando los excesos de forraje (heno) no son altos, puede producir un sobre-pastoreo en las épocas de crisis (invierno) que puede afectar la capacidad de rebrote de la pastura y la subsiguiente producción de heno en la primavera.

3. — Pasturas estivales

Las pasturas estivales, con los datos de producción de carne que hemos obtenido en los experimentos, son las que producen mayores márgenes brutos y mejores índices (KNPCA/KP). Esta diferencia se debe a que hay una alta producción de carne por hectárea, frente a costos similares con las pasturas convencionales.

Nuevamente vemos la necesidad de pastorearlos con altas cargas para mejorar la rentabilidad de las mismas, igual que en los convencionales de invierno. La posibilidad de riego es dudosa con los datos actuales de producción. Podemos ver en el Cuadro 43 que a cargas iguales, las cifras son desfavorables para el riego; el M. Bruto para 3,0 cab/Ha es de 291 para seco y 199 para riego y el índice es de 0,31 para seco y 0,48 para riego.

El costo por hectárea y por año es de 52 kg de carne para el riego; quiere decir que mientras no exista un incremento similar de carne, no conviene regar. Hay que agregar otro factor que hace dudar la posibilidad de riego en pasturas, por el momento, que es la competencia de uso del recurso agua con el arroz. La decisión surge de la comparación del producto logrado (arroz o carne o lana) por unidad del recurso escaso (m³ de agua), Abreu, M., Cardozo, O. y Bennett, D. (1975).

4. — Barbecho tradicional

Tiene la mayor seguridad de recuperar la inversión hecha; sin embargo tiene pocas posibilidades frente a otras alternativas porque el nivel de producción es mucho menor, al igual que el margen bruto. Los mejoramientos

tienen una ventaja extra, además de la alta producción de carne, que es el incremento en la fertilidad del suelo que puede ser aprovechado por el arroz u otro cultivo.

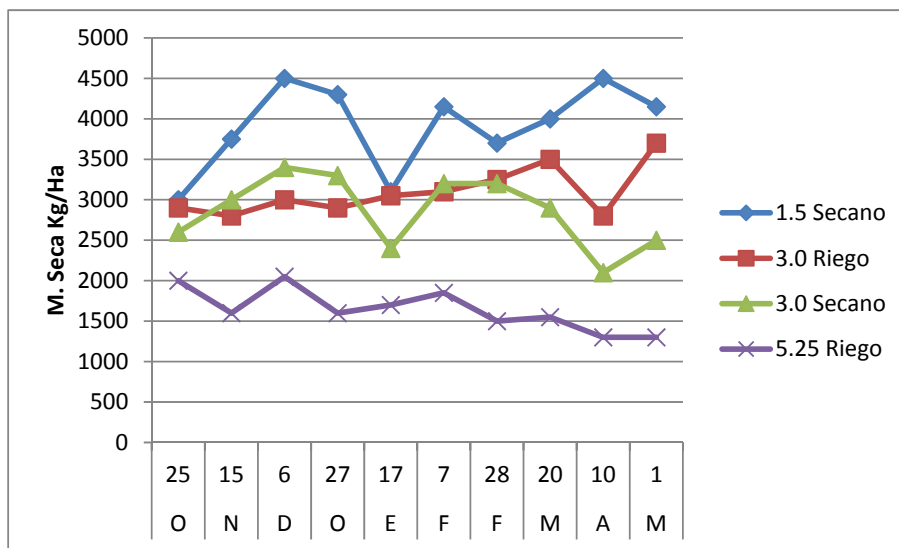


Figura 79. – Disponibilidad de forraje. Ensayo dotaciones. Pradera Estival. Averías 1975/76

Cuadro 43. – Análisis económico de la pastura

Tipo de mejoramiento	Carga Cab/Ha	P. vivo final	Prod. Carne/Ha	Prod. Bruto N\$	Margen bruto N\$	Costo año/Ha	Kg carne nec. pagar costo anual	KNPCA/KP ¹⁷
Cobertura s/barbecho tradic. ¹⁸	2	307	202	194	69	125	130	0.64
	4	216	195	187	46	141	147	0.75
Cobertura s/rastrojo de arroz fertilizado y nivelado ¹⁸	2	307	202	194	95	99	103	0.5
	4	216	195	187	72	115	120	0.61
Pastura convencional s/barbecho tradicional ¹⁹	1.5	416	221	212	47	165	172	0.77
"	2	409	272	261	92	169	176	0.64
"	2.0 + H	403	467	449	230	219	228	0.49
"	2.5	392	317	304	131	173	180	0.56
"	2.5 + H	383	395	379	187	192	200	0.51
¹⁸	4	300	430	413	228	185	192	0.44
Pastura conven. s/rastrojo de arroz fertilizado y nivelado ¹⁸	1.5	416	221	212	63	149	155	0.7
"	2	409	272	261	108	153	159	0.58
"	2.0 + H	403	467	449	246	203	211	0.45
"	2.5	392	317	304	147	157	163	0.51
"	2.5 + H	383	395	379	202	177	184	0.47
"	4	300	430	413	244	169	176	0.4
Barbecho tradicional ¹⁸	1	203	54	52	44	8.1	8.4	0.15
Pastura estival en barbecho trad. ²⁰								
1. Secano	1.5	383	233	224	74	150	156	0.66
	2.25	380	340	326	170	156	162	0.47
	3	378	442	424	262	162	109	0.38
	3.75	376	524	503	335	168	175	0.33
2. Riego	3	364	399	383	171	212	221	0.55
	3.75	364	501	481	263	218	227	0.45
	4.5	344	550	528	304	224	233	0.42
	5.25	324	570	547	317	230	240	0.42
Pastura estival c/arroz nivelado y fertilizado ²⁰	1.5	383	233	224	103	121	126	0.54
1. Secano	2.25	380	340	326	199	127	132	0.38
	3	378	442	424	291	133	138	0.31
	3.75	376	524	503	364	139	145	0.27
2. Riego	3	361	399	383	199	184	192	0.48
	3.75	361	501	480	290	190	198	0.39
	4.5	344	550	528	332	196	204	0.37
	5.25	324	570	547	345	202	210	0.36

¹⁷ Kg. de carne para pagar el costo anual/producción de carne por Ha

¹⁸ Animales de 6 meses con 135 Kg al comienzo del pastoreo

¹⁹ Animales de 1½ año con 202 Kg al comienzo del pastoreo

²⁰ Animales de 1 año de edad con 175 Kg al comienzo del pastoreo

BIBLIOGRAFIA

1. Abreu, M. Cardozo, O. y Bennett, D. Comparación del margen bruto producido por metro cúbico de agua utilizado en pasturas o arroz. In Bennett D. Agricultural Production System; planning, analysis and evaluation of production system. Treinta y Tres, Estación Experimental del Este, FAO, 1976. pp 1- 3
2. Casás, R. et al. Análisis económico de los sistemas de Producción de la Estación Experimental del Este. In Bennett, D. Agricultural Production System; planning, analysis and evaluation of production system. Treinta y Tres, Estación Experimental del Este, FAO, 1976. pp 1-13

ANTECEDENTES DE LA ZONA DE SIERRAS

En la zona de sierras, se ha iniciado la complementación necesaria de la evaluación de pasturas por corte. La información existente corresponde a registros de producción iniciados con el objeto de cuantificar las posibilidades de la Zona de Sierras, y plantear la mejora en el manejo de los rodeos de cría a través del entore de vaquillonas de 2 años de edad. Se tomó como primera prioridad, recabar informaciones correspondientes a la Unidad de mapeo Sierra de Polanco, que son representativas de la Zona de Sierra no rocosa.

Las características generales de la zona son las siguientes:

A. Superficie

Sierra no rocosa: 900.000 Ha de las cuales 650.000 corresponden a Sierra Polanco y que son representativas del total.

Sierra Rocosa: 600.000 Ha

Total: 1.500.000 Ha

Uno de los factores que afecta el comportamiento del rodeo de cría, es la edad de las vaquillonas al primer servicio, que comúnmente se realiza a los 3 años de edad.

Este hecho es evidenciado por la relación entre vacas entoradas (vacas y vaquillonas) y vaquillonas no entoradas, que según el censo de 1970 es de 3.5 a 1 para todo el país, y también para la zona en estudio.

B. Descripción de los suelos de Sierra Polanco

Están detallados en la Primera Parte, Producción de pasturas Zona Este. Básicamente, se caracteriza por suelos superficiales de relieve ondulado con pendientes que oscilan entre el 5 y el 30%. El tipo de pastura natural es de una producción muy pobre y de ciclo estival.

C. Registro de Producción

Sobre un total de 100 vaquillonas de sobre año se eligieron 40 representativas del promedio, las que a su vez fueron divididas en 2 lotes de 20 cada uno, e individualizadas por medio de caravanas. A partir de ese momento un lote pasó a campo natural y el otro a una siembra en cobertura.

Los dos potreros elegidos para el pastoreo de las vaquillonas son típicos de la sierra descrita anteriormente. La cobertura era una pastura que entraba en el 7° año de establecida, con una densidad de plantas muy buena. La mezcla estaba compuesta con T. Subterráneo de las variedades Clare y Yarloop y "T. Carretilla". Tuvo una fertilización inicial de 300 kg /Ha y refertilizaciones anuales entre 150 y 300 kg de Hiperfosfato.

Los 2 potreros fueron manejados por el productor de la manera que creía más conveniente para los intereses del establecimiento, con la sola condición de mantener los 2 lotes de vaquillonas seleccionadas en forma permanente en los potreros asignados. Ambos, al iniciar la evaluación se encontraban con una

disponibilidad de forraje semejante, bastante "pelados", sin restos de pastos "viejos", lo cual hace que las diferencias se deban al crecimiento posterior de las pasturas y a las distintas dotaciones.

El trabajo se inició el 16/4/75 y las determinaciones que se hicieron fueron: pesada de los animales cada 45 días, control permanente de la dotación en cada potrero, observación del estado de las pasturas. Paralelamente se midió por el método de cortes, la producción de materia seca en dos pasturas similares en ensayos que la Estación Experimental del Este posee en el mismo establecimiento.

Las distintas determinaciones hechas se encuentran en las figuras que se presentan. La Figura 80 muestra claramente la evolución del peso de las vaquillonas en las dos pasturas. Son notorias las diferencias de comportamiento entre los lotes. A mediados de abril tenemos un peso inicial promedio de 191 kg; las de campo natural pierden peso en forma continuada durante el resto del otoño y todo el invierno, hasta llegar a un mínimo de 144 Kg el 24 de setiembre, lo que significa un total de 47 Kg y una pérdida diaria promedio de 290 g. Luego comienzan a recuperarse y llegan a diciembre, época de entore, con 187 Kg, prácticamente el mismo peso de otoño. Mientras tanto, los animales que pastorearon en la pradera durante el invierno mantuvieron su peso, 194 Kg al 24 de setiembre, para posteriormente en la primavera lograr una ganancia promedio de 1.200 g por día hasta el 18 de noviembre, y de 350 g diarios hasta mediados de diciembre, alcanzando un promedio en el momento de entore de 277 Kg. Si tomamos como peso mínimo el de 280 kg para el servicio, tenemos que el 50% de las vaquillonas están por encima del mismo, 25% con más de 265 Kg, que en caso de poder seguir dándoles una alimentación que les permita continuar el ritmo de ganancia antes mencionada, también se podrán entorar, mientras que el restante 25% queda descartado. Por último tenemos el registro de 7 vaquillonas que se encontraban en el pastoreo de campo natural y que al llegar el 5 de agosto a un peso promedio de 138 Kg fueron sacadas para la pradera, a fin de evitar su muerte. Estos animales, que se siguieron controlando ahora en la cobertura, registraron un aumento de peso compensatorio por demás interesante, totalizando 123 Kg en 140 días, resultando una ganancia diaria de 879 g., con un período de 55 días que va del 24 de setiembre al 18 de noviembre, donde aumentaron a razón de 1.400 g por día, llegando a mediados de diciembre con un promedio de 261 Kg. Si aplicamos el mismo/razonamiento, como, al 25% que llegó a los 265 Kg en pradera, también las podríamos entorar.

El otoño de 1975 fue bastante "seco" lo cual no permitió un buen crecimiento de las pasturas, como es normal. La Figura 81 nos muestra la evolución de la dotación durante el tiempo en que se llevó el registro; la misma está expresada en equivalencias ganaderas por hectárea a los efectos de hacer más fácil las comparaciones con otras categorías.

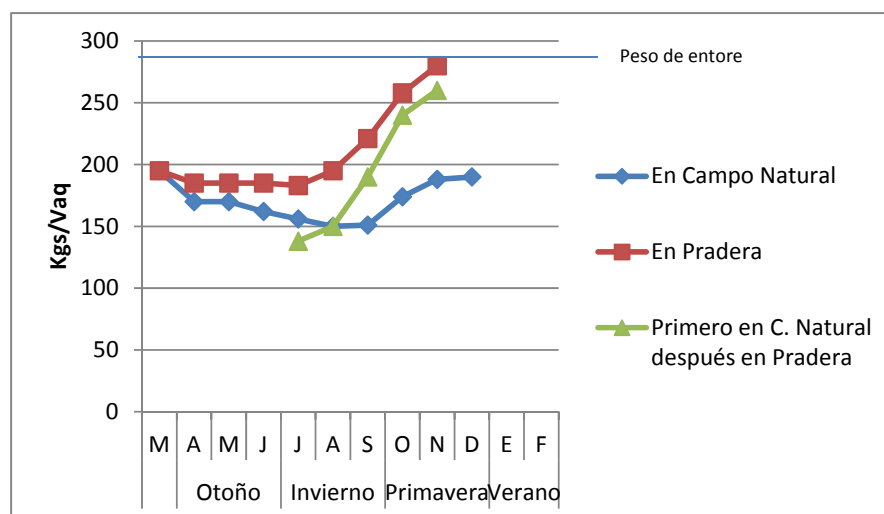


Figura 80. – Evolución de peso de vaquillonas en medio año con diferentes tratamientos

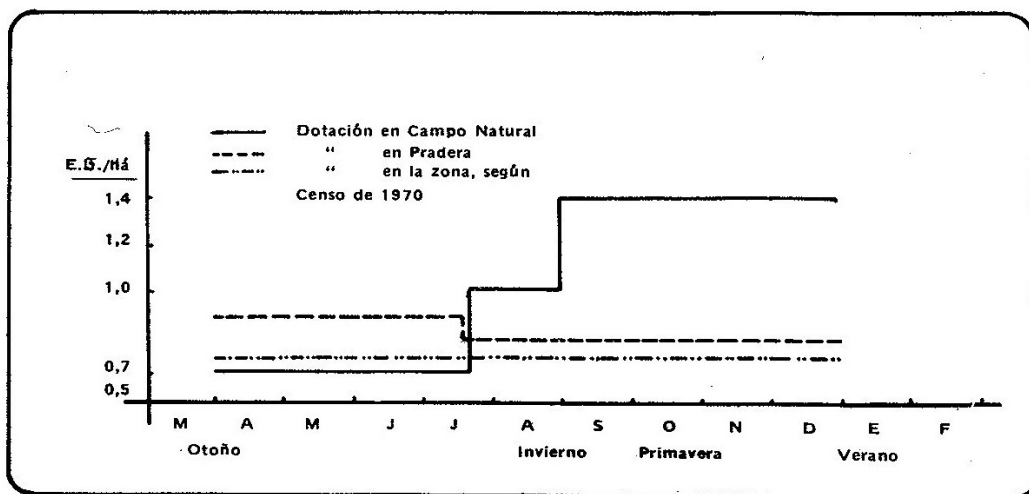


Figura 81. – Larga animal de vaquillonas en pasturas de la zona Este

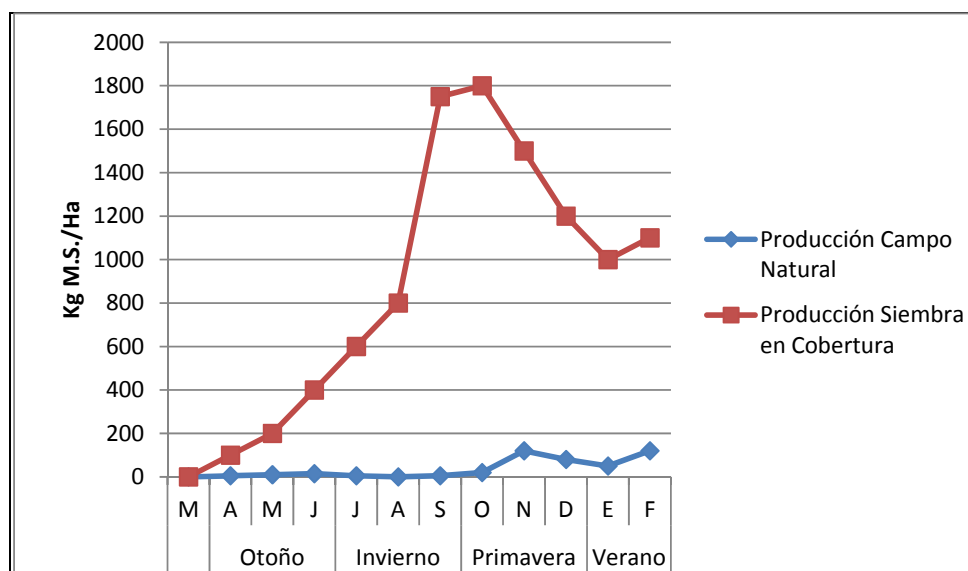


Figura 82. – Producción de Materia Seca de los dos tipos de Pasturas (evaluación de ensayos de corte)

Los datos del Censo de 1970 dan una dotación promedio para la zona de sierra de 0.70. El potrero de campo natural al iniciar la evaluación mantenía una carga de 0.88, la que fue disminuída a 0.76 a mediados del invierno, quedando luego constante hasta el final y siempre por encima de la media para la zona.

En la pradera se comenzó con una dotación de 0.64; a mediados de julio se llevó a 1.0, momento en que se disminuye la carga en el campo natural. Al final de agosto se aumenta nuevamente a 1.4. Esta última dotación es el doble que la de campo natural, lo cual no impidió que las vaquillonas hicieran las ganancias que antes observamos.

Por último tenemos los resultados de la producción expresada en kilogramos de materia seca por hectárea.

La Figura 82 por sí sola es demasiado elocuente y explicativa del comportamiento animal y las dotaciones que soportaron una y otra pastura.

Se hace notar que mientras que el campo natural produce en 1975 desde abril hasta el 10 de agosto 44 Kg M.S./Ha la cobertura en el mismo tiempo logra 723 Kg M.S./Ha. Si sumamos los cortes desde otoño hasta la salida del invierno tenemos al 22 de setiembre para el campo natural 60 Kg M.S./Ha y para la siembra en cobertura 2400 Kg M.S./Ha.

Estas medidas fueron tomadas en el campo de un productor durante un año, por lo cual no pueden ser generalizadas, ni se pretender dar recomendaciones en base a ellas. No obstante, teniendo en cuenta otros trabajos realizados y datos de evaluaciones anteriores de la Estación Experimental del Este que corroboran en parte lo observado, se pueden hacer algunos comentarios.

Es lógico que el productor piense en entorar las vaquillonas a los dos años de edad en la zona de sierra.

Es necesario llegar al segundo invierno del animal con un peso mayor que el de este caso, alrededor de los 220 Kg.

Sería conveniente tener una mayor disponibilidad de forraje en el campo natural durante el otoño, ya que la producción invernal es casi nula. Las vaquillonas de sobre año podrían pasar parte del invierno en campo natural sin dejarlas caer hasta pesos críticos (posiblemente no menos de 170 Kg) siempre que podamos darle después una alimentación en pradera, asegurándonos que lleguen con ello al peso mínimo de entore.

Es imprescindible tener un porcentaje del área del predio con siembras en coberturas o mejoramientos similares para elevar la producción de estos campos y permitir un buen manejo del rodeo de cría.

Apéndice. – Datos meteorológicos mensuales²¹

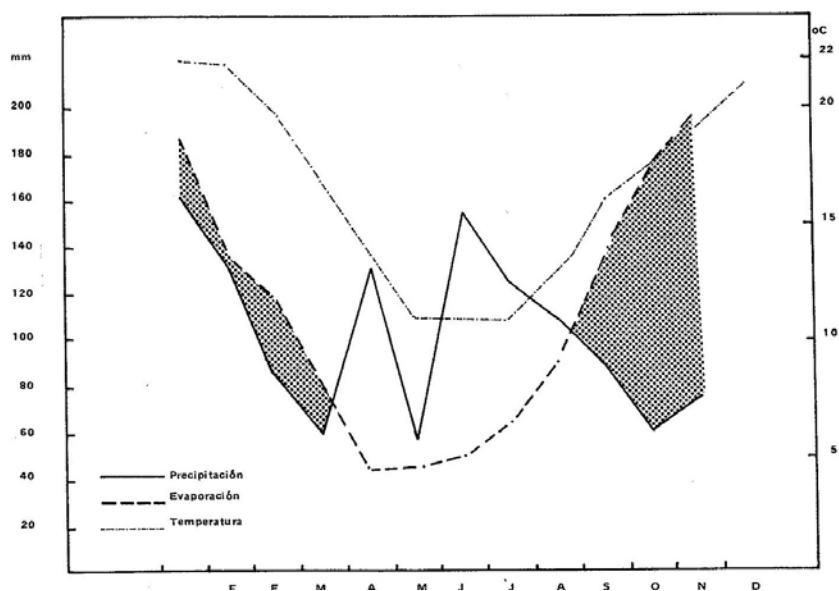
Datos meteorológicos mensuales

Se toman valores promedio de 3 años (1973-74-75) de: temperatura media mensual, precipitación y evaporación.

La razón de tomar estos años, es la de poder relacionarlos con los datos de producción de pasturas y producción animal que la Estación Experimental del Este posee (1973-74-75).

Como podemos ver, los veranos y primavera fueron lluviosos y los otoños e inviernos, secos.

²¹ Promedio de 3 años en ciudad de Treinta y Tres



ZONA DE LOMADAS FERTILES DE LA CUENCA DE LA LAGUNA MERIN. UNIDAD ALFÉREZ

Evaluación preliminar del potencial productivo de pasturas mejoradas

Antecedentes

La unidad Alférez aparece sobre sedimentos limo arcillosos sobre Basamento Cristalino. La geomorfología es de lomadas suaves y fuertes con interfluvios aplanados. Presenta pendientes del 1 al 6% y no ocurren afloramientos rocosos. Los suelos dominantes son los Argisoles Subéutricos Melánicos abruptos Franco limosos; en tanto que en los interfluvios altos se dan los vertisoles. Los suelos alcalinos y gleysoles aparecen en planicies y zonas cóncavas al pie de las laderas.

Los suelos dominantes presentan un horizonte A de 30 cm. franco a franco limoso oscuro, seguido de un horizonte B arcilloso. En superficie, el pH es de 5.5 y el tenor en materia orgánica de alrededor de 4-5%.

Esta zona se caracteriza por una ganadería extensiva, basada fundamentalmente en la producción de las pasturas nativas.

Las características de estos suelos llevaron a concebir a esta zona como destinada a sustentar una ganadería más intensiva Integrada con agricultura.

Los recursos forrajeros serían así provistos por pasturas convencionales de alto potencial productivo, y por la siembra de leguminosas en el tapiz en las áreas que no puedan ser aradas.

La actividad ganadera preponderante sería al engorde intensivo de novillos jóvenes, para aprovechar el alto potencial productivo de estas pasturas mejoradas.

Con estos objetivos se inicia en la zona en 1975 un área experimental, donde se evalúa la producción de distintos mejoramientos y del campo natural en términos de ganancias de peso vivo.

(Esta área experimental corresponde a un Sistema de Experimentación Integrada, en un planteo/Agrícola-ganadero).

Mejoramientos en Cobertura

Se sembraron en mayo de 1975, tres potreros de 12.3 Ha cada uno.

Fertilización: en octubre de 1974 (previo a la iniciación del experimento) se aplicaron 300 Kg/Há de Hiperfosfato. En mayo de 1975, una semana antes de la siembra, los potreros se fertilizaron con 300 Kg/Ha de Superfosfato. No se aplicaron fertilizaciones posteriores.

Siembra: La siembra se realizó a mediados de mayo por la sequía que ocurrió en los meses de marzo y abril. Se sembró al voleo y en cobertura, sin ningún tipo de alteración mecánica del suelo ni del tapiz. En el momento de la siembra los potreros se hallaban perfectamente arrasados por efectos del pastoreo intenso.

Mezclas forrajeras: Potrero 1: T. Subterráneo Clare (8 Kg/Ha) T. Blanco (2 Kg/Ha). Potrero 2: T. Subterráneo Marrar (4 Kg/Ha), T. Subterráneo Yarloop (4 Kg/Ha), T. Blanco (2 Kg/Ha). Potrero 3: T. Carretilla (6.5 Kg/Ha). T. Blanco (2 Kg/Ha).

Manejo de Pasturas: Los tres potreros se comenzaron a pastorear en forma conjunta desde el 15 de octubre hasta el 19 de noviembre. Desde esta fecha al 12 de diciembre los tres potreros permanecieron vacíos, para permitir la semillazón de los tréboles y desde el 12 de diciembre al 24 de marzo los potreros fueron pastoreados por separado.

Las grandes lluvias ocurridas en el verano promovieron la germinación de los tréboles, por lo cual se resolvió dejar los tres potreros sin animales, desde el 24 de marzo hasta el 17 de junio de 1976, procurando conservar la población de tréboles. Desde esa fecha hasta el presente, los tres potreros se pastorearon normalmente.

Composición botánica: La Implantación de las especies sembradas fue aceptable, tanto para las variedades de trébol subterráneo, como para el trébol carretilla. El trébol blanco prácticamente falló en su implantación en todos los potreros.

Por efectos de la fertilización previa a la iniciación del experimento, el tapiz se cubrió en los tres potreros de trébol polimorfo, el cual debe haber ejercido sin duda una gran competencia sobre las especies sembradas. Por el citado efecto de las lluvias de enero de 1976 disminuyó la población de los tréboles subterráneos que ocuparon una moderada proporción del tapiz en el segundo año.

Sin embargo, el trébol carretilla aumentó considerablemente su participación.

Se observó también en los tres potreros un cambio considerable en la composición botánica, marcada por la aparición de raigrás nativo, así como también Paspalum y babosita. Por efectos del manejo aliviado, el espartillo aumentó también en forma notoria.

Campo Natural.

Está compuesto de un solo potrero, el cual fue disminuyendo su tamaño a medida que se incorporaban nuevas áreas a la rotación agrícola-ganadera, siendo al presente su extensión 35 Ha. El potrero no fue fertilizado ni arado en ninguna oportunidad. La evaluación con animales comenzó el 24 de junio de 1975, empezándose ya en esa oportunidad con una pastura muy arrasada. El campo se pastoreó hasta la fecha en forma continuada, excepto un período comprendido entre el 15 de octubre y el 19 de noviembre de 1975 en que se cerró buscando una restauración en la disponibilidad de forraje.

Pasturas convencionales.

Fueron sembradas en dos potreros de 16 Ha cada uno a mediados de mayo de 1976. Las pasturas se instalaron sobre rastrojo de trigo de un año habiéndose efectuado una esmerada preparación de la cama de siembra.

Fertilización: En octubre de 1974 se aplicaron 300 Kg/Ha de Hiperfosfato; en Julio de 1975, con la siembra del trigo se aplican 200 Kg/Ha de Superfosfato y en mayo de 1976, previamente a la siembra de las pasturas, otros 200 Kg/Ha de Superfosfato.

Mezclas: Potrero 4: Trébol Rojo (6 Kg/Ha), T. Blanco (2 Kg/Ha), raigrás anual (15 Kg/Ha). Potrero 5: T. Blanco (2 Kg/Ha), alfalfa (9 Kg/Ha), Festuca (9 Kg/Ha).

Manejo: El potrero 4 se comenzó a pastorear el 7 de setiembre hasta el 30 de octubre, en que se cerró para permitir un buen crecimiento de los tréboles y la semillazón del raigrás. A partir del 27 de noviembre hasta la fecha se ha seguido pastoreando intensivamente; el potrero 5 se comenzó a pastorear el 30 de octubre, estando con animales hasta el presente. Ambos potreros presentaban una alta disponibilidad de forraje al ingresar los animales.

Composición botánica: En el potrero 4, hubo una muy buena implantación de todas las especies sembradas, evolucionando rápidamente la composición botánica a un gran predominio de raigrás. En el potrero 5, la alfalfa tuvo una perfecta implantación y gran crecimiento, y también aunque algo más moderadamente el trébol blanco. La festuca, comenzó a hacerse evidente en el tapiz a partir del mes de noviembre.

Los datos de producción animal de todas las pasturas consideradas, resaltan las enormes diferencias entre las siembras en cobertura y el campo natural.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las coberturas recibieron un manejo conservador, que buscaba preservar la población de tréboles sembrados.

El Campo natural, por el contrario, recibió siempre un manejo muy intensivo, por lo cual no se pudo evitar que los animales tuvieran grandes mermas de peso en invierno.

Las grandes diferencias en aumentos de peso vivo, entre coberturas y campo natural, superan la relación de 8-1. Pero si se considera en términos de unidades animales las coberturas aventajan en promedio al campo natural sólo en un 30%. Estos efectos se observan en la Figura 84.

La información disponible hasta el presente, no permite conocer qué proporción de la superioridad de las coberturas se debe al propio aporte de las especies sembradas, y cuál a un cambio en la composición botánica y calidad del forraje debida a la fertilización y a un manejo más aliviado.

En general estos suelos parecen ser de una pastura natural demasiado densa para las siembras en cobertura, por lo cual debería pensarse en cierta remoción mecánica del tapiz para la inclusión de leguminosas. Esta remoción efectuada con una disquera tendría la virtud de preparar un mejor ambiente para las semillas a la vez de debilitar el tapiz natural, especialmente el espartillo que en estos suelos se torna muy agresivo. Probablemente, sólo con prácticas de este tipo y elevados niveles de fosfato se logre implantar exitosamente el trébol blanco.

Las pasturas convencionales, recién comienzan a evaluarse, y tal vez en el potrero 4 la producción aparezca algo subestimada pues no está aún solucionado el problema del agua para los animales.

Con todo la excelente implantación y el gran crecimiento de todas las especies sembradas, hacen esperar la obtención de tasas de aumento de peso vivo y unidades animales mantenidas realmente altas lo cual ya se comienza a constatar según se observa en las Figuras 83 y 84 respectivamente.

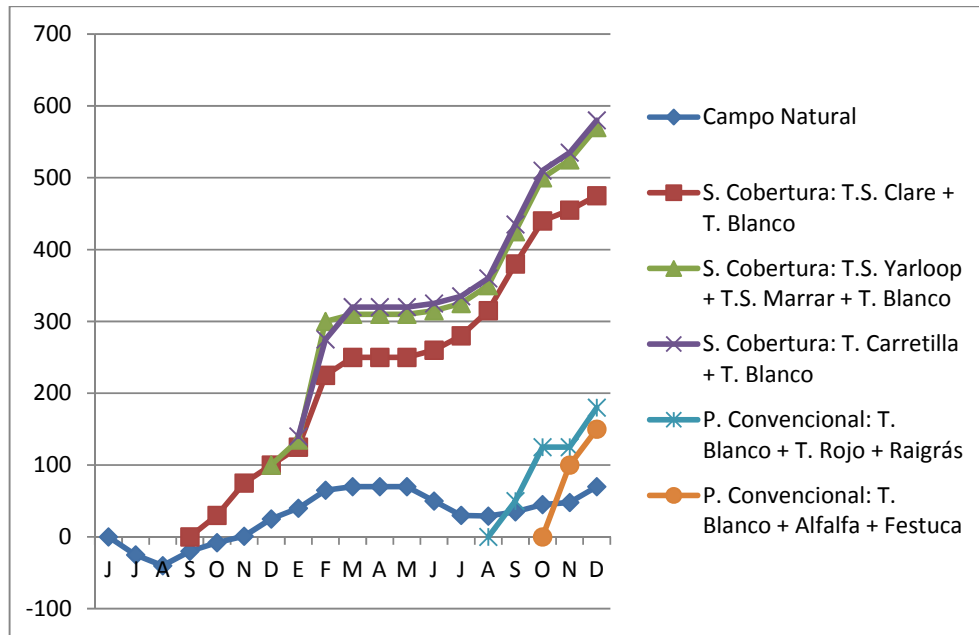


Figura 83. – Ganancias de Peso Vivo acumulativas en Pasturas sembradas en Cobertura y en Campo Natural

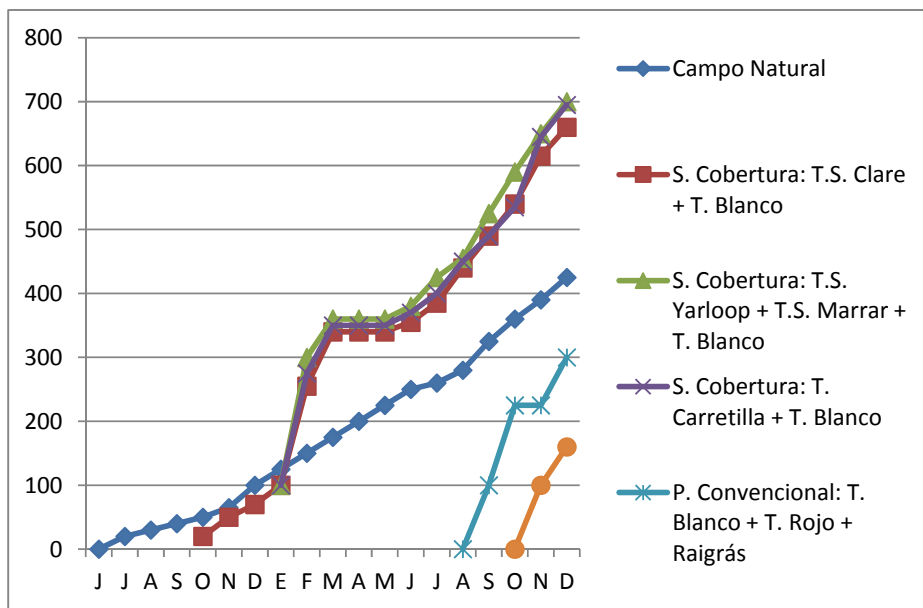


Figura 84. – Unidades animales/Ha acumulativas en Pasturas sembradas en Cobertura y en Campo Natural

UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION OESTE. UNIDAD DE YOUNG

Roberto Symonds
Luis Demasi

En el departamento de Río Negro, sobre suelos de Pradera Negra de la Unidad Young, se vienen evaluando desde el año 1972, tres sistemas de rotaciones agrícola-ganadera y campos bajos mejorados en cobertura.

En los tres sistemas se hacen rotaciones más o menos largas de cultivos con pasturas que son utilizadas para invernada de novillos que entran con una edad aproximada de un año y medio y se terminan con dos años de edad y un peso de faena promedio de 425 Kg.

El pastoreo se hace en todos los casos en forma rotativa (salvo los bajos que se pastorean en forma continua) de acuerdo con el estado de las pasturas, realizándose los cambios de potrero por término medio, cada 20 días aproximadamente. El retorno de los animales a un mismo potrero se produce entre los 40 y 60 días según la pastura y la época del año. Este sistema de pastoreo rotativo es sencillo de realizar, requiriendo poca mano de obra y permitiendo un manejo del ganado que favorece la producción y persistencia de la pastura y facilitando la vigilancia y el control de meteorismo en los animales.

Las praderas son sembradas en forma asociada con trigo en todos los casos, manteniendo la densidad y distancia de siembra entre surcos, normal para el cultivo puro. A través del uso de siembras asociadas se logra una implantación de la pastura sensiblemente más barata que en forma convencional y además se hace un uso más continuo y eficiente del suelo, no habiendo existido hasta la fecha problemas de implantación de las pasturas debidos al método de siembra y obteniéndose rendimientos de los cultivos de trigo altamente satisfactorios.

En los campos bajos mejorados en cobertura se implantó trébol blanco y frutilla, previa pasada de una disquera liviana. Estos campos funcionan como depósito de ganado para reposición en los sistemas de rotaciones, por lo que tienen un movimiento continuo de animales y por lo tanto los datos de producción de carne (peso vivo) que se obtiene en realidad no demuestran todo el potencial de dichos campos.

En la Figura 85 se puede observar la producción anual en materia seca de diferentes pasturas que integran los sistemas y la producción del campo natural. A través del mejoramiento de campo en cobertura se logró un incremento de aproximadamente un 40% de la producción de materia seca sobre el campo natural y de un 100 a un 130% con las pasturas anuales de avena + raigrás y trébol rojo y praderas permanentes. No sólo se logra un importante incremento en la producción, sino también una importante mejora en la calidad del forraje.

En cuanto a la producción de carne en las pasturas de los sistemas (Cuadro 44.), es importante destacar el efecto que tuvo el aumento de las cargas animales por hectárea en la producción de carne obtenida. En los tres sistemas se ha ido incrementando la carga con el fin de lograr una mayor utilización del forraje disponible y en todos los casos se logró un aumento de la producción de carne por hectárea casi lineal, sin perjudicar el comportamiento individual de los animales.

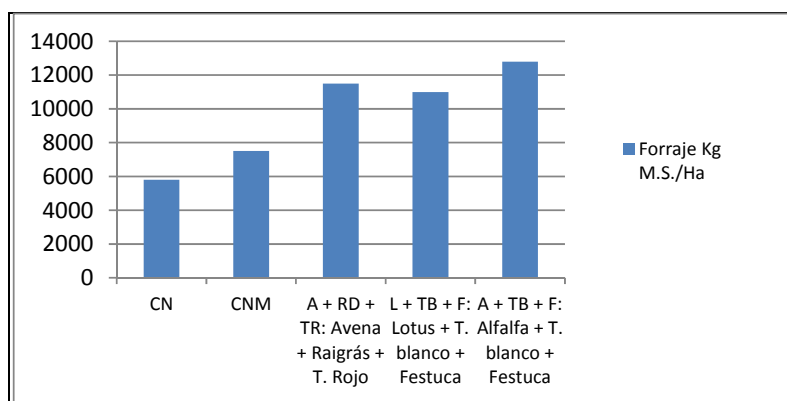


Figura 85. – Producción anual de forraje de diferentes pasturas sobre suelos de Pradera Negra sobre Unidad Young. Período otoño 1975/76

Inicialmente se subestima el potencial productivo de las pasturas de los sistemas y se establecieron cargas animales que resultaron bajas, con períodos en que se subutilizaba la pastura disponible. Por esta razón se han ido incrementando las cargas con las consecuencias antes indicadas.

Para el ejercicio 1976/77 se prevé una carga promedio anual para los sistemas II y III de aproximadamente 3,5 animales por hectárea. Las cargas son variables y dentro de lo posible se adaptan a las variaciones de la producción estacional de las pasturas en los momentos en que se realiza reposición de animales que salen para faena, pero siempre manteniendo un mínimo constante.

Cuadro 44. – Producción de carne (peso vivo) durante 3 años en las pasturas de los sistemas de Young²²

Sistema	Pasturas utilizadas	Año	Kg. carne/Ha/año (peso vivo)	Carga animal/Ha X anual
I	Trébol rojo	Otoño 73/74	187	1.5
		Otoño 74/75	207	1.5
		Otoño 75/76	286	2.75
		Promedio	227	
II	Festuca + T. bl. + Lotus + T. rojo	Otoño 73/74	318	1.5
		Otoño 74/75	353	2
		Otoño 75/76	594	3
		Promedio	422	
III	Festuca + T. bl. + Alfal. + Avena + Raigrás + T. rojo	Otoño 73/74	380	2
		Otoño 74/75	434	2
		Otoño 75/76	700	2.8
		Promedio	505	
Bajos	Bajo mejorado en cobertura con T. blanco y T. frutilla	Otoño 73/74	345	
		Otoño 74/75	319	1.5 a 2
		Otoño 75/76	275	
		Promedio	313	

²² Por funcionar como depósito para los otros sistemas y tener movimiento continuo de ganado, estos datos sirven como guía pero no son estrictamente comparables con los demás ni indican todo el potencial productivo de estas pasturas

En las pasturas del sistema I el pastoreo se hace sobre trébol rojo puro. En el período otoño 1975/76 (Cuadro 45) debido a la mala implantación y escasa producción invernal de la variedad de trébol rojo empleada, sólo se pastoreó 182 días en el año, por lo que no pudieron terminarse los novillos, y la producción de carne obtenida (286 Kg/Ha) si bien es aceptable, está por debajo del potencial de un trébol rojo productivo tal como la variedad Estanzuela 116 que es la que se utilizó en las siembras realizadas en 1975 y dio una muy buena producción desde el verano 75/76 en adelante.

Los resultados económicos de la internada en trébol rojo del sistema I, en el período otoño 1975/76 (Cuadro 46), se ven muy afectados por las razones antes indicadas. El ingreso se ve disminuído debido a que, al no terminarse los novillos, el precio de venta es menor y la producción de carne apenas alcanza a superar los costos, los que a su vez se vieron incrementados por el aumento de la carga animal que incide aumentando los costos por concepto de mortandad, sanidad, mano de obra y compra de novillos. Todo esto se traduce en un muy bajo margen bruto por hectárea. Entendemos que tanto la producción como los resultados económicos están adversamente afectados por un mal comportamiento de la variedad de trébol rojo utilizada.

Cuadro 45. – Producción estacional de carne, sobre pasturas de trébol rojo, en el sistema I (período otoño 1975/76)

Estación	Días de pastoreo	Producción de carne por Ha (Kg peso vivo)	Ganancia diaria de peso (g)	Carga animal por Ha
Otoño	75	53	283	2.5
Invierno	-	-	-	-
Primavera	16	70	1419	3.1
Verano	91	163	673	2.6
Total	182	286	X 571	X 2.75

Cuadro 46. – Presupuesto parcial de una hectárea de trébol rojo con internada de novillos, sistema I. (Precios Julio 1976)

	N\$	N\$
Ingreso bruto		
2.75 novillos de 324 Kg a N\$ 0.50 el Kg		445.5
Costos variables		
1 Ha de trébol rojo	61.75	
2.75 novillos de 220 Kg a N\$ 0.50 el Kg	302.5	
sanidad y mano de obra	61.57	
mortandad (4% del precio de compra)	12.1	
Total costos especificados		437.92
MARGEN BRUTO		7.58

En las pasturas del sistema II (Cuadro 47) como ya vimos, se logró una muy alta producción de carne (594 kg/Ha) en la cual el aumento de la carga animal tuvo un papel decisivo.

Las pasturas de este sistema están constituídas por praderas de trébol blanco, lotus y festuca (83%) y trébol rojo (17%). Las bajas tasas de ganancia diaria de peso obtenidas durante los meses de invierno (Cuadro 47) parecen no ser debidas a falta de disponibilidad de forraje sino que hay una importante influencia del clima, (días fríos, mayor humedad, menos horas de luz) que afecta al animal a través de un aumento en sus necesidades energéticas de mantenimiento, menor consumo de forraje, etc.

Los resultados económicos para la internada en el sistema II, (Cuadro 48) muestran que si bien se produjo un aumento en los costos por el incremento de la carga animal, el aumento en la producción de carne logrado, incremento con creces el ingreso, lo que se traduce en un alto margen bruto.

Las pasturas del sistema III (Cuadro 49 a) están constituidas por praderas de trébol blanco, alfalfa y festuca (75%) y avena raigrás y trébol rojo (25%). Al igual que en el sistema II, el aumento de la carga animal permitió un incremento importante en la producción de carne por hectárea, del orden de los 700 Kg/Ha por año, lo que representa más de doce veces el promedio nacional. La pradera anual de avena con raigrás y trébol rojo dio una producción que, medida independientemente, fue de 803 Kg de carne por hectárea y desempeñó un papel importante en el manejo de los animales durante los períodos críticos de meteorismo en las praderas con trébol blanco y alfalfa. Esta pastura anual es especialmente importante en los períodos de primavera, en que el meteorismo dificulta el manejo de los animales en las praderas convencionales.

Cuadro 47. – Producción estacional de carne (peso vivo) en las pasturas del sistema II. Pradera convencional y trébol rojo (período otoño 1975/76)

Estación	Producción de carne por Ha (Kg peso vivo)	Ganancia diaria (g)	Carga animal por Ha
Otoño	126	355	3.8
Invierno	58	276	2.3
Primavera	206	945	2.4
Verano	204	623	3.6
Total	594	X 536	X 3.0

Cuadro 48. – Presupuesto parcial para 1 Ha de internada de novillos, sobre pradera convencional y trébol rojo en el sistema II. (Precios Julio 1976).

	N\$	N\$
Ingreso bruto		
3 novillos de 425 Kg a N\$ 0.57 el Kg		726.75
Costos variables		
0.83 Ha de pradera de t. blanco, lotus y festuca	79.44	
0.17 Ha de trébol rojo	10.5	
3 novillos de 227 Kg a N\$ 0.50 el Kg	340.50	
mortandad (4% del precio de compra)	13.62	
sanidad y mano de obra	67.17	
Total costos especificados		511.23
MARGEN BRUTO		215.52

Cuadro 49 a. – Producción estacional de carne (peso vivo) sobre pasturas del sistema III. Pradera convencional y anual (período otoño 1975/76)

Estación	Producción de carne por Ha (Kg peso vivo)	Ganancia diaria (g)	Carga animal por Ha
Otoño	173	626	3
Invierno	90	323	3
Primavera	248	910	3
Verano	189	956	2.2
Total	700	X 683	X 2.8

Para los resultados económicos de la invernada en el sistema III (Cuadro 49 b), son válidos los mismos comentarios que para el sistema II. Se obtuvo una muy alta producción de carne y un elevado margen bruto.

Cuadro 49 b. – Presupuesto parcial para 1 Ha de invernada de novillos, sobre pradera anual y convencional en el sistema III. (Precios Julio 1976).

	N\$	N\$
Ingreso bruto		
2.8 novillos de 425 Kg a N\$ 0.57 el Kg		678.30
Costos variables		
0.25 Ha de avena, raigrás y trébol rojo	32.14	
0.75 Ha de pradera de T. blanco, festuca y alfalfa	71.78	
2.8 novillos de 175 Kg a N\$ 0.50 el Kg	245.00	
sanidad y mano de obra	62.69	
mortandad (4% del precio de compra)	9.80	
Total costos especificados		421.41
MARGEN BRUTO		256.89

El bajo mejorado en cobertura (Cuadro 50) sólo se pastoreó en el período otoño 1975/76 durante 254 días y ello se debió a falta de animales. Como ya vimos, este bajo funciona como depósito para la reposición de animales en los otros sistemas. Por lo tanto el potencial productivo de dicho campo es superior al obtenido que se ha visto perjudicado por razones ajenas.

Los resultados económicos para el bajo mejorado en cobertura (Cuadro 51) indican un margen bruto interesante, a pesar de haberse obtenido en sólo 254 días de pastoreo; de haberse pastoreado todo un año dicho margen seguramente sería mayor.

Cuadro 50. – Producción estacional de carne (peso vivo) en un bajo mejorado en cobertura (período otoño 1975/76)

Estación	Días de pastoreo	Producción de carne por Ha (Kg peso vivo)	Ganancia diaria de peso (g)	Carga animal por Ha
Otoño	87	96	758	1.4
Invierno	92	20	140	1.5
Primavera	75	159	1063	2.0
Verano	-	-	-	-
Total	254	275	675	1.6

Cuadro 51. – Presupuesto parcial para una hectárea de invernada de novillos, en un bajo mejorado en cobertura (Precios Julio 1976).

	N\$	N\$
Ingreso bruto		
1.6 novillos con 425 Kg a N\$ 0.57		387.60
Costos variables		
1 Ha cobertura de T. blanco y T. frutilla	49.98	
1.6 novillos de 253 Kg a N\$ 0.50	202.40	
sanidad y mano de obra	35.82	
mortandad (4% del precio de compra)	8.10	
Total costos especificados		296.30
MARGEN BRUTO		91.30

UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA SUB ZONA SUR OESTE

UNIDAD KIYU

Gabriel Chiara
Angel Zarza

En otoño de 1975 el Proyecto de Experimentación Integrada inició la implementación de una unidad Experimental agrícola ganadera en La Estanzuela. En ésta se realiza la evaluación física de los sistemas de producción, basados en rotaciones de cultivos y praderas utilizadas para engorde de novillos.

En este trabajo se presentan los resultados de los registros de producción de forraje y carne, realizados en dicha Unidad, así como también información experimental relacionada al tema, obtenida en La Estanzuela.

Edad y eficiencia de la invernada

El resultado obtenido en el proceso de engorde depende en gran medida del empleo de animales que transformen forraje en carne en forma eficiente.

Para comparar la eficiencia de distintas categorías de novillos se calculó la cantidad de nutrientes digestibles totales (NDT) necesarios para producir 1 kg de carne de novillos de distintas edades y períodos de engorde. Esta estimación se realizó teniendo en cuenta el peso de los animales y su ganancia diaria utilizándose las funciones recomendadas por National Academy of Science (1963).

En el Cuadro 52 se indican el peso, período de engorde, ganancia diaria, requerimientos e índice de eficiencia, calculados para distintas categorías de novillos.

Se observa que los animales que comienzan el engorde al destete y lo finalizan al año y medio de edad son los más eficientes.

Comenzando el engorde al sobreaño el proceso puede ser tan eficiente como con animales de destete, pero reduciendo el período de engorde, lo que requiere ganancias diarias elevadas.

Se observa que animales de 240 kg en períodos de engorde de 270 días (faena a los dos años de edad) tienen similar eficiencia que categorías de destete con engordes de 365 días (faena a los 18 meses) y mayor que la de animales de destete faenados a los dos años de edad (período de engorde de 575 días). El menor número de días de engorde compensa el mayor costo de mantenimiento de los animales de sobreaño.

Finalmente se observa que los animales de dos años y medio son menos eficientes en las tres alternativas consideradas. Si bien la eficiencia de esta categoría aumenta considerablemente a medida que se obtienen mayores ganancias diarias promedio, ésta no llega a igualar a la obtenida con categorías de menor edad.

Estas consideraciones tienen en cuenta sólo la eficiencia de la invernada y no la del proceso de producción de carne desde que nace el ternero. Lógicamente la eficiencia de todo el ciclo de producción será mayor a medida que se reduzca la edad de faena.

Ganancias de peso vivo

Los sistemas de engorde evaluados incluyen animales de destete. La invernada comienza a fines de otoño y la edad de faena es de dos años. Los novillos son manejados en pastoreo rotativo, teniendo prioridad en el uso de las pasturas los novillos de sobreaño.

Las Figuras 86 y 87 muestran las ganancias de peso obtenidas en dos períodos de engorde. En la Figura 86 se indican las ganancias de dos lotes de novillos Hereford, uno de destete y otro de sobreño, logradas entre agosto de 1975 y agosto de 1976. Las curvas de ganancia de la Figura 87 corresponden a dos lotes de novillos cruza de destete y sobreño obtenidas durante 1976.²³

Las Figuras 86 y 87 indican también las ganancias diarias promedio por estación. Se puede observar que en invierno las ganancias nunca superaron los 300 gramos diarios, son intermedias en verano y otoño y elevadas en primavera, especialmente en los lotes en terminación donde se observan ganancias promedio superiores a 1 kg diario.

Estas ganancias son bastante similares aunque algo superiores a las obtenidas en La Estanzuela, en registros de pastoreos en la Unidad de Carne (Cuadro 53).

Las ganancias indicadas en el Cuadro 53 corresponden a novillos Hereford manejados en pastoreo rotativo con altas cargas instantáneas como cabeza de la rotación.

En el Cuadro 54 se indican la ganancia diaria promedio y la ganancia total de peso vivo por animal y por hectárea, logradas en los dos períodos de invernada.

Cuadro 52. – Estimación de la eficiencia de distintas categorías de animales en engorde

	Peso inicial abril	Peso final	Período engorde días	Ganancia Kg	Ganancia g/día	Requerim. Kg NDT totales	Eficiencia Kg NDT Kg carne	%
Destete	160	450	575	290	504	2132	7.4	123
	160	380	365	220	611	1399	6.4	107
	160	400	365	240	658	1442	6	100
Sobre año	240	400	365	160	438	1418	8.9	149
	240	420	365	180	493	1464	8.1	135
	240	450	365	210	575	1532	7.3	122
	240	420	270	180	666	1193	6.6	110
	240	450	270	210	777	1330	6.3	105
2 ½ años	300	420	365	120	330	1444	12	200
	300	450	362	150	410	1512	10	167
	300	450	270	150	625	1135	7.6	127

²³ Los novillos se pesaban cada vez que se realizaban cambios de potrero, previamente se sometían a ayuno de 12 horas, sin limitar el consumo de agua.

Cuadro 53. – Ganancia de pesos estacionales de novillos Hereford en La Estanzuela

	Año de Parición				Promedio
	1967	1968	1969	1970	
Invierno	229	420	112	270	258
Primavera	524	831	826	718	725
Verano	599	319	440	718	517
Otoño	560	363	143	500	392
Invierno	447	214	34	100	199
Primavera	726	920	1042	1000	922
Promedio	513	511	433	551	502

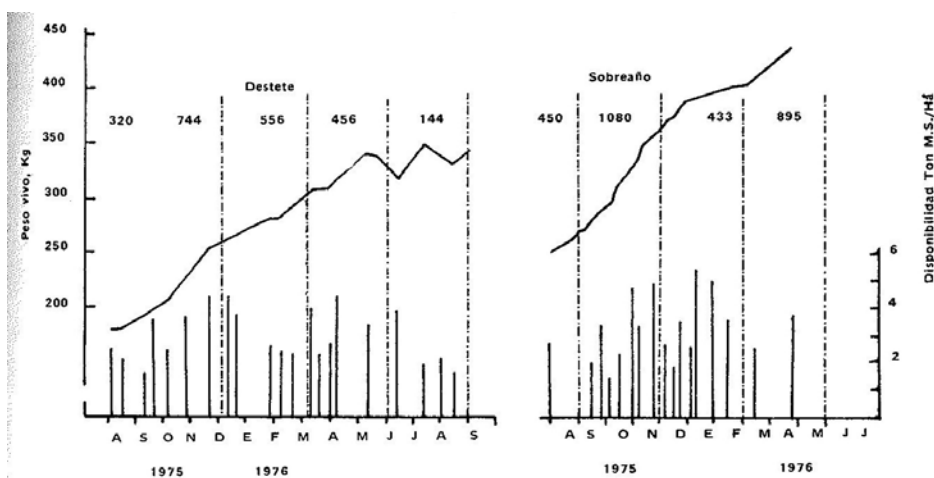


Figura 86. – Evolución del peso vivo de terneros de destete y sobreaño, y disponibilidad de forraje de las pasturas en un sistema de engorde en La Estanzuela. (Agosto de 1975 – setiembre de 1976).

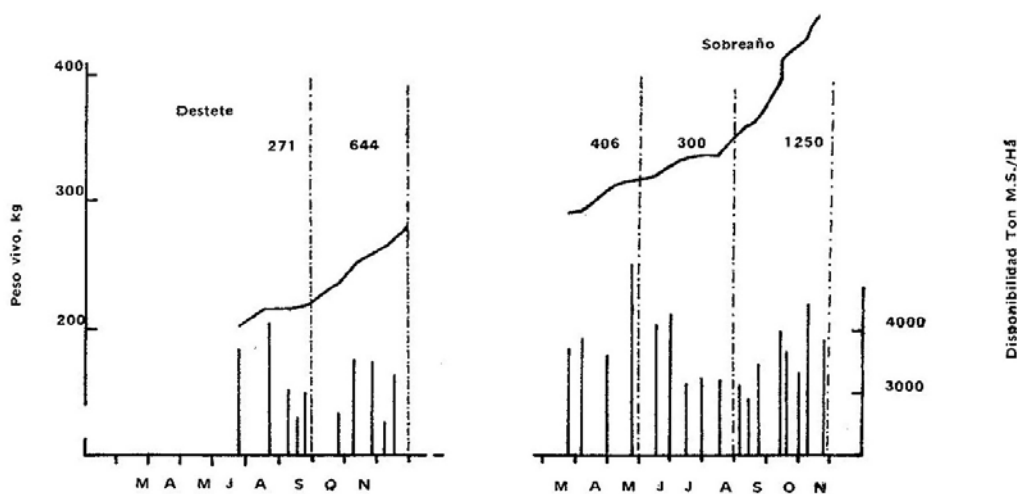


Figura 87. – Evolución del peso vivo de terneros de destete y sobreaño y disponibilidad de forraje de las pasturas, en un sistema de engorde en La Estanzuela. (Marzo – Noviembre de 1976).

Las ganancias diarias promedio son algo superiores a las registradas en la Unidad de Carne (Cuadro 53) y similares a las obtenidas por Vera y Chambers (1970), quienes registraron ganancias promedio de 547 g a 646 g diarios con 2.2 novillos/Ha, en períodos de engorde de 450 días (faena a los 20 meses de edad).

La producción de los animales cruza corresponde a un período de engorde de 8 meses, resta adicionar la producción del presente verano lo que incrementará considerablemente los 323 kg registrados a la fecha.

La producción de carne/Ha de la invernada 1 es sensiblemente menor a la de la 2, ya que los 270 kg corresponden a un período de un año. Sin embargo, estos valores no son comparables ya que como el Cuadro 54 lo indica, la invernada 1 tiene menor proporción de praderas cultivadas (40% de campo natural mejorado) y además la carga animal es considerablemente inferior.

Si bien es imprescindible contar con registros de producción de carne que cuantifiquen el potencial de los distintos mejoramientos de pasturas, también es importante evaluar las condiciones en que dicha producción es obtenida de manera de aumentar el valor de extrapolación de la información obtenida. Con este fin se realizaron evaluaciones de la productividad de las pasturas a lo largo de todo el período de invernada.

En los numerales siguientes se presenta información sobre: disponibilidad de forraje, valor nutritivo, grado de utilización y producción total y estacional de materia seca de las pasturas utilizadas.

Cuadro 54. – Producción de carne en dos sistemas de engorde de novillos en La Estanzuela (año 1975/76)

	Categoría	Peso inicial Kg	Días de engorde	Ganan. de peso vivo Kg	Ganan. diaria g	Anim. por Ha	Producción carne Kg/Ha	% de praderas
Invernada 1 Hereford	Destete	178	391	170	435			
	Sobreaño	254	260	186	715	1.5	271 ²⁴	60
	Promedio				547			
Invernada 2 Cruzas	Destete	201	155	77	497			
	Sobreaño	290	240	161	671	2.7	323 ²⁵	85
	Promedio				602			

Disponibilidad de forraje

Los factores de la pastura de mayor importancia que determinan el producto animal son: cantidad y calidad de forraje.

La disponibilidad, o sea el forraje presente por unidad de superficie, afecta el consumo y por lo tanto la producción animal. La relación entre disponibilidad y consumo de materia seca se ilustra en la Figura 88. Según esta función, por encima de 2.000 kg de materia seca/Ha se logra el máximo consumo de forraje. A medida que disminuye la disponibilidad disminuye el consumo en relación al máximo. Así, por ejemplo, con 1.000 kg se lograría el 50% del máximo consumo.

Para medir el efecto de esta reducción en el consumo se realizó la estimación de la ganancia diaria de un novillo de 300 kg de peso para distintas disponibilidades siguiendo las normas de Agricultural Research Council (1965).

²⁴ Referida a 139 Ha

²⁵ Referida a 105 Ha

Se supuso que el consumo potencial del animal equivale a 3% de su peso vivo y que la pastura consumida tiene 65% digestibilidad. La Figura 88 muestra que con 750 Kg de disponibilidad sólo se cubren los requerimientos de mantenimiento y que recién se obtienen ganancias superiores a 800 g con disponibilidades superiores a 2.000 kg de materia seca/Ha.

Los trabajos de varios autores indican disponibilidades similares para lograr el máximo nivel de consumo. Kley (1956) encontró que con 2.000 kg/Ha de materia seca disponible se obtenía el máximo consumo en vacas lecheras. Tayler (1970) obtuvo una conclusión similar para ganado de carne en engorde y los trabajos realizados con ovinos sitúan la cantidad de forraje necesario para obtener la máxima producción (Willoghby, 1959) o el máximo consumo (Arnold, 1965) en 1.600-1.700 Kg de M.S./Ha.

Si bien una determinación exacta de la materia seca presente en una pastura, requiere que el forraje sea cortado y pesado y que se determine su contenido de materia seca, es posible con cierto entrenamiento realizar estimaciones visuales de la disponibilidad, ya que para una misma composición botánica y densidad, el rendimiento está en relación directa con la altura del forraje.

Esta relación fue determinada para tres pasturas diferentes y se indica en la Figura 89.

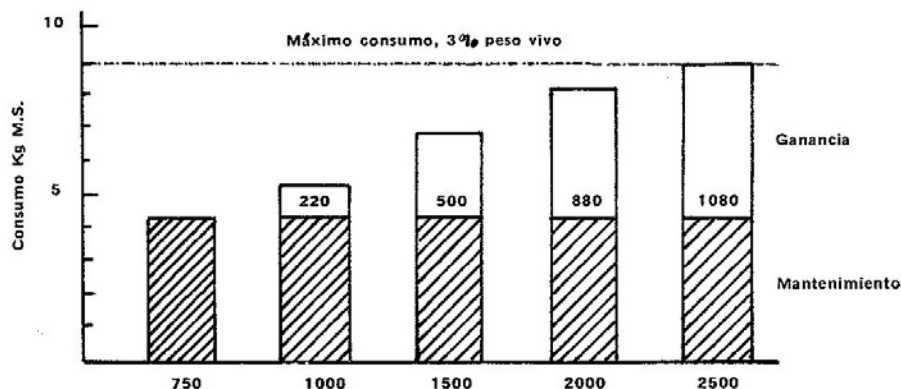
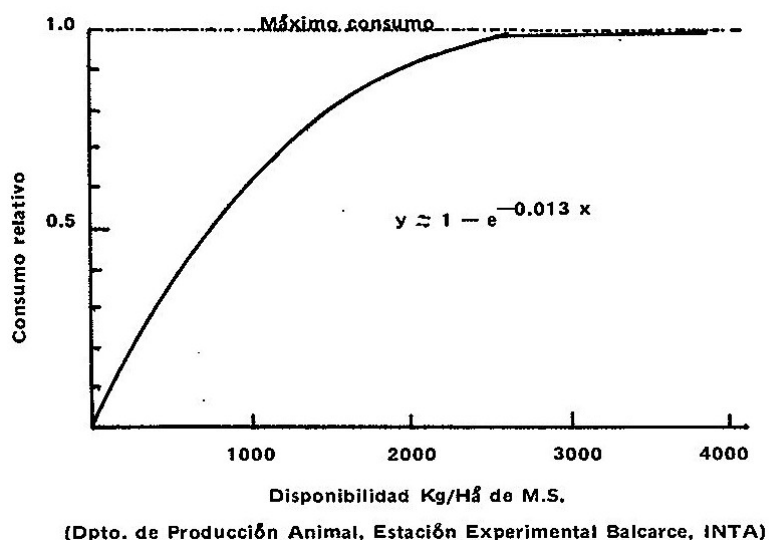


Figura 88. – Efecto de la disponibilidad de forraje sobre el consumo

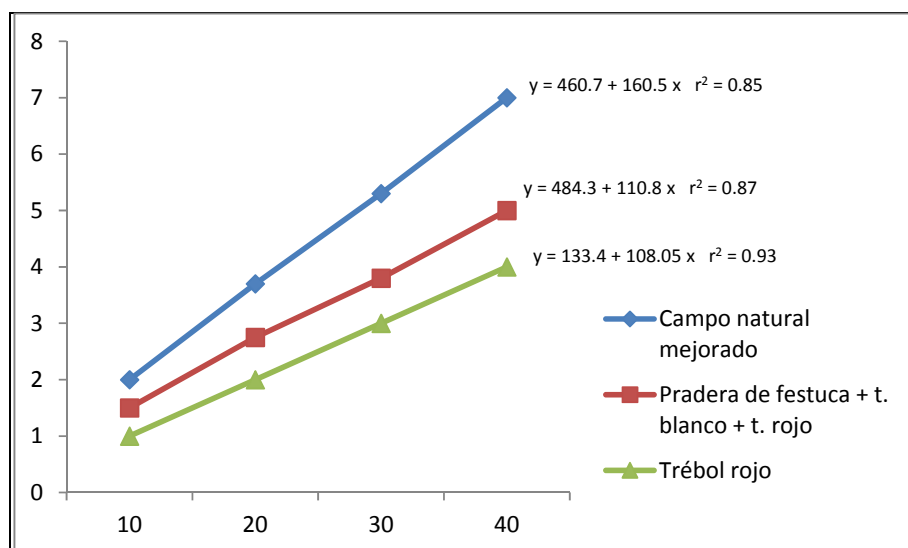


Figura 89. – Relación entre la altura del forraje y el rendimiento de M.S. para distintas pasturas (primavera 1976).

Las Figuras 86 y 87 muestran en forma de barras los niveles de disponibilidad al comenzar cada pastoreo en los dos períodos de engorde. Puede observarse que en general ésta fue superior a 2.000 kg por lo que se puede concluir que la disponibilidad de forraje no fue limitante para la obtención de buenas ganancias diarias. Por el contrario, se observan casos de disponibilidades de hasta 5.000 kg de M.S./Ha La causa de estas elevadas disponibilidades está relacionada a las cargas empleadas.

En el período 1975-76, la carga fue de solamente 1.5 novillos/Ha como lo indica el Cuadro 54. En la invernada iniciada en 1976 la carga es más elevada (2.7 novillos/Ha) pero la producción de forraje del período considerado es también muy elevada y como consecuencia hay exceso de forraje.

La carga de 2.7 animales/Ha fue estimada como la adecuada para una producción de forraje promedio y resulta baja en años con elevada producción como 1976.

Digestibilidad del forraje

A medida que aumenta la digestibilidad del forraje ofrecido, aumenta el consumo por animal como consecuencia de una mayor velocidad de pasaje del forraje por el rumen. Varios autores han determinado que la relación entre digestibilidad y consumo es de tipo exponencial. El Departamento de Producción Animal de la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce, determinó la siguiente función:

Factor de corrección de consumo = $2 \times (1 - e^{-0.65 - (\text{Dig.} - 0.75)})$
 donde Dig. es el coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica.

En Gambera, Australia, el factor de corrección de consumo se calcula como el mínimo valor determinado por las siguientes funciones:

Factor de corrección = $485 / (8.3 + 470 \times 2^{-4.5 \times \text{Dig}})$
 Factor de corrección = $35 / (\text{Dig.} \times 0.82 \times 4.4)$
 (G.T. McKinney, comunicación personal)

El consumo real de materia seca se obtiene multiplicando el factor de corrección por el consumo máximo de materia seca.

En el Cuadro 55 se indican los resultados de la estimación de las ganancias diarias de un novillo de 300 Kg asumiendo que la disponibilidad de forraje no es limitante. De esta forma podemos cuantificar el efecto de variaciones en la digestibilidad del forraje sobre las ganancias de peso.

Cuadro 55. – Estimación de la ganancia diaria de un novillo de 300 Kg al variar la digestibilidad de la pastura

Coefficiente digestib. de la M.O.	Factor de corrección consumo	Consumo real Kg M.S.	Contenido²⁶ energético alimento²⁷	Eficiencia²⁶ utilización energía (%)	Ganancia²⁶ diaria g
0.75	0.96	8	2.7	48.6	1366
0.7	0.9	7.6	2.5	45	1149
0.65	0.85	6.8	2.3	42	856
0.6	0.79	6.6	2.2	38.9	682
0.55	0.72	6.1	2	35.6	444
0.5	0.66	5.5	1.8	32.4	204
0.45	0.59	5	1.6	28.8	0

Consumo potencial (2.8% peso vivo): 8.4 Kg M.S./animal día

El factor de corrección de consumo fue determinado con la fórmula de Balearte. La siguiente columna muestra cómo disminuye el consumo real de materia seca al disminuir la digestibilidad. El contenido energético del alimento también depende de la digestibilidad del forraje y la eficiencia de utilización de la energía depende a su vez del contenido de energía de la dieta. Por lo tanto una disminución en la digestibilidad del forraje provoca: disminución en el consumo, disminución en el valor energético del forraje y una menor eficiencia en la utilización de la energía para ganar peso. El único factor responsable de la disminución de las ganancias de peso estimadas, indicadas en el Cuadro 55, es la digestibilidad del forraje, lo que está indicando claramente la importancia de suministrar forraje de alta calidad para obtener elevadas ganancias de peso.

En las pasturas evaluadas en el período de engorde 1975-76 se realizaron determinaciones de la digestibilidad "in vitro" de las distintas pasturas. La Figura 90 muestra la digestibilidad de la materia orgánica al comienzo de cada pastoreo.

Se pueden realizar varias consideraciones sobre estos datos. En primer término se aprecia gran variación en los valores de digestibilidad entre pasturas. La pastura de mayor digestibilidad es una mezcla de festuca, trébol blanco y trébol rojo y la de menor digestibilidad un campo natural mejorado.

La digestibilidad de la pradera de festuca, trébol blanco y alfalfa fue siempre inferior a la de festuca, trébol blanco y trébol rojo. Si bien no es posible realizar una estricta comparación entre ambas praderas, es necesario mencionar que datos previos determinados en La Estanzuela indican que la alfalfa presenta menor digestibilidad que praderas con buena proporción de trébol blanco (Chiara y Zarza, 1975).

Rojas de la Torre (1967) determinó valores de digestibilidad de la materia orgánica de una pradera de falaris y trébol blanco que siempre fueron superiores a 77% entre los meses de junio y octubre.

La Figura 91 indica que la digestibilidad de la alfalfa, en cambio, fluctúa entre 65% y 55% cuando es sometida a un manejo liviano, es decir cuando se utiliza en estado de floración. Es posible lograr

²⁶ Determinados según Agricultural Research Council (1965)

²⁷ Megacalorías de energía metabolizable por Kg de materia seca

digestibilidades superiores en alfalfa, como lo indica la misma figura, pero bajo manejos frecuentes (utilización antes de comienzo de floración) lo que provoca una menor persistencia de la especie.

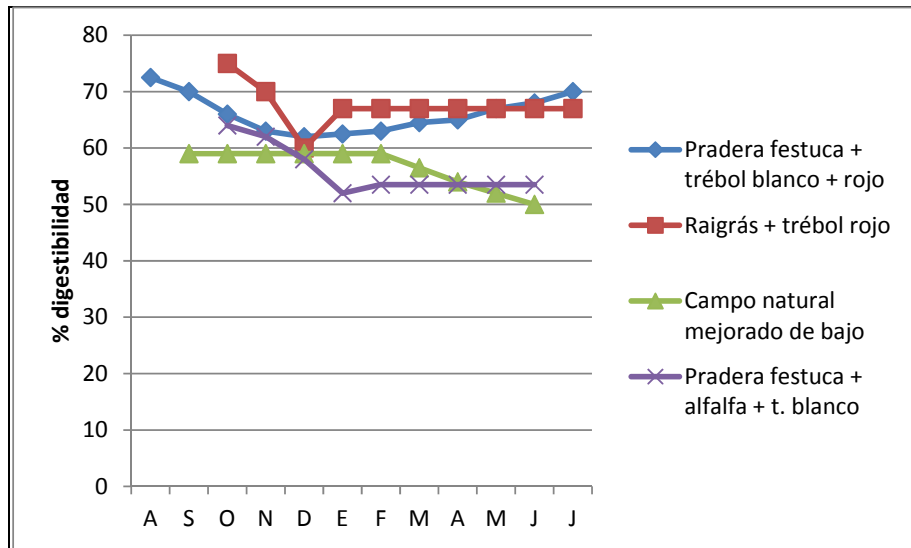


Figura 90. – Coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica "in vitro" de distintas pasturas manejadas en pastoreo. (1975-76)

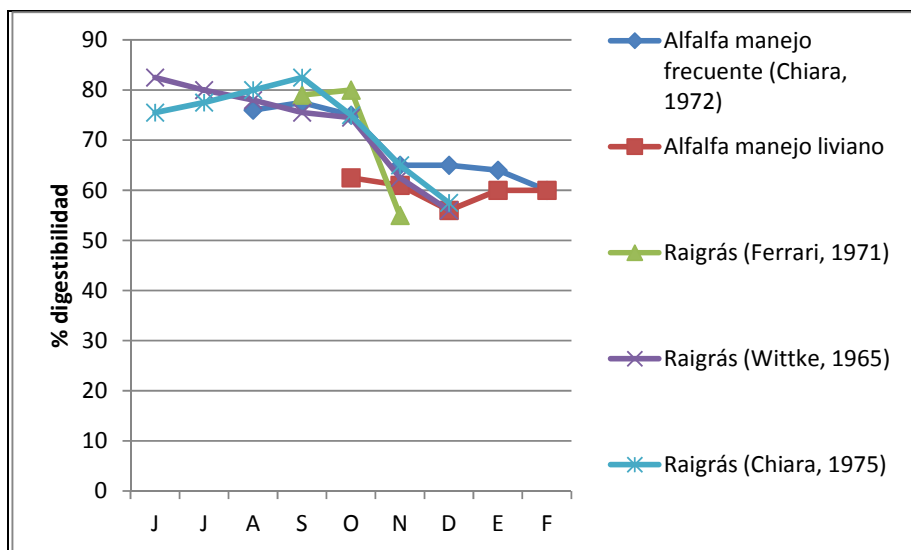


Figura 91. – Coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica "in vitro" de raigrás y alfalfa, obtenidos en La Estanzuela

La elevada digestibilidad del raigrás y trébol rojo en octubre se explica por la alta digestibilidad del raigrás. La Información experimental obtenida en La Estanzuela (Figura 91), (Gíergoff, 1966) es coincidente en los altos coeficientes de digestibilidad obtenidos con esta especie. La abrupta caída de la digestibilidad en el mes de octubre fue también consistentemente encontrada en los anteriores trabajos realizados (Figura 91).

Se observa también que en general las pasturas disminuyeron considerablemente su digestibilidad hacia el final de la primavera y que en los campos naturales esa disminución continuó hasta los meses de otoño.

Se puede concluir que a excepción de la pradera de festuca, trébol blanco y trébol rojo, que mostró siempre niveles aceptables de digestibilidad, las demás pasturas presentaron bajos niveles a partir del verano lo que seguramente limitó las ganancias de peso.

Los valores de digestibilidad indicados en la Figura 90 corresponden al comienzo de cada pastoreo. A medida que la pastura es consumida la digestibilidad del forraje remanente disminuye como consecuencia de la selectividad realizada por el animal. Este efecto fue cuantificado. La información de 11 pastoreos realizados en praderas Indica que el promedio de la digestibilidad al comienzo de los pastoreos fue de 62.3% y al final de 55.3%; la disminución del coeficiente de digestibilidad fue de 7 puntos.

Utilización de las pasturas

La disminución de la digestibilidad al transcurrir el período de pastoreo, señalada en el numeral anterior, está altamente condicionada por el manejo realizado. Un manejo que obligue a una mayor utilización del forraje a través de pastoreos más prolongados o del empleo de cargas más elevadas, tendrá como consecuencia mayores disminuciones que las registradas. En este caso el pastoreo finalizaba con una disponibilidad de 1.500 kg de materia seca en promedio.

Esta disminución de la digestibilidad junto con la disminución de la disponibilidad al aumentar el grado de utilización de la pastura, impide lograr las más altas ganancias por animal junto a elevados índices de utilización del forraje.

En los sistemas de engorde que requieren ganancias elevadas en forma continua, no puede obtenerse la mayor utilización del forraje producido, a menos que se cuente además con categorías que realicen menores ganancias o que estén en mantenimiento, las que consumirían el forraje que no es adecuado para las categorías de altos requerimientos. Esta síntesis de altas ganancias y elevada utilización de forraje son características del sistema de pastoreo denominado "cabeza y cola".

Cuadro 56. – Porcentaje de utilización de diferentes pasturas manejadas con novillos en engorde en el período 1975-76

Praderas	66
	35
	65
Campo natural mejorado (bajo)	31
	43
Raigrás + rojo	55
	56

En el Cuadro 56 se indican los porcentajes de utilización de diferentes pasturas obtenidos en el período 1973-76 con una carga de 1.5 novillos/Ha. En 1976 con 2.7 animales/Ha y abundante crecimiento de forraje se determinaron valores similares.

Estos porcentajes de utilización son algo inferiores a los obtenidos en registros realizados en la U.E.D.P. de Lechería, donde las praderas fueron utilizadas en un 55% a 70% y los campos naturales mejorados entre 50% y 60%.

Es posible explicar los índices de utilización obtenidos por la existencia de dos categorías de altos requerimientos con las que, como se mencionó previamente, se hace difícil obtener la máxima utilización del forraje.

Cuadro 57. – Resumen de los registros de producción de diferentes pasturas utilizadas en invernada de novillos durante agosto en 1975 hasta agosto de 1976 en La Estanzuela

Pastura	Días de pastoreo	UG día/Ha	Animales/Ha	Producción de M.S. Kg/Ha	Producción carne Kg/Ha	Ganancia diaria promedio g	Kg de M.S./Kg de carne
Festuca + t. blanco + t. rojo	107 (4)	776	4 - 5	11.653	365	785	32
Festuca + t. blanco + alfalfa	140 (6)	1028	13	14.01	528	850	27
Trébol rojo + raigrás	34 (4)	703	13	7	320	1043	22
Trébol rojo + raigrás	23 (3)	422	13	4.2	246	826	17
Campo natural mejorado de bajo	219 (5)	603	3 - 4	-	349	402	-
Campo natural mejorado de bajo	65 (4)	708	6 - 7	10.102	304	740	33
Campo natural mejorado de bajo	108 (7)	-	5	11.455	46	180	-

* La cifra entre paréntesis indica el número de pastoreos

Días de pastoreo, producción de forraje y producción de carne de distintas pasturas

En cada pastoreo se realizó la determinación de la disponibilidad inicial, disponibilidad final y crecimiento de forraje, (método de jaulas). Estos registros permitieron determinar la producción de forraje de cada pastura durante el período considerado.

En los Cuadros 57 y 58 se resumen los datos de producción de forraje, días de pastoreo, carga animal instantánea, ganancia de peso promedio, producción de carne por hectárea y relación forraje/carne para las distintas pasturas utilizadas.

Se observa que en general la producción de forraje de los dos períodos es elevada. En 1975-76 se obtuvieron 14 toneladas de materia seca con festuca, trébol blanco y alfalfa (Cuadro 57) y en nueve meses de 1976 la producción de las praderas convencionales fue de 11 a 12 toneladas de materia seca/Ha (Cuadro 58). Estos niveles de producción son más altos que los promedios de varios años registrados previamente, de acuerdo con evaluaciones realizadas en La Estanzuela (Cuadro 60) y se deben a las excelentes condiciones climáticas de los períodos evaluados.

La producción de materia seca registrada en campos naturales mejorados (Cuadro 57) es sorprendentemente elevada y muy superior a la indicada en el Cuadro 60 para un campo natural mejorado de suelo profundo). Sin embargo, hay que considerar que estas pasturas tienen importante contribución de trébol blanco sembrado en cobertura en 1974 y que el tapiz presenta abundante raigrás y paspalum. Estas pasturas están ubicadas en suelos bajos que no presentan deficiencias de agua en verano en años normales y además los análisis de suelo indican que el nivel de fósforo es elevado.

La producción de carne de las praderas convencionales fluctuó entre 325 y 600 kg/Ha (Cuadros 57 y 58). Estos niveles de producción están de acuerdo con los obtenidos por Vera y Chambers (1970), en La Estanzuela. En raigrás y trébol rojo se registraron entre 150 y 300 kg de carne/Ha, y los campos naturales de bajos mejorados produjeron entre 270 y 350 kg de carne/Ha, exceptuando un potrero que por problemas de subutilización produjo solamente 46 kg/Ha

Los altos índices de producción logrados en campos naturales de bajo, indican el elevado potencial de este tipo de suelos que si bien no pueden ser incluidos en la rotación agrícola pueden aportar considerables ingresos dado el bajo costo de los mejoramientos de campo requeridos.

Hay que recordar que las pasturas del Cuadro 58 se evaluaron durante 9 meses. La producción del presente verano sin duda incrementará considerablemente las producciones indicadas.

Los Cuadros 57 y 58, muestran también el promedio ponderado de las ganancias diarias obtenidas en cada pastura.

Finalmente se indica una relación forraje/carne que resulta de dividir la producción de materia seca por la producción de carne del mismo período. Esta relación está sujeta a las condiciones de manejo, calidad de forraje y tipo de animal empleado, por lo que su valor de extrapolación es limitado.

Se puede observar que en la mayoría de las pasturas fueron necesarios entre 20 y 30 kg de materia seca para producir 1 kg de carne.

En forma simplificada se ha estimado que se requieren 20 kg de materia seca, de buena digestibilidad, para producir 1 kg de carne (A. Gardner). Esta relación surge de suponer que una pastura es utilizada normalmente en un 50% y que es necesario un consumo de 10 kg de materia seca de buena digestibilidad para producir 1 kg de peso vivo.

Se puede observar en los Cuadros 57 y 58 que en las pasturas de mayores ganancias diarias, lo que indica mayor calidad de forraje a condiciones similares de disponibilidad, la relación fue muy cercana o inferior a 20 kg de M.S./ kg de carne.

Las pasturas que presentaron una relación superior a 30 fueron las de menor grado de utilización y/o las de menores ganancias diarias.

El Cuadro 59 muestra la producción de forraje por estación de una pradera y un campo natural evaluados en el período 1975-76.

Dadas las condiciones climáticas variables del país, la producción por estación y el porcentaje del total de la producción de forraje, que se logra en cada estación, son altamente variables año a año.

Para contar con una adecuada cuantificación de la producción estacional de diferentes pasturas, se analizó información experimental obtenida en el Proyecto Pasturas y Forrajes entre los años 1963-1974.²⁸

²⁸ La información analizada proviene de experimentos conducidos por H. A. Albuquerque, E. Castro, G. Chiara, A. Gardner, R. de Lucía y E. Seigal.

El manejo de las pasturas en todos los experimentos fue de cortes o pastoreos cuando el forraje presentaba 25-35 cm de altura.

En el Cuadro 60 se resumen los datos calculados para algunas pasturas.

Se aprecia que en la primavera se concentra aproximadamente el 40% al 50% de la producción anual de materia seca.

Comparando las praderas convencionales de distintos experimentos se observa que la producción estival es muy variable tanto en valor absoluto como porcentual, siendo menor la variación en las restantes estaciones. La primavera fue la estación cuya producción en porcentaje del total fue menos variable.

La superioridad de la producción otoñal frente a la invernal, fue mayor en los campos naturales mejorados que en las praderas convencionales.

Finalmente cabe mencionar la mayor contribución de la producción estival en el campo natural sobre suelo profundo que en el de suelo superficial, lo que lógicamente está asociado a la deficiencia de agua en verano del suelo superficial.

Cuadro 58. – Resumen de los registros de producción de diferentes pasturas, utilizadas en inverne de novillos durante otoño-primavera de 1976 en La Estanzuela.

Pastura	Días de pastoreo	Animales/Ha	Producción de M.S. Kg/Ha	Producción carne Kg/Ha	Ganancia diaria promedio g	Kg de M.S./Kg de carne
Festuca + T. blanco + alfalfa	44 (3) ²⁹	7-14	7.712	353	909	22
Festuca + T. blanco + alfalfa	61 (4)	5-10	12.400	602	1000	21
Festuca + T. blanco + alfalfa	56 (6)	7-13	11.000	325	643	34
Festuca + T. blanco + alfalfa	82 (5)	5-9	11.908	471	841	25
Festuca + T. blanco + alfalfa	97 (5)	5	12.868	451	885	29
Trébol rojo + raigrás	21 (2)	11	8.748	140	619	-
Trébol rojo + raigrás	32 (2)	15	9.108	300	487	30 ³⁰
Trébol rojo	72 (4)	7	5.636	126	250	45 ³¹
Campo nat. Mejorado	47 (3)	9	-	277	660	- ³²

²⁹ La cifra entre paréntesis indica el número de pastoreos

³⁰ Se suplementó con 1.6 Kg heno/animal/día desde el 28 de julio al 4 de agosto

³¹ Se suplementó con 2.3 Kg heno/animal/día desde el 28 de julio al 23 de agosto

³² Se suplementó con 1 Kg heno/animal/día desde el 5 de agosto al 16 de agosto

Cuadro 59 – Producción de forraje de pradera y campo natural mejorado bajo pastoreo durante 1975-76

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	TOTAL
Festuca + T. blanco + alfalfa	1099	4158	3800	1283	10340
	(10.6)	(40.2)	(36.8)	(12.4)	
Campo natural mejorado	882	3140	3487	2595	10102
de bajo	(8.7)	(31.1)	(34.5)	(25.7)	

Cuadro 60. – Producción estacional y total de pradera y campo natural mejorado en suelos pardos de pradera sobre libertad.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL	
Festuca + T. blanco + T. rojo (bajo pastoreo)	1810	1840	4327	3528	11505	X 2 años
	(15.7)	(15.0)	(37.6)	(30.6)		1972-74
Festuca + T. blanco + lotus (bajo pastoreo)	1231	774	3218	560	5783	X 3 años
	(21.3)	(13.4)	(55.6)	(9.7)		1965-67
Falaris + festuca + T. blanco + lotus ³³	1700	1450	2200	350	5700	X 2 años
	(29.8)	(25.4)	(38.6)	(6.1)		1965-66
Festuca + T. blanco + lotus (bajo pastoreo)	1428	1509	4591	2020	9548	X 7 años
	(15.0)	(15.8)	(48.1)	(21.2)		1966-72
Campo natural mejorado sobre suelo profundo	1472	718	2345	1939	6474	X 4 años
	(22.7)	(11.1)	(36.2)	(30.0)		1969-73
Campo natural mejorado sobre suelo superficial	695	375	1399	562	3030	X 11 años
	(22.9)	(12.4)	(46.2)	(18.6)		1963-74
Raigrás	969	3249	3429	-	7647	X 3 años
	(12.7)	(42.5)	(44.8)	-		1971-73

Utilización de praderas asociadas

En la Unidad Experimental Agrícola Ganadera se realizan siembras de praderas asociadas con trigo como forma de abaratar costos y de lograr una utilización más intensiva del suelo.

³³ A partir del 3^{er} año desaparecen las leguminosas

Existe información que indica que esta práctica reduce levemente los rendimientos de trigo y no afecta la producción futura de la pradera.

C. Tavella (datos no publicados) encontró en un experimento realizado en 1965 que el trigo asociado a pradera rindió en promedio 91% del trigo sembrado puro. La producción de forraje en el otoño siguiente a la cosecha disminuyó en 20% debido a la asociación. O. Pritsch (comunicación personal) determinó en 1974 una disminución del rendimiento del trigo de 10% al asociarlo a trébol rojo. R. Symonds obtuvo similares reducciones del rendimiento de trigo asociado y una reducción de los rendimientos de la pradera de 25% durante el verano. Luego desapareció el efecto depresivo no evidenciándose tampoco diferencias en la composición botánica (Baúles, 1973).

En el período de engorde otoño-primavera de 1976, se evaluó la producción de forraje y carne de dos praderas sembradas asociadas y dos sembradas puras en 1975, con densidad de siembras similares y ubicadas en el mismo tipo de suelo.

El Cuadro 61 resume los datos de producción obtenidos.

-Esto indica que las pasturas sembradas asociadas, rindieron en el año siguiente a la siembra una producción de carne algo superior a la registrada para siembras puras. (Las praderas sembradas puras no fueron pastoreadas en el año de siembra).

Esta superioridad fue debida a las mayores ganancias diarias y estas a su vez son sin duda consecuencia del mayor porcentaje de leguminosas en la pradera asociada.

Cuadro 61. – Producción de praderas de festuca, trébol blanco y alfalfa sembradas puras o asociadas con trigo (Otoño-Primavera 1976)

	ASOCIADAS		SIN ASOCIAR	
	3	15	4	16
% Festuca	17.5	12.4	65.4	40
% Leguminosas	58.5	73.7	26.4	46.9
Producción MS Kg/Ha	7712	12400	11000	11908
Ganancia diaria g	909	1000	643	841
Producción de carne Kg/Ha (peso vivo)	353	602	325	471

Utilización en verano de reservas de forraje en pie

En el período 1975-76 se permitió que los potreros de campo natural de bajo acumularan su crecimiento de primavera para ser utilizado en el verano. Esta reserva de forraje en pie permitiría solucionar en parte un posible déficit estival, al suministrar forraje durante la crisis y al permitir el alivio de otras pasturas en momentos en que su pastoreo sería perjudicial.

Con el propósito de medir la posible pérdida de forraje o de su valor nutritivo al realizar la resera en pie, se analizaron los datos de 4 años de un experimento sembrado en 1969³⁴ por el Proyecto Pasturas y Forrajes.

³⁴ El experimento fue diseñado por E. Castro

El experimento evaluaba bajo corte 3 fechas de comienzo de acumulación de forraje en primavera (1 de setiembre, 15 de octubre y 1 de noviembre) y 4 fechas de utilización en verano (1 de diciembre, 1 de enero, 1 de febrero y 1 de marzo) en un campo natural mejorado.

Se determinó que la caída de la digestibilidad de la materia orgánica a medida que se acumula forraje es lineal. Los coeficientes de digestibilidad en primavera fueron elevados y disminuyeron hasta 40% a fin de verano (Figura 92).

La Figura 93 muestra gráficamente la producción de materia orgánica digestible/Ha obtenida en cada fecha de cierre de la utilización y en cada fecha de utilización en verano.

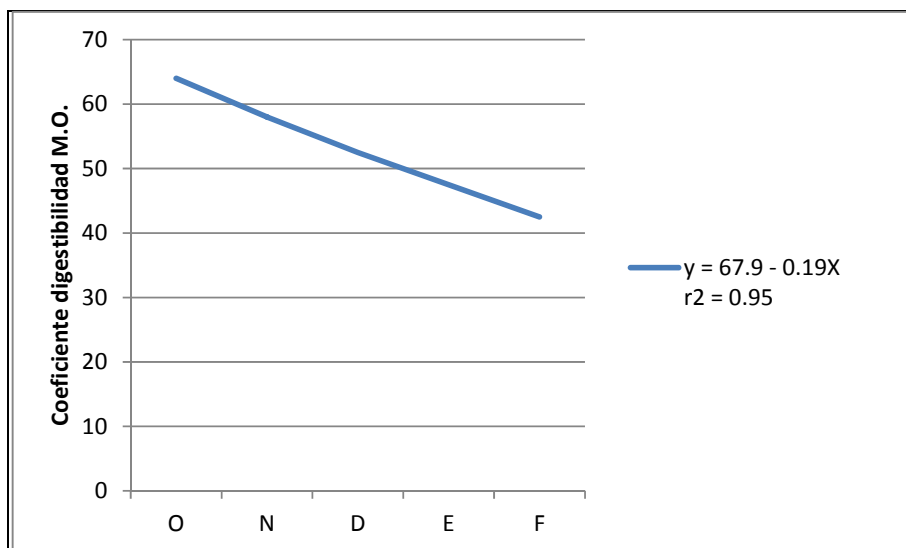


Figura 92. – Evolución de la digestibilidad de la materia orgánica de un campo natural mejorado, al acumular forraje desde la primavera. Regresión conjunta de los datos de 4 años.

Se puede observar que la producción en verano fue superior en el tratamiento que acumuló forraje desde 1 de setiembre. A medida que se atrasó la fecha de cierre de la utilización en primavera, se obtuvo mayor producción primaveral pero menor producción en los meses de verano.

Este fenómeno se observó en veranos secos como 1969-70 y en veranos excesivamente llovedores como 1970-71 y 1972-73.

La acumulación de forraje desde el 1 de setiembre produjo la mayor cantidad de materia orgánica digestible/Ha en verano a pesar de la pérdida de digestibilidad señalada y la producción total no fue afectada por este tratamiento en promedio de 4 años (Cuadro 62).

Por lo tanto se puede pensar en la posibilidad de utilizar en verano forraje reservado en pie. Sin embargo, si la utilización se realiza más tarde que comienzos de enero, el coeficiente de digestibilidad (Figura 92) seguramente limitará el consumo y las ganancias de peso en forma importante.

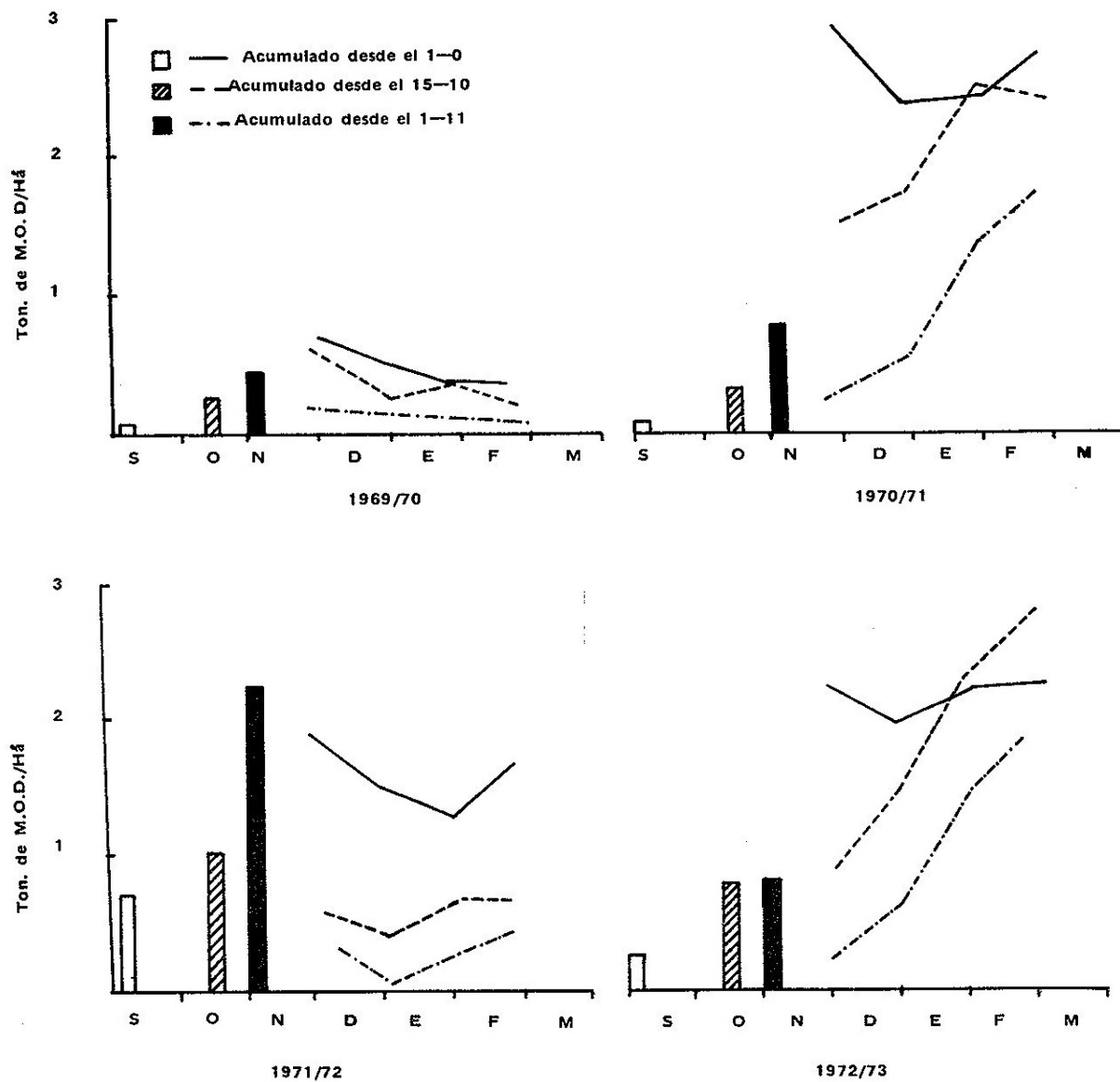


Figura 93. – Producción de materia orgánica digestible, en primavera y verano, de un campo natural mejorado, sometido a distintos manejos de utilización diferida del forraje en primavera.

Cuadro 62. – Producción de materia orgánica digestible, en primavera y verano, de un campo natural mejorado, sometido a utilización diferida del forraje de primavera.

Año	Fecha de comienzo de acumulación de forraje	Producción de forraje Kg de M.S./Ha		
		Primavera	Verano	Total
1969	01-Sep	-	528	528
	15-Oct	310	391	701
	01-Nov	458	135	593
1970	01-Sep	-	2603	2603
	15-Oct	551	1071	2622
	01-Nov	1509	1032	2541
1971	01-Sep	773	1618	2391
	15-Oct	1052	629	1681
	01-Nov	2536	331	2867
1972	01-Sep	293	2191	2484
	15-Oct	785	1875	2660
	01-Nov	818	1065	1883
Promedio	01-Sep	267	1735	2002
	15-Oct	675	1242	1916
	01-Nov	1330	641	1971

BIBLIOGRAFIA

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. London. The nutrient requirement of farm livestock; no. 2. Ruminants. London, 1965. pp 193-233.
- ARNOLD, G. W. The grazing behavior of sheep. Wool Technology Sheep Breed 10 (1): 17-19. 1963.
- BAUTES, C. Proyecto regional en la zona del litoral. In La Estanzuela. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Pasturas La Estanzuela, 1973. pp 75-110.
- CHIARA, G. Comportamiento de variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) bajo dos frecuencias de corte. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Facultad de Agronomía, 1972. 116 p.
- _____. Verdeos de invierno. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay (2ª época) no. 2:25-28. 1975
- _____. CASTRO, E y ZARZA, A. Pasturas In La Estanzuela. Estación Experimental. Sistemas lecheros; Informa anual 1974-75. La Estanzuela, 1975. pp 1-30.
- FERRARI, J.M. Efecto de la carga animal en pasturas de raigrás sobre el crecimiento post-destete de corderos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía, 1974. 134 p.
- GIERGOFF, M. Valor nutritivo del ryegrass Estanzuela 284. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, IICA, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1966. 81 p.
- KLEY, F. K. VAN DER. A simple method for the accurate estimation of daily variations in the quality and quantity of herbage consumed by rotatorially grazed cattle and sheep. Netherlands Journal of Agricultural Science 4 (2): 197-204. 1956.

- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, WASHINGTON, D.C. Nutrient requirements of beef cattle. Ed. rev. Publication no. 1137. 1963.
- ROJAS DE LA TORRE, M. Efecto de diferentes cargas animales sobre el consumo y la digestibilidad de una pradera de *Trifolium repens* y *Phalaris tuberosa*. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, IICA, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1967. 68 p.
- TAYLER, J.C. Relationships between the herbage consumption or carcass energy increment of grazing beef cattle and the quantity of herbage on offer. In International Grassland Congress, 10th, Helsinki, 1966. Proceedings Helsinki, 1966. pp 463-470.
- VERA, R.R. y CHAMBERS, D.T. 500 Kilos de carne por hectárea. La Estanzuela; Investigación Agrícola no. 5:25-28. 1970.
- WITTKE, E.G. Uso del nitrógeno y cromógenos como índices fecales en combinación con el óxido de cromo, para determinar el valor nutritivo de praderas en condiciones de pastoreos. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, IICA, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 165. 129 p.
- WILLOUGHBY, W.M. Limitations to animal production imposed by seasonal fluctuations in pasture and by management procedures. Australian Journal of Agricultural Research 10(2):248-268. 1959.

UTILIZACION DE PASTURAS CON BOVINOS EN LA REGION NORESTE. UNIDADES TACUAREMBO Y FRAILE MUERTO.

Oscar Pittaluga
Mario Allegri
Francisco Formoso

En la Estación Experimental del Norte se viene realizando una serie de trabajos conjuntos entre los programas Pasturas y Bovinos de Carne con el fin de obtener información con respecto a la producción que se obtiene con animales en las pasturas que han resultado más promisorias a través de la evaluación agronómica.

Dado lo costoso que resulta instalar una red de experimentos de pastoreo, capaz de cubrir los distintos tipos de suelos y métodos de mejoramiento, se han realizado las evaluaciones buscando un equilibrio entre la diversidad de situaciones que interesa conocer, el grado de exactitud requerido en las determinaciones y el costo que involucra la obtención de la misma.

En base a lo expuesto, se presentará información proveniente de experimentos de pastoreo, registros de pastoreo y curvas de cambio de peso provenientes de otros experimentos que no fueron diseñados especialmente para estos fines.

Interesa destacar que esta línea de trabajo es nueva en esta Estación y que la mayoría de los datos disponibles provienen del último año.

Evaluación de cultivos forrajeros de invierno en Areniscas de Tacuarembó: Avena vs centeno + raigrás

A través de este experimento se busca determinar la pradera anual más productiva en los suelos de arena durante el período invernal.

La avena se encuentra bastante difundida en la zona; la mezcla de centeno y raigrás, a través de varios años de evaluación bajo corte, ha demostrado superioridad frente a las restantes forrajeras anuales invernales. El uso de éstas se justifica, pues son las únicas que pueden brindar una producción importante de forraje durante el período invernal.

La siembra se realizó el 15 de marzo, a razón de 100 Kg/Ha de avena y 60 Kg/Ha de centeno más 15 Kg/Ha de raigrás. La instalación se realizó con una fertilización básica de 300 Kg de superfosfato y dos aplicaciones de 50 Kg de urea cada una, luego del primer y segundo pastoreo.

La evaluación se realizó en un sistema de "put and take" con terneras Hereford de destete.

Cada pastura se encontraba dividida en dos subparcelas que se pastoreaban alternadamente.

En cada cambio de parcela se determinaba disponibilidad de forraje y rechazo y se pesaban individualmente los animales.

El pastoreo alternado se realizó en tres estaciones diferentes, durante otoño, invierno y primavera.

Los cambios de peso de los animales en los distintos períodos dentro de estaciones se presentan en la Figura 94.

En el Cuadro 63 se presentan la disponibilidad de forraje de cada período, tasa de ganancia diaria y kilos de peso vivo/Ha acumulada.

Todavía no es posible extraer conclusiones definitivas, previéndose repetir el experimento el año próximo.

En principio los resultados bajo pastoreo no guardan relación con los obtenidos en condiciones de corte en años anteriores.

Los resultados se pueden explicar fundamentalmente porque el período de evaluación fue limitado, no incluyendo el aporte final del raigrás, y en parte porque la instalación inicial de la mezcla de centeno y raigrás no fue buena.

Como dato importante surge la baja producción invernal de ambas pasturas en un año de invierno severo.

REGISTROS DE PASTOREO

Los registros de pastoreo se llevan con la finalidad de evaluar con animales y bajo condiciones comerciales de producción, las pasturas de mayor difusión en las diferentes zonas.

Las pasturas evaluadas comprenden campos naturales, mejoramientos extensivos, tales como fertilizaciones, zapatas y coberturas y praderas convencionales con distintas mezclas forrajeras.

La evaluación se realiza en praderas instaladas previamente por el productor.

El procedimiento de evaluación se basa en la utilización de un grupo básico de animales “tester o fijos”, que permanecen durante todo el año en cada una de las pasturas y un grupo de animales “volantes” con los cuales el productor regula la carga de los potreros.

Los animales “tester” se encuentran individualizados y son pesados periódicamente. En base a la evolución de peso de estos novillos y a la carga total que soporta la pastura a lo largo del año, se determina la producción de carne/Ha (Peso Vivo).

Durante el primer año, las determinaciones se vienen realizando en dos suelos de características extremas de la región Noreste, como son los desarrollados sobre Areniscas de Tacuarembó y Fraile Muerto.

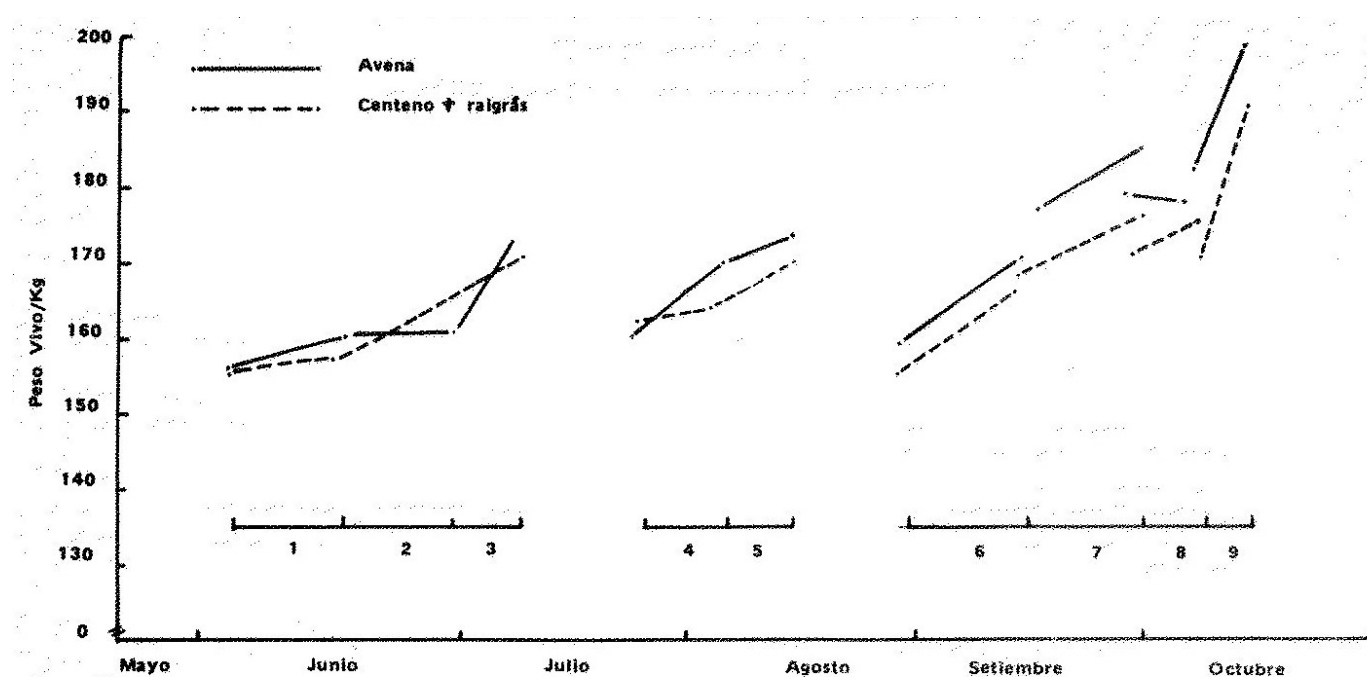


Figura 94. – Cambios de peso de los animales en los distintos períodos de pastoreo

Cuadro 63. – Disponibilidad de forraje, ganancia diaria, y peso vivo producido para las pasturas de avena y centeno más raigrás

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Días de pastoreo	16	14	7	12	8	14	15	9	7	
Avena	Forraje ofr. Kg M.S./Ha	1.119	1.226	537	540	1300	680	321	1.27	415
	Gan. diaria Kg	0.118	0.429	1.714	0.667	0.5	0.714	0.7	- 0.111	2.57
	Dotación	10	8	8	6	6	8	4	6	4
	Kg/Ha (P. Vivo)	19	54	96	47	17	83	42	-4	70
Centeno + raigrás	Forraje ofr. Kg M.S./Ha	1.285	1.424	449	550	815	680	281	1.27	559
	Gan. diaria Kg	0.105	0.714	1.143	0.166	0.625	0.714	0.566	0.222	2.93
	Dotación	10	8	6	6	6	6	2	6	4
	Kg/Ha (P. Vivo)	17	81	49	28	27	61	18	11	84

Registro de distintas pasturas sobre Unidad Tacuarembó

Los registros se llevan en Estancia "El Capivara", próxima a la Aldea de San Joaquín.

En ese establecimiento se evalúan: una pradera convencional de trébol subterráneo y raigrás, otra de trébol subterráneo, trébol blanco y festuca y un campo natural fertilizado.

Las curvas de peso vivo de los novillos tester en las diferentes pasturas se presentan en la Figura 95. Se observa que la diferencia entre ambas convencionales no es muy importante y sí con respecto al campo natural fertilizado; partiendo de similares pesos en mayo, los novillos llegaron a diferir en 90 kg en agosto.

Los aumentos de peso de los testers, la carga de los potreros y los kg de carne producida estimados en base a esos datos, se presentan en el Cuadro 64.

Los resultados obtenidos hasta el momento guardan relación con la información recogida en condiciones de corte. A la mayor producción de forraje se agrega el aumento en proteína y digestibilidad. Esto hace que se modifique la partición de nutrientes consumidos destinados a mantenimiento y aumento de peso y que las diferencias en producción de carne sean mayores relativamente, que las de materia seca.

Cuadro 64. – Aumentos diarios, dotación y ganancia en peso vivo/Ha en diferentes pasturas. Unidad de Tacuarembó

Pasturas	Invierno (80 días)				Primavera (92 días)				TOTAL
	Kg/M.S. disponible	Ganancia de peso Kg/día	Dotación	Kg/Ha (P. Vivo)	Kg/M.S. disponible	Ganancia de peso Kg/día	Dotación	Kg/Ha (P. Vivo)	Kg/Ha (P. Vivo)
T.S. + R.G.	1600	0.56	1.67	75	800	0.88	2.04	165	240
T.S. + T.B. + F	800	0.54	1.99	86	800	0.89	1.6	131	217
CN Fert.	350	-0.52	2.54	-106	200	0.72	1.48	98	49

Registro de distintas pasturas sobre la Unidad de Fraile Muerto

Los registros se llevan en Estancia "Larrañaga", próxima a Fraile Muerto.

En ese establecimiento se evalúan: una pradera convencional de trébol blanco, raigrás y Paspalum; una de zapata de trébol blanco y trébol subterráneo y un campo natural.

Las curvas de cambio de peso de los novillos tester en las diferentes pasturas se presentan en la Figura 96.

Se observa que las diferencias registradas son menores que las obtenidas en los campos de arena.

La diferencia máxima que llegó a registrarse en peso promedio de los lotes fue de 37 Kg en el mes de noviembre entre zapata y el campo natural.

Los aumentos de peso de los tester, la carga de los potreros y los Kg de carne producida estimada para los diferentes pastoreos se presentan en el Cuadro 65.

Cambios de peso de animales en un Sistema de Cría sobre suelos de la Unidad Tacuarembó

Los cambios de peso en los animales de un Sistema de Producción en el cual se conocen los suelos, el área y clase de mejoramiento realizado, la carga animal, el manejo dado a los animales de las distintas categorías y las condiciones climáticas de los años, nos dan una idea muy clara de la producción estacional de forraje de las pasturas y su utilización por las distintas categorías del rodeo de cría, por ello se presentan las curvas anuales de ganancia en peso vivo de las categorías de un Rodeo de Cría en un Sistema de Producción instalado sobre la Unidad Tacuarembó.

El sistema de Cría de Vacunos se instaló en el campo auxiliar de la Escuela Agraria de Tacuarembó, que se encuentra ubicado en la 6^{ta} Sección Policial del departamento, a orillas del arroyo Tacuarembó Chico y con frente a la carretera que conduce a Gruta de los Cuervos.

Cuadro 65. – Ganancia diaria, dotación y producción de carne en diferentes pasturas. Unidad de Fraile Muerto.

	Otoño (73)				Invierno (70)				Primavera (80)			
	Forraje disponible (Kg M.S./Ha)	Gan. de peso Kg/d	Dotación	Kg/Ha	Forraje disponible (Kg M.S./Ha)	Gan. de peso Kg/d	Dotación	Kg/Ha	Forraje disponible (Kg M.S./Ha)	Gan. de peso Kg/d	Dotación	Kg/Ha
Convencional	3150	0.311	2.64	60	1100	-0.127	1.89	-17	500	0.674	1.68	91
Zapata	1230	0.256	1.16	22	750	-0.061	1.3	-6	500	0.762	1.4	85
C. Natural	950	0.163	0.82	10	350	-0.409	0.88	-25	400	0.66	0.94	50

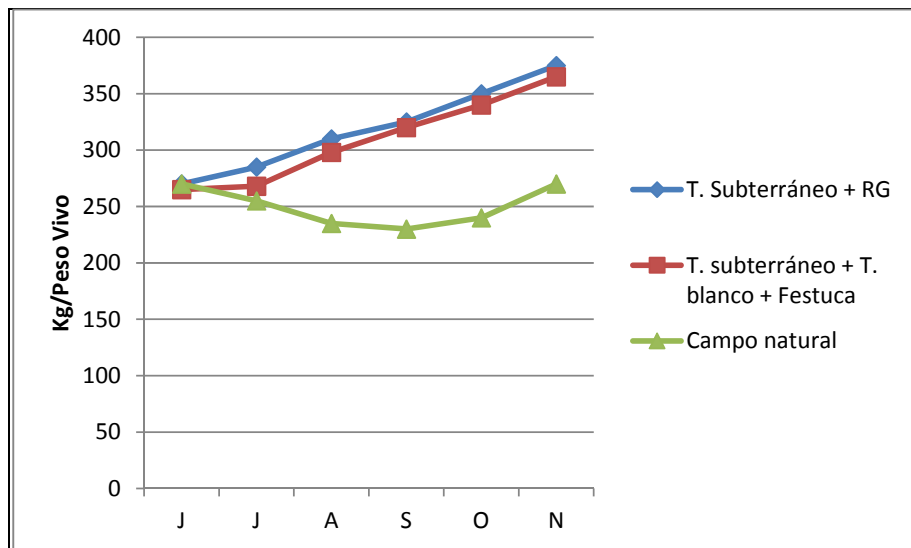


Figura 95. – Cambios de peso vivo de novillos en distintas praderas cultivadas y campo natural sobre la Unidad Tacuarembó

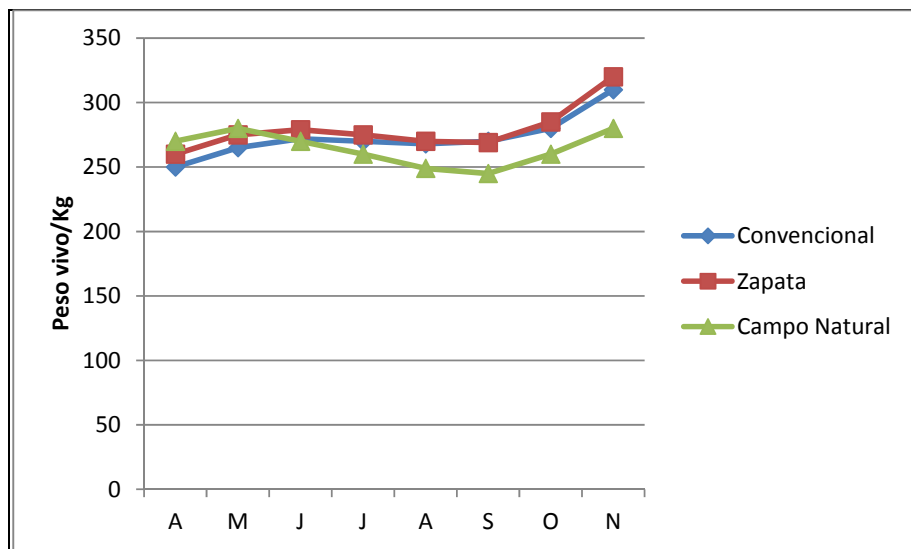


Figura 96. – Cambios de Peso Vivo de novillos en distintas praderas y campo natural sobre suelos de la Unidad Fraile Muerto.

La Unidad está ubicada en suelos desarrollados sobre Areniscas de Tacuarembó, con predominio de Praderas Arenosas amarillas.

El manejo a que fue sometido el campo previo a la instalación del sistema no fue el típico de la zona; se trabajó con dotaciones bajas, originándose un endurecimiento de las pasturas y proliferación de las malezas, especialmente aquellas de alto porte.

El campo estaba compuesto en su mayor parte por rastrojos viejos, algún rastrojo reciente y campo natural en las zonas bajas o de mucha pendiente.

Debido a que se buscó la instalación del sistema propuesto en el período de tiempo más corto posible, se recurrió al uso de cultivos forrajeros anuales en forma transitoria hasta lograr buena instalación de las pasturas permanentes.

Otra razón que incidió en la decisión de realizar cultivos anuales fue la necesidad de mejorar la preparación del suelo y eliminar la competencia del tapiz natural con las pasturas convencionales.

De acuerdo a la información que disponía en aquel momento el Programa de Pasturas, se decidió utilizar para los cultivos anuales una mezcla de 60 kg de centeno y 10 kg de raigrás/Ha.

El mecanismo de transición hacia el sistema mejorado depende de las condiciones físicas y económicas de que parte el predio y la que se presenta es sólo una de las formas posibles de llegar al mismo.

El uso de los potreros que componen el sistema se presenta en el Cuadro 66.

Se aprecia que no se siguió el plan de mejoramientos estrictamente de acuerdo al plan previsto y que las primeras praderas convencionales recién se instalan en otoño de 1974, siguiéndose en los años siguientes las instalaciones, de acuerdo al esquema previsto.

La instalación de los cultivos anuales fue temprana y muy buena en 1972, algo tardía en 1973 y temprana pero pobre en 1974, debido principalmente, a la baja fertilización nitrogenada.

Cuadro 66. – Evolución del uso del suelo en el sistema de cría de areniscas de Tacuarembó.

No. Potrero	Ha	1972	1973	1974	1975	1976
1	14	Rastrojo	R.G. + PA + T.S.	R.G. + PC + T.S.	Idem	-
2	3	CN	CN	CN	CN	CN
3	10	R.G. + PA + Centeno	Rastrojo	R.G. + PA + Centeno	R.G. + PC + T.S.	Idem
4	10.6	R.G. + PA + Centeno	Rastrojo	F + Ph + PC + T.S.	Idem	Idem
5	10	CN	CN	CN	CN	CN
6	21	T.S. + MC + T.B.	Idem	Idem	Idem	Idem
7	17	CN Rotat.	CN	CN	CN	CN
8	16.6	CN Rotat.	CN Rotat.	CN	CN	CN
9	21.1	CN	CN	CN	CN	CN
10	37.8	CN	CN	CN Rotat.	CN	CN
11	16	-	-	-	-	Fest. + PC + Lotus + T.S.
12	26.9	CN	CN	CN	CN	CN
TOTAL	-	188	188	188	188	190

Del punto de vista forrajero, el año más crítico fue 1973, pues al atraso en la instalación del cultivo anual, se agregó la falla en la siembra de las pasturas convencionales y la reducción del área de campo natural debido a la existencia de 20 Ha de rastrojo, en las cuales se tendrían que haber instalado dichas pasturas.

La evolución del rodeo del sistema se presenta en el Cuadro 67.

La carga total del sistema aumentó ligeramente hasta 1974; a partir de ese momento, salvo ligeras oscilaciones, se ha mantenido estacionaria.

En invierno la carga se reduce en aproximadamente 20% con respecto a la de verano; esto, unido a los menores requerimientos nutricionales de las vacas, por no encontrarse lactando, atenúa el efecto de la crisis forrajera invernal.

Cuadro 67. – Evolución del rodeo del sistema.

Categoría	1972		1973		1974		1975		1976	
	Enero	Junio	Enero	Junio	Enero	Junio	Enero	Junio	Enero	Junio
Vacas	102	85	96	81	98	79	95	95	106	67
Vaquillonas	7	7	21	21	27	22	29	27	44	41
Sobreaños	64	24	65	28	70	30	84	44	41	22
Terneros	65	65	73	73	87	86	46	46	70	70
Toros	3	2	3	2	4	2	4	3	4	3
TOTAL	241	183	258	205	286	219	258	215	265	203
UA TOTAL	161	131	169	144	183	148	176	164	183	142
UA/HA	0.95	0.77	0.99	0.84	1.07	0.87	1.03	0.98	1.07	0.83

Evolución de peso de las distintas categorías.

El estudio de los cambios de peso nos indica el grado de regulación que hemos logrado con el manejo y mejoramiento de pasturas y a su vez el comportamiento que podemos esperar de ese rodeo.

Terneros hasta el destete.

La evolución del peso de los terneros hasta el destete se presenta en la Figura 97.

Las curvas de crecimiento de los terneros son bastante similares en los diferentes años. Esto se debe a que el manejo de los terneros al pie de la madre se realiza casi exclusivamente a campo natural, por lo cual el mejoramiento de pasturas tiene poco efecto.

El menor peso de los terneros nacidos en 1973 se debe al bajo peso al nacer, atribuible al bajo nivel nutricional a que se vieron sujetas las vacas en el invierno 1973 y a la seca que soportaron desde noviembre de 1973 a enero de 1974.

Las tasas de crecimiento de los terneros en los años restantes fueron similares y las diferencias en peso se deben a diferencia de edad de los terneros.

Terneros de destete a sobreaño.

Los cambios de peso de los terneros entre el destete y el otoño siguiente se presentan en la Figura 98.

La evolución de peso entre destete y sobreaño presenta diferencias importantes entre años y reflejan las variaciones en condiciones climáticas y tipo de pastura disponible.

La tasa de crecimiento lograda en invierno de 1972 es resultado de la excelente instalación de la mezcla de centeno y raigrás. La importante pérdida de peso registrada en el invierno de 1975, con respecto a los años anteriores es resultado de que a partir de ese año se dejaron de utilizar los cultivos anuales.

Vaquillonas entre 1½ y 2½ años.

Los cambios de peso de las vaquillonas entre el año y medio y los dos años y medio se presentan en la Figura 99.

Un primer punto a destacar es que en todos los años se lograron pesos promedio en vaquillonas de 2 años que superaron los 280 Kg al comienzo del entore.

Además, durante el entore generalmente se lograron buenos aumentos de peso, de modo tal que en otoño las vaquillonas se encontraban con un peso de 340-350 Kg.

La única excepción fue el verano 1973-74 durante el cual se produjo una seca y un brote de tristeza que afectó el peso de las vaquillonas.

Vacas de Primer Cría.

Los cambios de peso de las vacas de primera cría se presentan en la Figura 100.

La forma general de la curva de cambios de peso es similar para los distintos años, salvo la pérdida de peso que experimentan las vacas en el verano 1973-74, motivada por la seca que se experimentó al principio de dicho período.

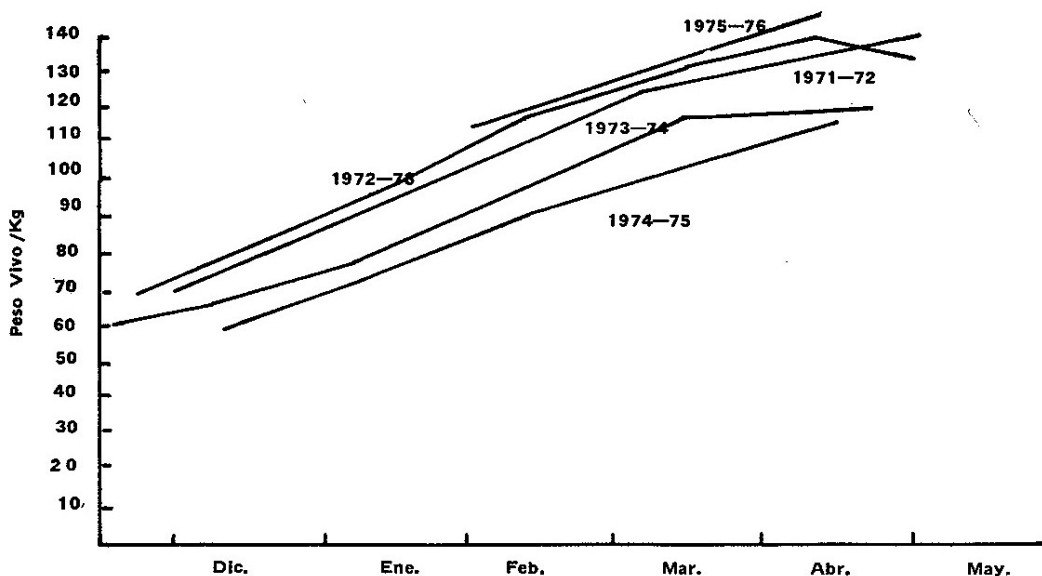


Figura 97. – Cambios de peso de los terneros hasta el destete.

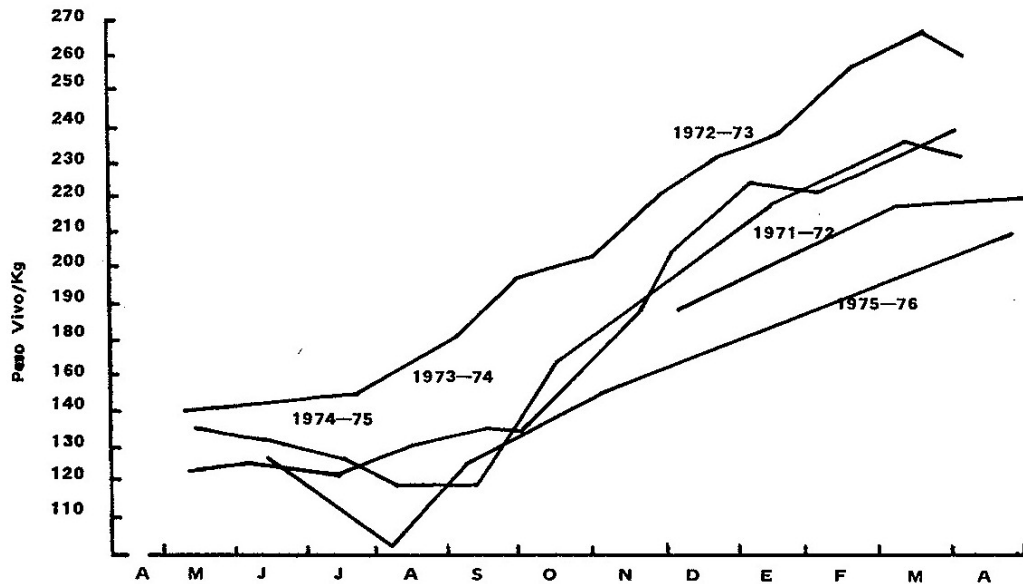


Figura 98. – Cambios de peso de los terneros entre destete y sobreaño.

Se comprueba que las vaquillonas preñadas comienzan a perder peso entre junio y julio, según el año, tienen un brusco descenso al comienzo de la primavera con el parto y luego tienen la capacidad de aumentar de peso, aún criando sus terneros en campo natural.

Esta categoría generalmente se le ha dado un trato preferencial hacia fines de invierno y principios de primavera, pero la disponibilidad de pasturas mejoradas no han sido suficiente para lograr los pesos deseables.

Vacas Adultas.

Cambios de peso de las vacas adultas se presenta en la Figura 101.

La curva de peso correspondiente al año 1972-73 se aproxima bastante al modelo teórico propuesto. Entre el otoño y el parto, las vacas experimentan una pérdida de peso cercana al 10%, se recuperan rápidamente luego del parto, mantienen una buena ganancia durante el entore y al destetar el ternero tienen el mismo peso que registraban el otoño previo.

En el período 1973-74, las vacas se vieron afectadas por la baja disponibilidad de forraje, motivada por la seca y esto afectó el comportamiento en el servicio y el peso al final del mismo. En 1974-75, el ganado realizó una importante recuperación de peso.

Producción de carne.

La producción de carne en el período estudiado se presenta en el Cuadro 68.

La tendencia de los cinco años estudiados muestra que es posible estabilizar una producción de carne que supere los 100 kg/Ha.

En los años 1971-72, 1972-73, 1973-74, las ventas oscilaron entre 80 y 91 kg/Ha, existiendo en los dos últimos años un complemento por diferencia de inventario que hizo superar los 100 kg/Ha.

Las relaciones entre ventas y aumento de existencias se distorsionan en los dos años siguientes por la retención de vientres de descarte en el período 1974-75 y la venta de los correspondientes a dos años en el período 1975-76.

Es interesante destacar cómo el comportamiento anormalmente bajo de las vacas en el entore 1973-74 se manifiesta en la producción del período 1974-75 a través de la diferencia de inventario en la categoría de destete (-30 kg/Ha) y en la disminución de las ventas de terneros de sobreaño en al período 1975-76 (-24 kg/Ha).

De la evaluación de cinco años de funcionamiento del Sistema de Cría se pueden extraer algunas conclusiones.

Las producciones logradas son acordes con las metas propuestas en la formulación del Sistema. Si consideramos algunos de los factores que limitaron la producción y que no fueron considerados en la evaluación, se podría decir que los resultados superaron las expectativas. En cuanto a mejoramiento de pasturas se observó un buen comportamiento de la cobertura en convencionales la única especie que hizo un aporte interesante fue el trébol subterráneo y en algunas ocasiones el raigrás en el primer año.

En base a esa experiencia es factible tener praderas más seguras y productivas con menor costo.

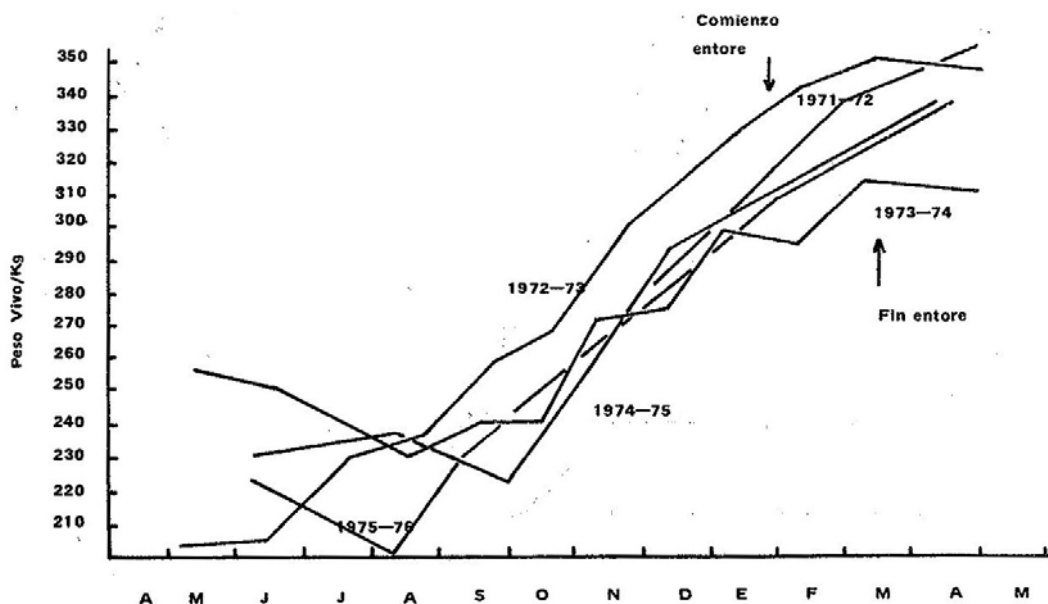


Figura 99. – Cambios de peso de las vaquillonas entre 1½ y 2½ años.

En base a la combinación de campo natural y mejoramientos utilizada, es posible obtener un desarrollo aceptable de los animales en crecimiento, entore a los dos años y un comportamiento reproductivo que con ligeros ajustes es satisfactorio para la zona.

El sistema, por razones de evaluación experimental, ha tenido bastante rigidez en cuanto a la composición por categorías del producto del mismo. Una mayor flexibilidad en manos del productor para adaptarse a situaciones cambiantes del mercado resultará en una mejora del resultado económico.

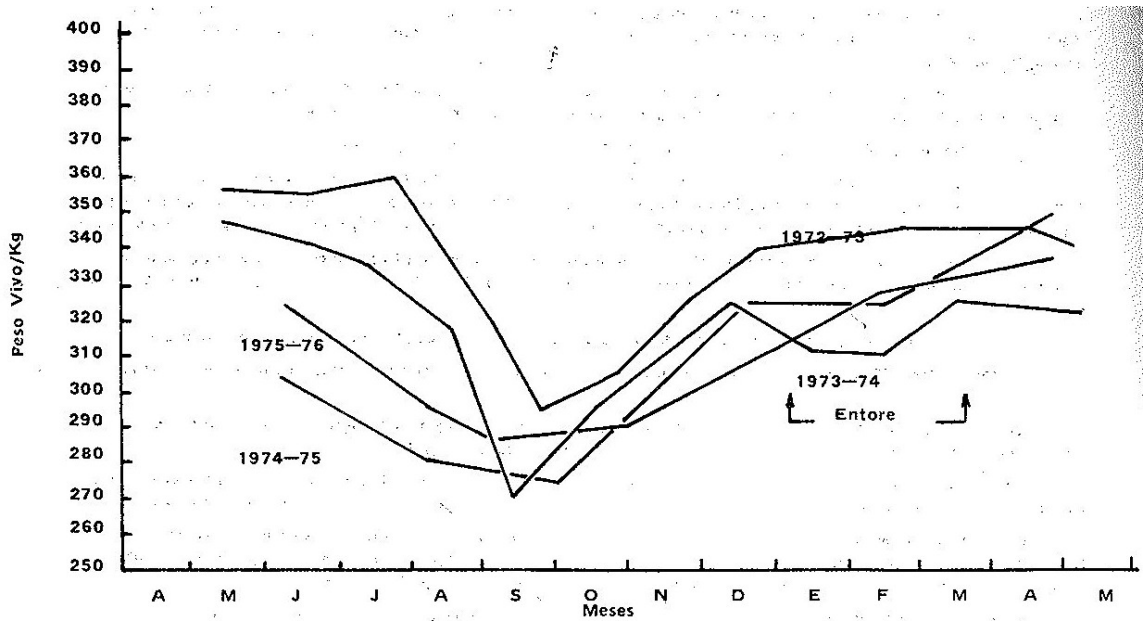


Figura 100. – Cambios de peso de vacas de primera cría.

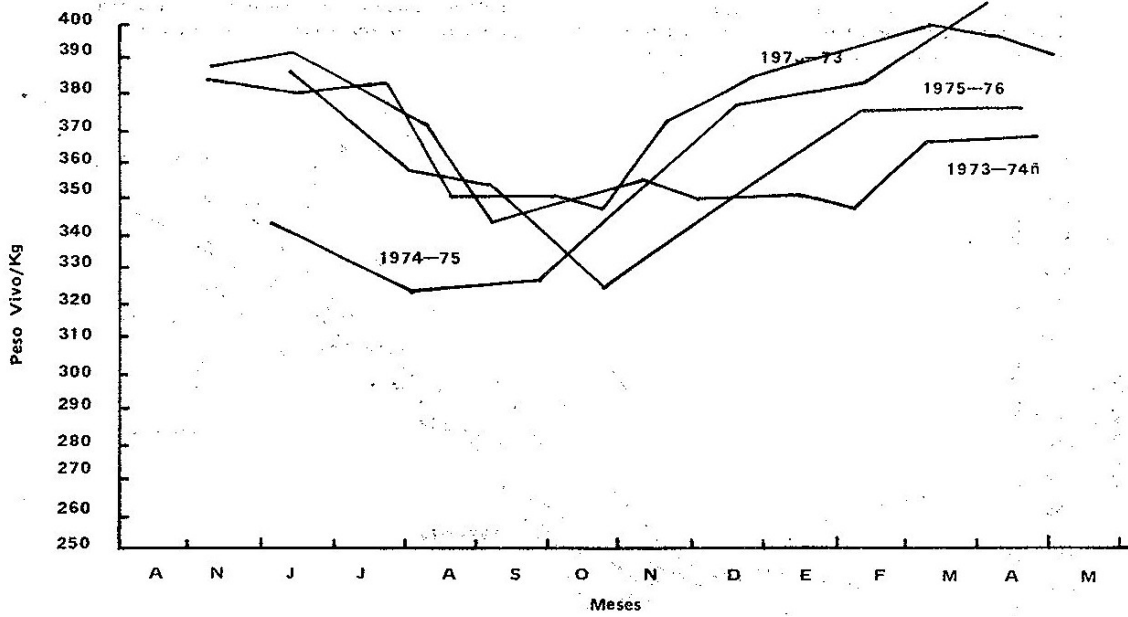


Figura 101. – Cambios de peso de las vacas adultas.

Cuadro 68. – Producción de carne (peso vivo) del sistema de cría sobre Unidad Tacuarembó.

Año	Categoría	Nº	VENTAS			CAMBIO EXISTENCIA				Prod. TOTAL
			Peso Prom. Kg	Peso Total Kg	Kg/Ha	Nº	Peso Prom. Kg	Peso Total Kg	Kg/Ha	Kg/Ha
1971-72	Vacas	17	393	6681	82	-	-	-	-	82
	Vaq.	2	118	237		-	-	-	-	
	Sobreaño	38	172	6527		-	-	-	-	
	Destete	-	-	-		-	-	-	-	
	Toros	1	550	550		-	-	-	-	
1972/73	Vacas	14	360	5042	80	-4	380	-1520	31	111
	Vaq.	8	214	1715		+14	340	4760		
	Sobreaño	28	228	6327		4	230	920		
	Destete	-	-	-		8	130	1040		
	Toros	2	550	1100		-	-	-		
1973/74	Vacas	15	380	5705	91	-2	380	-760	10	101
	Vaq.	5	167	837		+1	340	340		
	Sobreaño	34	229	7771		+2	230	460		
	Destete	-	-	-		+13	130	1690		
	Toros	2	550	1100		-	-	-		
1974-75	Vacas	-	-	-	55	+16	380	6080	37	92
	Vaq.	-	-	-		+5	340	1700		
	Sobreaño	40	218	8721		+14	230	3220		
	Destete	-	-	-		-40	130	5200		
	Toros	1	550	550		1	550	5550		
1975-76	Vacas	52	365	18987	143	-28	380	-10640	-43	100
	Vaq.	3	245	735		+14	340	+4760		
	Sobreaño	19	210	3997		-21	230	-4830		
	Destete	-	-	-		+24	130	+3120		
	Toros	1	550	550		-	-	-		

UTILIZACION DE CULTIVOS ANUALES CON VACAS LECHERAS

Daniel H. Faggi

Cultivos Estivales

Sorgo forrajero.

Los cultivos de sorgo forrajero con destino a la producción de leche ocupan, en el Uruguay, un papel preponderante entre los cultivos estivales.

A pesar de que el cultivo de sorgo forrajero puede ofrecer la posibilidad de altos rendimientos de materia seca (de 5.000 a 15.000 Kg materia seca/Ha) la utilización del forraje, bajo condiciones de pastoreo, puede ser relativamente baja, debido a un inadecuado manejo de la pastura.

En condiciones de pastoreo continuo, la dotación de las vacas por unidad de superficie está jugando un papel preponderante; baja densidad permitirá una maduración rápida del cultivo y una selección alta del forraje disponible con la consecuente disminución de la calidad del forraje. En cambio, al aumentar la dotación, la utilización del forraje puede aumentar, ya que se obliga a consumir una mayor parte del forraje disponible, lo cual trae aparejado una disminución en la selección del forraje.

La mayoría de los establecimientos lecheros poseen una dotación de ganado relativamente constante por lo cual resulta muy difícil ajustarla de acuerdo a la disponibilidad del forraje a cada época del año. El pastoreo rotativo surge como una herramienta muy eficaz para adecuar el número de animales por unidad de superficie.

Junto a este sistema de pastoreo aparece casi como una herramienta obligatoria el empleo del alambrado eléctrico, ya que permite una mayor sub-división y por lo tanto favorece una mayor utilización del forraje. Sin embargo, dentro de las rutinas de manejo del ganado lechero, el cambio diario de un alambrado eléctrico puede resultar como una alternativa algo compleja. Muchos son los establecimientos lecheros que han dejado de usar los aparatos eléctricos, aunque también muchas han sido las razones para tomar esta decisión.

En la Unidad Experimental de Leche de La Estanzuela, se realizó un experimento utilizando un cultivo de sorgo forrajero con vacas en producción, en donde se comparaban dos alternativas: un cambio diario del alambrado eléctrico y un cambio semanal del mismo, Faggi y Duran (1975b).

Basado en una misma disponibilidad semanal de forraje expresado en kilogramos de materia seca por vaca en pastoreo, se compararon dos situaciones: en un caso se ofrecía todo el forraje correspondiente a la semana en un mismo bloque de forraje, mientras que en el caso de cambios más frecuentes la misma franja semanal era dividida en 7 franjas iguales, suministrando una nueva cada día. De esta manera, en el caso de cambio semanal se trabajaba con una menor presión de pastoreo y como consecuencia se supone que debería existir una mayor selección del forraje disponible. Por lo contrario en el caso de cambios diarios, la presión de pastoreo fue mayor, obligando a las vacas a consumir únicamente el forraje disponible en esa pequeña franja, con lo cual se disminuía la selección del forraje.

Bajo el sistema de pastoreo de cambio diario se suponía que el animal iba a tener una dieta más balanceada ya que todos los días se iba a ofrecer una nueva franja con forraje de buena calidad. Por otro lado en el caso de cambio semanal, el animal seleccionaría el mejor forraje al comienzo del pastoreo, quedando el forraje de menor calidad para el final del período.

En dicho experimento se utilizó un cultivo de sorgo forrajero NK 300, sembrado a mediados de octubre de 1974, comenzando el primer pastoreo dos meses más tarde. El pastoreo se inició cuando se alcanzó una disponibilidad de 2.000 Kg de materia seca, que para esta clase de sorgo tenía una altura de alrededor de

70 cm. El material ofrecido para cada una de las vacas fue ajustado de acuerdo a una disponibilidad diaria de 5 Kg de materia seca por cada 100 Kg de peso vivo. Dado que era la primera oportunidad que se evaluaba este tipo de cultivo, se inició con una disponibilidad de forraje por animal relativamente alta, ya que era de suponer que casi un 50% de forraje disponible iba a ser rechazado. Sin embargo, se adoptó esta metodología de manera de obtener información bajo una situación no limitante de forraje.

Los resultados indicaron que el sistema de pastoreo con cambio diario, permitió un pastoreo de 456 vacas días por hectárea, mientras que para el caso de cambios semanales fue de 500 vacas días.

La producción de forraje no fue medida; en cambio se realizaron mediciones de disponibilidad de forraje una vez por semana, lo que indicó una disponibilidad de forraje acumulada para todo el período de pastoreo de 11.528 y 13.117 Kg de materia seca para el caso de cambio diario y cambio semanal respectivamente.

La producción total de leche por hectárea para el período completo fue de 5.717 y 6.347 lts. para el caso de cambio diario y semanal respectivamente.

De acuerdo al número de días de pastoreo comparado con la disponibilidad total acumulada, surge que para el caso de cambio semanal cada vaca, en promedio para todo el período, tuvo una disponibilidad de 25.28 kg de materia seca por día; en cambio para el caso de cambio diario la disponibilidad fue de 26.23 kg por día y por vaca.

La producción promedio por vaca a lo largo de todo el período fue casi similar para los dos grupos de vacas; 12.53 lt/día/vaca para el cambio diario y 12.69 lt/día/vaca para el cambio semanal.

Se podría concluir que de acuerdo a las condiciones en que se realizó el trabajo, surge que el sistema de pastoreo con cambio semanal permitió una mayor producción de forraje, lo cual trajo como consecuencia una mayor producción de leche ya que permitió un pastoreo más prolongado que para el caso del pastoreo con cambios diarios.

Observaciones visuales de las parcelas experimentales indicaron que existió un mayor volumen de forraje de rechazo para el caso de cambio diario que para el semanal; esto podría estar condicionado al hecho que al ofrecerse diariamente una franja nueva, se permitió que las franjas últimas de forraje se encañaran, lo cual traía aparejado una menor utilización del mismo. Sin embargo, esta menor supuesta utilización de forraje no se vio reflejada en la producción de leche por animal, sino que se manifestó en la disponibilidad total de forraje. Esta última observación podría tener más importancia en el caso que se hubiera trabajado con mayores dotaciones, pero no en esta oportunidad, en donde prácticamente se le ofrecía el doble de lo que el animal podría consumir.

Cuando hacemos referencia a la utilización de las pasturas a través de ganado lechero en producción, es de gran prioridad considerar el estado vegetativo del cultivo con relación al valor nutritivo del mismo. El sorgo forrajero debe ser pastoreado en estado vegetativo, pero comúnmente, dado su rápido crecimiento, se le consume en etapas más avanzadas. El rápido descenso en su valor nutritivo a medida que avanza en su madurez, constituye una seria limitante para utilizarlo como única fuente de alimento para vacas en producción.

Datos de La Estanzuela, Kachele y Paladines, (1969) para el sorgo Sudan Sx-11 en tres estados de crecimiento, indican un descenso rápido en el contenido de proteína cruda (Cuadro 69) a medida que la planta avanza en su madurez.

Si consideramos una vaca lechera de 450 Kg de peso vivo, produciendo una cantidad diaria de 15 lt de leche, con un contenido de 3.5% de grasa y de acuerdo a las necesidades nutritivas descritas por las

normas de NRC, se requerirán las siguientes cantidades de nutrientes digestibles totales y proteínas crudas (Cuadro 70).

Cuadro 69. – Composición química del sorgo Sudan Sx-11 (Adaptado de Kachele y Paladines, 1969).

Estado de crecimiento	Materia seca %	Materia orgánica %	Proteína cruda %	Celulosa %	Materia orgánica digestible %	Materia cruda digestible %
Emergencia de panoja	17.9	89	9.7	31.8	65.3	55.9
Grano lechoso	25.6	90.9	7.3	32.3	61.5	58.7
Grano duro	33.3	91.6	5.8	32.7	62.3	56.4

Cuadro 70. – Requerimientos nutritivos de una vaca lechera.

	Nutrientes digestibles totales	Proteína cruda
Requerimientos para mantenimiento	3.6 Kg	0.51 Kg
Requerimientos para producción de leche	4.5 Kg	0.99 Kg
REQUERIMIENTOS TOTALES	8.1 Kg	15 Kg

Si suponemos que una vaca en condiciones de pastoreo puede consumir aproximadamente el 3% de su peso vivo en materia seca, esa misma vaca que nos referimos anteriormente podrá ingerir aproximadamente 13.5 Kg de materia seca por día. En el caso que esa vaca lechera pastoreará un cultivo de sorgo forrajero en estado de emergencia de panoja (de acuerdo al Cuadro 69) consumirá alrededor de 1.3 Kg de proteína cruda, el cual estaría un poco por debajo a las necesidades proteicas descritas anteriormente. Si suponemos, en cambio, esa misma vaca pastoreando un cultivo de sorgo en estado de grano duro, el consumo de proteína cruda estaría en la mitad de los requerimientos (consumiría alrededor de 0.78 Kg de proteína cruda por día).

Sorgo forrajero suplementado con alfalfa.

Entre las posibles formas de solucionar estos problemas de bajo consumo de proteína cruda, debido a la madurez del cultivo que se les ofrece a los animales bajo pastoreo, surge la posibilidad de utilizar suplementos proteicos. Una forma de suplir esta proteína, podría ser a través de pastoreo de cultivos de alfalfa, el cual sería utilizado como un suplemento al cultivo de sorgo.

Información de La Estanzuela, Borrajo (1965) indica el rendimiento y calidad de un alfalfar cosechado en tres estados de madurez: emergencia, 50% y 100% floración (Cuadro 71).

Cuadro 71. – Rendimiento y calidad de un cultivo de alfalfa en La Estanzuela (adaptado de Borrajo, 1965)

	Rendimiento en Kg. M.S./Ha corte	Proteína cruda %	Digestibilidad de la M.S. del heno de alfalfa %	Digestibilidad proteica del heno de alfalfa %	Rendimiento de M.S. digestible de heno alfalfa Kg/Ha corte
Emergencia	980	22.4	64.8	71.7	360
50% floración	1200	16.5	62.4	65.8	620
100% floración	1840	17.9	55.7	62.5	650

Si suponemos que una vaca pastoree durante 2 a 3 horas por día en un cultivo de alfalfa y el resto del día en un cultivo de sorgo, podemos entonces concebir la posibilidad de que ese animal pueda balancear su ración diaria y pueda consumir una cantidad de proteína adecuada.

En base a este tipo de suplementación, se realizó un experimento en la Unidad Experimental de Leche de La Estanzuela, Faggi y Durán (1975 a) en donde un grupo de vacas en producción pastoreaba durante el día un cultivo de alfalfa y por la noche un cultivo de sorgo. Como grupos controles, existían dos grupos de vacas: uno bajo pastoreo de un cultivo de sorgo durante todo el día y el otro bajo pastoreo de un cultivo de alfalfa, también durante todo el día. El experimento se prolongó durante un período relativamente corto, ya que el estado del cultivo de alfalfa no era muy adecuado y además existió una pequeña sequía, todo lo cual afectó la disponibilidad de forraje de la alfalfa.

El crecimiento se prolongó durante un período preliminar de 7 días, en donde todos los animales recibieron un mismo manejo y alimentación, seguido por un período experimental con una duración de 15 días.

Debido al estado de la alfalfa no se pudo continuar con los períodos siguientes, en donde se quería evaluar el cultivo de sorgo forrajero en todas sus etapas de madurez.

De acuerdo a los datos presentados anteriormente, la calidad del sorgo podría ser suficiente para abastecer la mayor parte de los requerimientos, sin embargo en estados más avanzados de madurez, su calidad decaería considerablemente.

Se utilizaron 3 animales por cada tratamiento, habiendo dos repeticiones por tratamiento, o sea, que se utilizó un total de 18 vacas en producción las cuales fueron sorteadas y balanceadas entre los 6 grupos de acuerdo a la edad, número y etapa de lactancia y nivel de producción.

El pastoreo del sorgo forrajero fue iniciado cuando la altura del forraje llegó a 50 cm y una disponibilidad de 1.500 Kg de materia seca por hectárea.

La iniciación del pastoreo de la alfalfa estuvo condicionada al cultivo del sorgo, habiendo una menor disponibilidad de forraje que para el caso del sorgo, otro inconveniente fue que al comienzo del pastoreo, la alfalfa estaba en un grado avanzado de madurez, superior al 50% de floración, lo cual redujo el valor nutritivo del cultivo.

El forraje fue ofrecido en bloques semanales de pastoreo, en donde se ajustó a una disponibilidad diaria por vaca del 5% del peso vivo en materia seca.

Los resultados para este primer período de 15 días, se presentan en el Cuadro 72.

Cuadro 72. – Producción de leche con sorgo, alfalfa y una mezcla de ambos cultivos

	Sorgo	Alfalfa	Sorgo + Alfalfa
Producción por día	8.23 lt	7.15 lt	8.95 lt
Producción por día de lechec corregida	8.04 lt	7.00 lt	8.60 lt
Grasa por día	315 g	274 g	335 g

De acuerdo con los resultados vemos que la producción de leche con un pastoreo único de alfalfa es inferior a la del sorgo. Sin embargo, la producción de leche obtenida con la mezcla de ambos cultivos logra superar levemente a la del cultivo de sorgo. Las diferencias no llegan a ser de gran magnitud, pero nos pueden ya dar cierta orientación y se podría suponer que si se hubiera empleado un cultivo de alfalfa en un estado no tan maduro la producción de leche con este cultivo podría haber sido similar a la del sorgo como

alimento único. Podemos, entonces, suponer que la alfalfa sola puede haber tenido la proteína suficiente, pero quizás existió algún otro elemento nutritivo que limitó el consumo y/o producción de leche. En cambio cuando se utilizaron los dos cultivos, el sorgo y la alfalfa se complementaron de tal forma que permitieron una producción superior a los dos cultivos puros.

Quedan abiertas varias interrogantes, entre ellas la medición de consumo, análisis del forraje tanto en lo que respecta a la composición química como a la digestibilidad, de manera de poder explicar los resultados.

Cultivos Invernales

Avena y raigrás.

La necesidad de mantener una cuota de leche durante todo el año, obliga a los productores lecheros a utilizar cultivos forrajeros anuales invernales tales como la avena y el raigrás.

Trabajos en la Unidad Experimental de Lechería de La Estanzuela han indicado que el solo empleo de pasturas permanentes no permite obtener una adecuada producción de leche, requiriéndose casi como forma imprescindible, el uso de cultivos de raigrás y avena.

Durante el otoño e invierno, la disponibilidad de forraje de las praderas permanentes no llega a los niveles deseables para producción de leche, quedando como alternativa el uso de concentrados y/o cultivos anuales.

Por medio de la avena y raigrás; sembrados temprano en el otoño, o más aún, cuando el clima lo permite, a fines del verano (mediados de febrero) permite tener disponible un forraje de muy buena calidad ya para mediados del mes de abril. Justamente coincide con un período del año en donde los cultivos de verano han logrado una total madurez y las praderas permanentes comienzan a rebrotar luego del verano. Tal es así que los cultivos de avena y raigrás vienen a cubrir un período del año de pronunciada escasez de forraje.

El empleo de fertilizantes nitrogenados surge como una herramienta importante para acelerar el crecimiento de las pasturas y en particular en cultivos anuales, tales como el raigrás en donde se ha encontrado una muy buena respuesta (30 Kg de M.S./Kg de N).

Para poder evaluar el valor nutritivo de los cultivos de avena y raigrás, medidos a través de la producción de leche, se realizó un experimento en la Unidad Experimental de Leche de La Estanzuela, Faggi y Kachele (1972, 1973, 1974) donde se compararon tres cultivos: avena, raigrás y la mezcla de avena y raigrás, los tres fertilizados con dos niveles de urea: 0 y 85 Kg de urea /Ha luego de cada pastoreo.

La experiencia se repitió durante tres años de manera de poder evaluar la variación a lo largo de los años. Se emplearon vacas en producción, a las cuales se le ofreció el forraje a razón de 5 Kg de materia seca, cada 100 Kg de peso vivo.

Las siembras variaron de acuerdo a los años lo cual condicionó la iniciación del primer pastoreo; en cambio la fecha del último pastoreo se manifestó independiente de la siembra:

	Siembra	1^{er} pastoreo	Último pastoreo
1972	15 de marzo	31 de marzo	17 de noviembre
1973	15 de febrero	4 de abril	16 de noviembre
1974	15 de marzo	5 de junio	15 de noviembre

Durante los 3 años se emplearon las mismas densidades de siembra; 100 Kg de avena La Estanzuela 1095^a en la siembra pura, 30 Kg de raigrás La Estanzuela 284 en la siembra pura y 60 Kg de avena y 15 de raigrás para la mezcla.

Los cultivos fueron implantados con una fertilización inicial de 300 Kg de superfosfato por hectárea. La fertilización nitrogenada se realizó fraccionada, aplicándose la primera dosis, luego de la emergencia a razón de 100 Kg de urea por hectárea. Posteriormente, luego de finalizado cada pastoreo, se aplicó una fertilización de 85 Kg de urea/Ha.

En el Cuadro 73, se presentan los resultados para los tres años de los 6 tratamientos, promediándose las repeticiones. En el Cuadro 74 se presenta un promedio para los 3 años.

Cuadro 73. – Producción de leche con cultivos de raigrás, avena y la mezcla de ambos, con y sin nitrógeno, durante 3 años

		Vacas días/Ha en todo el período	Litros leche/Ha	Litros leche corregida/Ha	Kilogramos grasa/Ha
	Avena	158	2080	2000	73
	Avena + N	213	2650	2528	72
1972	Raigrás	225	2945	2682	100
	Raigrás + N	278	2975	3233	120
	Mezcla	228	3201	2908	108
	Mezcla + N	273	3989	3553	132
	Avena	201	2089	1829	67
	Avena + N	234	2611	2277	83
1973	Raigrás	230	2642	2266	81
	Raigrás + N	372	4956	4203	156
	Mezcla	171	1907	1669	61
	Mezcla + N	342	4465	3815	139
	Avena	282	3124	2856	108
	Avena + N	291	3325	3080	117
1974	Raigrás	241	2796	2584	123
	Raigrás + N	391	4535	4030	161
	Mezcla	341	3898	3611	136
	Mezcla + N	358	3900	3597	136

Cuadro 74. – Valores promedio de 3 años para producción de leche con cultivos de raigrás, avena y la mezcla de ambos, con y sin nitrógeno.

	Vacas días/Ha en todo el período	Litros leche/Ha	Litros leche corregida/Ha	Kilogramos grasa/Ha
Avena	214	2431	2228	83
Avena + N	246	2862	2628	91
Raigrás	232	2794	2510	101
Raigrás + N	348	4155	3822	146
Mezcla	246	3002	2729	102
Mezcla + N	324	4117	3655	136

De acuerdo con los datos promedio para los 3 años, la producción de leche corregida al 4% de grasa por hectárea obtenida de la avena pura fue la que mostró los menores valores.

En el otro extremo, el raigrás fertilizado con N, fue el cultivo que logró los mayores rendimientos de leche.

Si comparamos los dos cultivos de avena, con y sin N, existe una diferencia de 400 lt de leche corregida como consecuencia de la fertilización nitrogenada (270 Kg urea/Ha).

Para el caso de la avena hubo entonces una respuesta de 1.48 lt de leche corregida por cada kilogramo de urea aplicado en el cultivo puro.

La fertilización nitrogenada para el caso del raigrás, fue la de mayor respuesta, ya que las diferencias fueron de 1.312 lt de leche corregida como efecto de la aplicación de la urea (355 Kg de urea/Ha). El raigrás recibió una mayor fertilización de urea, debido a que pudo ser pastoreado por cuarta vez, mientras que la avena fue pastoreada tres veces. La respuesta por kilogramo de urea fue de 3.69 Kg de leche corregida al 4% de grasa.

La mezcla tuvo una respuesta intermedia a la fertilización nitrogenada, mostrando una respuesta de 926 lt de leche corregida a los 355 Kg de urea por hectárea, de donde por kilogramo de urea se obtuvieron 2.61 lt de leche corregida. La menor respuesta de la mezcla frente al raigrás puro se debe a la participación de la avena en la mezcla.

Es de destacar la importancia de la mezcla frente a los cultivos puros. Para el caso de la mezcla sin N, la producción de leche fue superior tanto a la avena como al raigrás; en cambio cuando se le aplicó la urea, el raigrás la superó, compensando los menores valores.

Considerando los precios actuales de la leche y de la urea, se puede concluir que resulta económica la aplicación de fertilizantes nitrogenados, sobre todo para el caso del raigrás puro, en donde se encontraron las mejores respuestas.

BIBLIOGRAFÍA

BORRAJO, J.A. Rendimiento, consumo y digestibilidad del heno de alfalfa, cortado en tres estados de madurez y bajo dos métodos de preparación. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, IICA, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1965. 84 p.

FAGGI, D.H. y DURAN (a) Producción de leche bajo pastoreo de un sorgo forrajero, alfalfa y la mezcla de ambos cultivos. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1975. Montevideo, 1975. pp. 9-11.

DURAN, H. (b) Producción de leche de un sorgo forrajero, bajo dos sistemas de pastoreo. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1975. Montevideo 1975. pp. 8-9

KACHELE, T.H. Producción de leche con raigrás, avena y una mezcla de raigrás y avena, con y sin nitrógeno. Centro de investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1972, 1973, 1974, Montevideo, 1972, 1973, 1974. pp. 5-7, 6-7, 10-12.

KACHELE, T.H. y PALADINES, O. Efecto del marchitamiento y la melaza sobre ensilaje de trébol blanco. Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal 4:99— 109. 1969.

PRODUCCIÓN DE LECHE CON PASTURAS Y CONCENTRADOS

Daniel H.Faggi

La producción de leche de la Cuenca de Montevideo está basada en el suministro de volúmenes relativamente altos de concentrados. En el Cuadro 75 se ilustran los datos obtenidos a través de una encuesta llevada a cabo por la Interventora de Conaprole en el año 1963. Se observa que la mayor parte de los establecimientos suministran concentrado, lo cual incide en forma considerable en los costos de producción.

Cuadro 75. – Consumo de concentrado en los tambos de la cuenca lechera de Montevideo.

Estaciones	Establecimientos que suministran el concentrado %	Consumo de concentrado
Invierno	100	4.6
Primavera	71	3.5
Verano	81	3.3
Otoño	91	3.9

Sin embargo, existe información a nivel de establecimientos comerciales y Unidades Demostrativas de Producción, donde se indica que es posible obtener mayores niveles de producción de leche que los que se logran en la Cuenca Lechera y con un menor suministro de concentrados.

Información proveniente de una encuesta realizada por la Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias en la Cuenca Lechera de Montevideo, Pérez y Ferrari (1976), en donde los establecimientos comerciales fueron estratificados de acuerdo a la producción de leche por hectárea (Cuadro 76), indica que al superar niveles de 1.500 lt de leche/Ha el consumo de ración también comienza a disminuir.

Estos datos podrían indicar que a medida que el establecimiento se va desarrollando y va aumentando la superficie mejorada, pasado determinado nivel, trae aparejado una disminución en el consumo de concentrado.

Otra característica que se observa en el Cuadro 76 es que a medida que aumenta la eficiencia del establecimiento, acompaña una disminución en el área del mismo, lo cual indicaría que en los establecimientos pequeños (hasta cierto límite) es posible lograr un mejor manejo y por ende una mayor producción por hectárea.

La disminución del concentrado por litro de leche va acompañada con un aumento en el área de praderas, alfalfa y cultivos anuales, junto con una mayor división del área.

Se observa también que otras medidas de manejo, como ser el intervalo interparto, el % de parición, la edad al primer entore, el % de los reemplazos en el año, son medidas complementarias que contribuyen al logro de los coeficientes anteriormente mencionados.

Información de la Estación Experimental La Estanzuela, donde el rodeo lechero se ha manejado fundamentalmente como una Unidad Demostrativa, indica una situación muy similar a la señalada para los establecimientos comerciales (Cuadros 77, 78, y 79). En este caso podemos observar la evolución del mismo establecimiento a lo largo de los años y apreciar cómo ha ido cambiando los diferentes coeficientes a medida que se mejoran las pasturas y las demás medidas de manejo.

En el Cuadro 77 se observa la evolución de las pasturas para el tambo de La Estanzuela junto con los cambios en la producción de leche por hectárea.

Vemos que los cambios más importantes en producción de leche se producen acompañando las mejoras de las pasturas.

En el Cuadro 78 se ilustra el consumo de concentrado por litro de leche, lo cual unido a la información del Cuadro 77 explica que el aumento en la producción de leche por hectárea no sólo no se debió a un aumento en el consumo de concentrado, sino que por lo contrario el incremento de leche fue acompañado con una disminución en el consumo de grano.

Cuadro 76. – Encuesta de establecimientos lecheros de acuerdo al estrato de producción (adaptado de Pérez y Ferrari, 1976).

Estrato de producción (lt/leche/Ha)	Superficie establecimiento Ha	Producción por Ha	Pradera y alfalfa %	Cultivos anuales %	Ración (g/lt de leche)	Nº potreros /establecimiento	Intervalo interparto (meses)	Parición %
Menos de 900	201	779	9	13	240	11	17	70
De 900 a 1200	194	1059	12	19	275	14	15	80
De 1200 a 1500	152	1325	26	11	230	15	14	86
Más de 1500	75	1850	52	18	160	16	13	92

Cuadro 77. – Evolución de las pasturas y producción de leche en el período 1963-1973 en la Unidad Experimental de leche de la Estación Experimental de La Estanzuela.

Pasturas Ha	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Campo natural	154	134	25	-	-	-	-	-	-	-	-
Campo natural mejorado	-	-	65	61	51	49	33	30	30	18	18
Praderas anuales	11	31	31	18	18	14	16	19	22	40	47
Praderas permanentes	-	-	44	86	96	102	116	116	113	107	100
Total	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
PRODUCCIÓN DE LECHE POR Ha	750	1400	1850	2139	1715	2109	2627	2030	2496	2493	2421

Es de destacar que al igual como se señaló para los establecimientos comerciales, los cambios en La Estanzuela también se debieron a un cambio en los demás índices productivos.

En la Figura 102 se presentan los cambios en porcentaje de varias medidas de manejo, comparadas con una situación inicial (100%) y la situación actual.

Se observa que la producción de leche por hectárea se incrementó en un 350% mientras que el consumo de concentrado por vaca se redujo 10 veces, o sea que de 100% en una situación inicial, pasó a 10% en una situación actual. Existieron también una serie de factores que en su conjunto permitieron cambiar esta situación. Como ejemplo se cita que el mejoramiento de las pasturas, uno de los factores que cambió en mayor proporción, pasó de un 7% a un 100%.

Una situación similar se observa para el caso de número de potreros.

En cuanto a medidas de manejo de ganado, el número de vacas en ordeño se incrementó en un 275% lo cual es el resultado de otras medidas entre las cuales se puede señalar la edad al primer entore que se redujo a la mitad, el número de vacas secas que también se redujo a la mitad y el largo del período seco que disminuyó a la cuarta parte.

Cuadro 78. – Consumo de concentrado y producción de leche en la Estación Experimental La Estanzuela.

Años	Producción de leche/vaca lt	Ración/lt de leche Kg	Consumo de ración/vaca Kg	Producción de leche/Ha lt
1963	10	0.3	3	750
1964	13.2	0.2	2.7	1400
1965	14.3	0.15	2.1	1850
1966	14.3	0.02	0.3	239
1967	11.1	0.05	0.5	1715
1968	11.6	0.03	0.3	2109
1969	12.6	0	0.1	2627
1970	11.6	0.03	0.3	2030
1971	12.1	0.03	0.3	2496
1972	11.3	0.08	0.9	2493
1973	8.9	0.09	0.8	2496

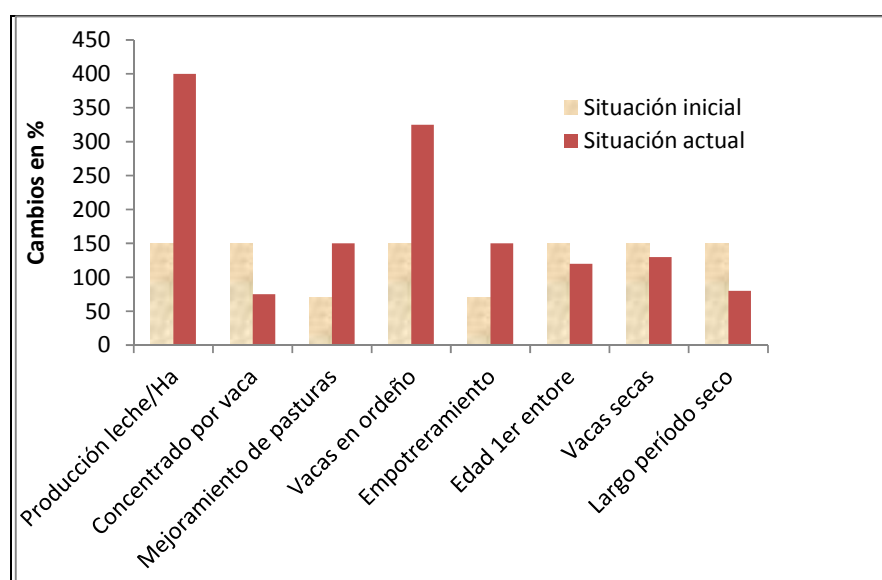


Figura 102 – Evolución de los índices productivos de la Unidad Experimental de Lechería de La Estanzuela

Vemos, entonces, que desde el punto de vista productivo es posible lograr un aumento de la producción de leche por hectárea al mismo tiempo que va acompañado de una disminución en el consumo de concentrado.

La Interrogante que se nos plantea es que si las inversiones que deben realizarse para lograr los niveles anteriormente mencionados son económicamente rentables. Para ello podemos presentar la información de la encuesta de D.I.E.A. en donde se señala la rentabilidad para los cuatro estratos de producción analizados.

Hasta niveles de 1200 a 1500 lt de leche por hectárea se observa un aumento continuo de la rentabilidad (Cuadro 79); sin embargo a niveles de más de 1500 lt se aprecia una disminución. Nos podríamos preguntar si esta situación es la que ocurre en todos los casos o se debe a que en la encuesta el número de establecimientos censados fue muy pequeño y por lo tanto no muy representativo.

Complementando esta información desde el punto de vista económico, podemos presentar la información de los Sistemas Lecheros de La Estanzuela, Saez (1975), en donde se realiza la evaluación económica de los mismos.

Los Sistemas consisten en tres establecimientos de 40 Ha cada uno, los cuales tienen la producción enfocada hacia tres situaciones diferentes:

Sistema I; tambo de producción continua.

Sistema II; tambo con toda la parición en otoño.

Sistema III; tambo con toda la parición en primavera.

Cuadro 79. - Índices económicos de establecimientos lecheros de acuerdo al estrato de producción (adaptado de Pérez y Ferrari, 1976).

	Estrato de producción (lt de leche/Ha)			
	Menos de 900	De 900 a 1200	De 1200 a 1500	Más de 1500
Ingreso bruto	48.661	68.175	69.909	45.272
Costo total	44.481	60.984	54.043	41.868
Ingreso neto	4.18	7.191	15.866	3.404
Capital total	227.988	234.324	209.309	133.076
Rentabilidad (%)	1.8	3.1	7.6	2.6

En el Cuadro 80 se presentan algunos índices productivos de los tres Sistemas, acompañado de la evaluación económica. Esta última se analiza considerando tres situaciones diferentes; los Sistemas de otoño y primavera, como no producen leche en determinada época del año, toda su producción es destinada como leche industrial; en cambio para el Sistema I de producción continua parte de la leche es para industria y parte como leche cuota.

Cuadro 80. – Rentabilidad de los sistemas lecheros en la Estación Experimental La Estanzuela (adaptado de Saez, 1975).

	Sistema continuo %	Sistema otoño %	Sistema primavera %
75% cuota 25% industria	4.8	2.4	3.6
50% cuota 50% industria	3.8	2.4	3.6
100% industria	1.8	2.4	3.6

Es justamente para el caso del Sistema de producción continua que se hacen tres evaluaciones: en el primer caso se considera el 75% de la leche como cuota y el 25% como industria; en el segundo caso el 50% de la leche es industria y el otro 50% cuota; y en el tercer caso el 100% es considerado como leche de industria.

En el mismo trabajo, Saez (1975), señala que una de las razones de la relativa baja rentabilidad de los Sistemas Lecheros sería la pequeña extensión con que cuentan los Sistemas y, dado que a cada uno de ellos se le analizó suponiendo un parque completo de maquinaria, resulta que el capital invertido en este rubro está subutilizado y al mismo tiempo está pesando en el capital total de la empresa con lo que baja la rentabilidad del mismo.

Por último Saez indica que si suponemos los mismos índices productivos obtenidos en los Sistemas de producción continua, pero lo extendemos a una superficie de 100 hectáreas, la rentabilidad podría fácilmente llegar al 10%.

En la evaluación económica realizada por Pérez y Ferrari (1976), cuando se analiza el capital para cada uno de los estratos estudiados, observamos que el capital para semovientes y tierra está en relación al tamaño del establecimiento. En cambio el capital de maquinaria, equipos y mejoras fijas, no varía tanto (Cuadro 81), resultando una carga más pesada y, por consiguiente, una menor rentabilidad para el caso de un establecimiento de menor superficie.

A través de estos índices productivos y económicos, tanto de establecimientos lecheros comerciales, como de Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción, se ha querido relacionar los cambios que se producen a medida que se va desarrollando un establecimiento lechero y cómo va evolucionando el consumo de concentrado unido a los niveles de producción de leche por hectárea. Como se ha podido observar, es muy difícil separar el efecto del concentrado como el único factor que condiciona los cambios de la producción por hectárea, sino que las variaciones en el concentrado van continuamente acompañadas por otros cambios en los diversos aspectos del manejo del establecimiento.

Cuadro 81. – Capital en nuevos pesos de establecimientos lecheros de acuerdo al estrato productivo (adaptado de Pérez y Ferrari, 1976).

	Estrato productivo (lt de leche/Ha)			
	Menos de 900	De 900 a 1200	De 1200 a 1500	Más de 1500
Superficie Ha	201	194	152	75
Semovientes	48750	53500	50300	27800
Maquinaria y equipos	31418	35468	38925	35825
Mejoras fijas	27220	28956	28883	24451
Tierra	120600	116400	91200	45000
TOTAL	227988	234324	209308	133076

Con esta introducción al tema de utilización de concentrados en la producción lechera, se ha querido ubicar a la Unidad Experimental y Demostrativa de Producción Lechera de La Estanzuela en relación con un establecimiento comercial, en donde los problemas que se plantean y forma en que se resuelven, son muy semejantes a los establecimientos lecheros comerciales.

PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL VERANO Y OTOÑO

La mayoría de los establecimientos lecheros de la Cuenca de Montevideo producen leche durante el verano en base a pasturas naturales. Un bajo número de establecimientos cuenta con cultivos estivales (p.e. sorgo forrajero) y/o praderas de verano (p.e. alfalfa, lotus, trébol rojo). En la Cuenca Lechera, de las 30.300 Ha dedicadas a la lechería (Censo de la Interventora de Conaprole de 1968), 59.100 Ha son desuñadas a cultivos anuales y 25.100 Ha a praderas convencionales, principalmente invernales. La superficie restante es ocupada por campo natural, existiendo una pequeña área (21.400 Ha) fertilizadas en cobertura.

Utilización de pasturas naturales.

En el Capítulo anterior se presentaron algunos datos sobre producción de leche con cultivos anuales estivales, en particular el sorgo forrajero.

Alternativas diferentes de producción de leche durante el período de verano se pueden plantear a través de la utilización eficiente de nuestras pasturas naturales, las cuales se caracterizan por la presencia del *Cynodon Dactylon* (L) Pers (gramilla brava o pasto bermuda) que, generalmente, es la especie dominante.

Experiencias de otros países, en particular de los EE.UU., indican la posibilidad de utilizar el "Coastal Bermuda" (*Cynodon dactylon*) como principal alimento del ganado. En nuestro país, se han iniciado algunas experiencias de manera de evaluar el potencial productivo del *Cynodon* bajo diferentes manejos: aplicación de nitrógeno y frecuencias de corte (Bautés, 1974).

Los resultados indican que existe una respuesta curvilínea a la fertilización de nitrógeno hasta niveles de 400 Kg por hectárea, aplicado en forma de sulfato de amonio, variando de acuerdo al año y con la altura de corte.

En años con déficit de agua, con niveles altos de nitrógeno (200 y 400 Kg N/Ha) se obtuvo una mejor respuesta con cortes de 10 cm de altura mientras que con aplicaciones menores (0 y 50 Kg N/Ha) rindió más el manejo liviano (20 cm de altura de corte).

En cambio, en años en donde no hubo déficit de agua, el manejo con cortes no tan frecuentes manifiesta un mayor potencial productivo.

En períodos normales de disponibilidad de agua no hubo respuesta frente a la frecuencia de corte de 10 y 20 cm de altura.

Los rendimientos en materia seca por hectárea han variado entre 10 y 15 toneladas, dependiendo de las condiciones previamente mencionadas. Aún en condiciones de extrema sequía, con fertilizaciones de 400 Kg de N/Ha se obtuvieron rendimientos de 10 toneladas de materia seca/Ha. Se ha encontrado una respuesta media superior a 30 Kg de materia seca por kilogramo de nitrógeno, lo cual es similar a lo encontrado en raigrás E-284.

Determinaciones de nitrógeno en la materia seca, han indicado un creciente aumento del contenido de proteína cruda a medida que aumentan los niveles de nitrógeno aplicado, en las dos frecuencias de corte utilizadas.

Se obtuvieron niveles de 9 y 19% de proteína cruda con niveles de 0 y 200 Kg de N/Ha respectivamente, no existiendo diferencias entre alturas de corte.

Con estos niveles de proteína cruda se plantea entonces la posibilidad de utilizar estas pasturas para producción de leche, ya que podemos considerar que el alimento con más de 15% de proteína cruda es apto para producción de leche.

Con respecto a la calidad del pasto bermuda, información proveniente del Servicio de Nutrición de la Estación Experimental La Estanzuela, indica que una pastura de este tipo con avanzado estado de floración (80%) y con altura de 20 cm, presentó un contenido de 7,8% de proteína cruda, con valor de 61% de proteína cruda digestible y una digestibilidad de la materia orgánica del 55%.

Dado que existe un aumento en el contenido de proteína cruda a medida que aumenta la fertilización nitrogenada, se puede suponer que los coeficientes de digestibilidad también aumentarán, produciéndose un forraje de mayor calidad y más adecuado para la alimentación de vacas lecheras.

Entre los forrajes disponibles durante los meses de verano para la alimentación del ganado lechero, se plantea entonces la utilización de pasto bermuda fertilizado con N.

Sorgo forrajero suplementario con grano de sorgo y urea.

En el Capítulo anterior ya hemos visto algunos aspectos relacionados a la producción de leche con cultivos anuales de verano, como el sorgo forrajero. Este tipo de cultivo debe ser pastoreado en estado vegetativo, pero comúnmente, dado su rápido crecimiento, se le consume en etapas más avanzadas, en donde el cultivo está más maduro y con el consiguiente deterioro en el valor nutritivo. Este rápido descenso en su valor nutritivo, constituye una seria limitante para utilizarlo como principal fuente de alimento para vacas en producción.

A través de un experimento, Leborgne y Buzy (1972), se estudió el potencial de producción de leche del sorgo híbrido Sudax Sx-11, en un estado avanzado de madurez (grano lechoso) suplementado con grano de sorgo molido y urea.

El suministro de urea no sólo puede compensar una deficiencia en proteína sino también produce un aumento en la digestibilidad y en el consumo del forraje de bajo valor nutritivo. La eficiencia de utilización de la urea dependerá, entre otros factores, de la presencia de una fuente de carbohidratos rápidamente fermentable. En este caso el suministro del sorgo molido pudo haber actuado con este fin.

El experimento consistió en la comparación de 4 sistemas de alimentación durante 40 días:

- a) pastoreo de un sorgo forrajero;
- b) pastoreo de un sorgo forrajero más la suplementación de un sorgo molido a razón de 3 Kg por vaca y por día;
- c) pastoreo de un sorgo forrajero más la suplementación de urea a razón de 150 g por vaca y por día;
- d) pastoreo de un sorgo forrajero más la suplementación de un grano de sorgo molido (3 Kg/vaca/día) y urea (150 g/vaca/día).

Al iniciar la prueba, el sorgo se encontraba en estado de grano lechoso, suponiéndose que en las próximas semanas todo el cultivo pasó al estado de grano maduro. La urea fue suministrada en forma de toma, disuelta en agua (Sistema c) y mezclado con el grano para el caso del Sistema d.

En el Cuadro 82 se presentan los resultados durante el período experimental y un período post-experimental en donde todos los animales pasaron a una misma pastura.

Cuadro 82. – Producción de leche con un sorgo forrajero suplementado con sorgo molido y urea (adaptado de Leborgne y Buzy, 1972).

Tratamientos		Sorgo forrajero	Sorgo f + sorgo mol	Sorgo f + urea	Sorgo f + sorgo mol + urea
Litros leche/día	Período experimental	11.04	12.01	10.51	12.65
	Período post experimental	10.34	11.08	9.75	11.13
% grasa	Período experimental	3.28	3.51	3.5	3.7
	Período post experimental	3.82	3.81	3.71	3.69
Peso vivo de vacas Kg	Período experimental	459	464	400	487
	Período post experimental	467	480	451	476

El análisis de los resultados mostró una diferencia importante a favor de la suplementación con el grano de sorgo molido, pero no para la urea. La respuesta al grano de sorgo fue de 0.463 lt de leche en cada kilogramo de grano de sorgo, mientras que para el caso de la urea cuando fue suministrada junto con el grano, tuvo una respuesta del orden de 0.290 lt de leche por cada 150 g de urea.

Los resultados indicaron que vacas pastoreando un sorgo en avanzado estado de madurez no lograron mantener la producción de leche, ya que se produce un continuo descenso a medida que transcurren los días de pastoreo. Sin embargo aquellas vacas que recibieron el grano de sorgo, el descenso en la producción de leche fue más lento. El grupo de vacas que recibió sólo urea produjo menos leche que el grupo testigo, pudiéndose suponer que la urea no fue utilizada por el animal ya que no existía una fuente de carbohidratos fácilmente fermentables. En cambio para el grupo que recibió grano y urea, la producción fue superior que el grupo que sólo recibió el grano, lo cual puede dar una idea que la urea sí fue utilizada por el animal y se manifestó a través de una mayor producción de leche. Se puede concluir que en etapas muy avanzadas de madurez, el sorgo forrajero solo o suplementado con grano de sorgo, tiene ciertas deficiencias en proteína.

Con respecto a los pesos, vemos que el alimento consumido no sólo se manifestó en la producción de leche, sino también en el aumento del peso vivo de las vacas. Este aumento de peso se puede deber a la etapa de la lactancia en que se encontraban las vacas, en donde la eficiencia para producción de leche ya había disminuído y entonces el animal dirigía parte de su alimento para reservas.

Durante los meses de otoño, abril y mayo, generalmente se presenta una situación muy común: los cultivos de sorgo están en una etapa avanzada de madurez presentando un forraje de baja calidad, los cultivos anuales de raigrás y avena, en muchos casos, aún no están prontos para ser pastoreados y las praderas permanentes recién inician su crecimiento otoñal. Por último los campos naturales mejorados generalmente presentan un forraje maduro de baja calidad, acumulado en la última primavera y verano, el cual no fue utilizado.

El efecto de la suplementación con concentrado está condicionado a varios factores, entre los cuales podemos señalar el estado de la vaca, etapa de la lactancia, tipo de forraje de la dieta básica y calidad del grano suministrado.

Suplementación con grano de maíz.

Durante el otoño de 1974 se realizó un experimento en base a suplementación con grano de maíz, Faggi y Durán (1975), empleándose vacas en producción bajo pastoreo de 3 cultivos diferentes: sorgo en avanzado

estado de madurez, una alfalfa muy invadida con pasto bermuda y un campo natural mejorado con forraje muy maduro y de baja calidad.

Se emplearon 3 niveles de suplementación: 0,2 y 4 kilogramos de maíz molido. En el Cuadro 83 se presentan los resultados para producción de leche. En los tres niveles de suplementación se produce un descenso en la producción de leche; no solo se le atribuye a una disminución en la calidad del forraje, sino que también a la etapa de la lactancia, con el consiguiente normal descenso de la producción. Observamos que el grupo que no recibió concentrado fue el que presentó un mayor descenso de la producción.

Cuadro 83. – Producción de leche corregida al 4% de grasa de vacas suplementadas con 3 niveles de concentrados (lt).

Períodos	Sin concentrado	2 Kg maíz/vaca/día	4 Kg maíz vaca/día
Con sorgo	8.86	9.06	10.12
Con alfalfa	5.92	7.11	7.75
Con campo natural	4.72	5.74	6.04

La respuesta en leche a la suplementación del maíz, varió de acuerdo al tipo de pastura y al nivel de la suplementación, como se puede ver en el Cuadro 84.

Las respuestas fueron algo variables pero se observa una tendencia a una mayor eficiencia en la utilización del concentrado a bajos niveles que a altos niveles del concentrado.

Cuadro 84. – Respuesta a la suplementación de maíz (Kg leche/Kg maíz)

	2 Kg maíz/vaca/día	4 Kg maíz/vaca/día
Pastoreo con sorgo	0.1	0.315
Pastoreo con alfalfa	0.509	0.458
Pastoreo con campo natural	0.501	0.33

EFFECTO RESIDUAL DEL CONCENTRADO

En todo establecimiento lechero se busca disponer de una adecuada distribución de forraje a lo largo del año. Entre las metas más deseables es la de poseer una pastura de alta producción y buena calidad con la cual se pueda obtener una alta producción de leche.

Sin embargo, debido a diversas causas, unas propias y otras ajenas al productor, existen períodos de escasez de forraje o donde las pasturas son de bajo valor nutritivo, lo cual disminuye los rendimientos en la producción de leche.

Frente a estas situaciones surge el empleo de concentrados como una vía de aumentar la producción de leche. La utilización del concentrado y su respuesta en producción de leche, estará condicionada a la cantidad y calidad de pasturas disponibles como dieta básica.

Cuando el concentrado es suministrado a una vaca en producción, el consumo de la vaca puede ser afectado de dos maneras diferentes: puede haber un efecto sustitutivo y un efecto aditivo.

En el primero de los casos, parte de la dieta básica de forraje es sustituida por el concentrado, dependiendo la magnitud de la sustitución, de la calidad del forraje.

En el caso del efecto aditivo, los concentrados tienen la propiedad de aumentar la calidad de la dieta básica y de esta manera aumentar el consumo. Este proceso de sustitución depende también de la cantidad y calidad del concentrado suministrado, del período de suplementación y de la etapa de la lactancia en que se realiza la suplementación.

Durante las primeras semanas post-parto, la vaca tiene la mayor eficiencia en la conversión del alimento en leche. Por esto la respuesta al concentrado será mayor durante esta primera etapa de la lactancia que en los sucesivos períodos a lo largo de la misma.

En la Figura 103, se ilustra el cambio de la eficiencia de la vaca en producción a lo largo de la lactancia. Durante la primer parte de la lactancia la vaca transforma sus propias reservas en leche; lo cual hace que el alimento consumido sea convertido en mayor cantidad de leche, y de allí la mayor eficiencia. A medida que transcurre la lactancia, el animal pasa a depositar reservas y es así que parte del alimento en vez de dirigirse para producción de leche, pasa a las reservas del animal lo cual disminuye la total eficiencia con que se convierte el alimento en leche.

Cuando se suministra un alimento a una vaca en producción y se quiere ver su relación con la producción de leche, podemos medirlo a través de un efecto directo y otro indirecto.

El primero es el que resulta de la transformación inmediata de ese alimento en leche. En cambio, el efecto indirecto se mide tiempo más tarde a pesar que en ese momento no se esté suministrando el alimento que se desea medir. Ocurre que el animal al consumir el alimento, parte de él es dirigido para mantener el estado del animal y entonces éste no utiliza sus propias reservas para producir leche. De esta forma, tiempo más tarde, cuando el animal está consumiendo otro alimento, como su estado es adecuado gracias a la alimentación anterior, podrá expresar una mayor producción de leche que aquel otro animal que no recibió una alimentación previa tan buena y por lo tanto su estado actual no es tan deseable.

A este efecto indirecto también se le conoce como efecto residual del alimento, que es muy importante dado que no se puede medir inmediatamente pero va a tener efecto tiempo más tarde. Si no se le tiene en cuenta puede ocurrir que le estemos atribuyendo un efecto a un alimento determinado que realmente corresponde a la alimentación previa que tuvo esa vaca.

Con el fin de medir el efecto residual del alimento y en este caso particular de un concentrado, se realizó un experimento en la Unidad Experimental de Leche de la Estación Experimental La Estanzuela, Faggi y Van Velzen (1975).

El propósito del experimento fue conocer el efecto de la suplementación con grano de trigo a vacas en producción, durante los primeros meses de la lactancia y medir el efecto de esta suplementación durante el período de suministro y durante el período posterior, para medir de esta forma el efecto residual del grano una vez que se detuvo su administración.

El nivel de producción de leche que se alcanza al comienzo de la lactancia estará condicionando la producción de leche en el resto de la lactancia. Es entonces de gran interés que vacas recién paridas, bajo una buena alimentación, logren expresar su máximo potencial de producción de leche. Dado que durante las primeras semanas luego del parto la vaca no es capaz de consumir todo el alimento que ella requiere, será necesario que el animal ingiera un alimento con alto valor nutritivo. En general se recomienda que vacas muy productivas, al comienzo de la lactancia sean racionadas con algún tipo de concentrado para que puedan lograr un alto nivel de leche. En otras situaciones, dada la escasez de forraje y aunque las vacas no sean tan productivas, también se requiere la suplementación con concentrado.

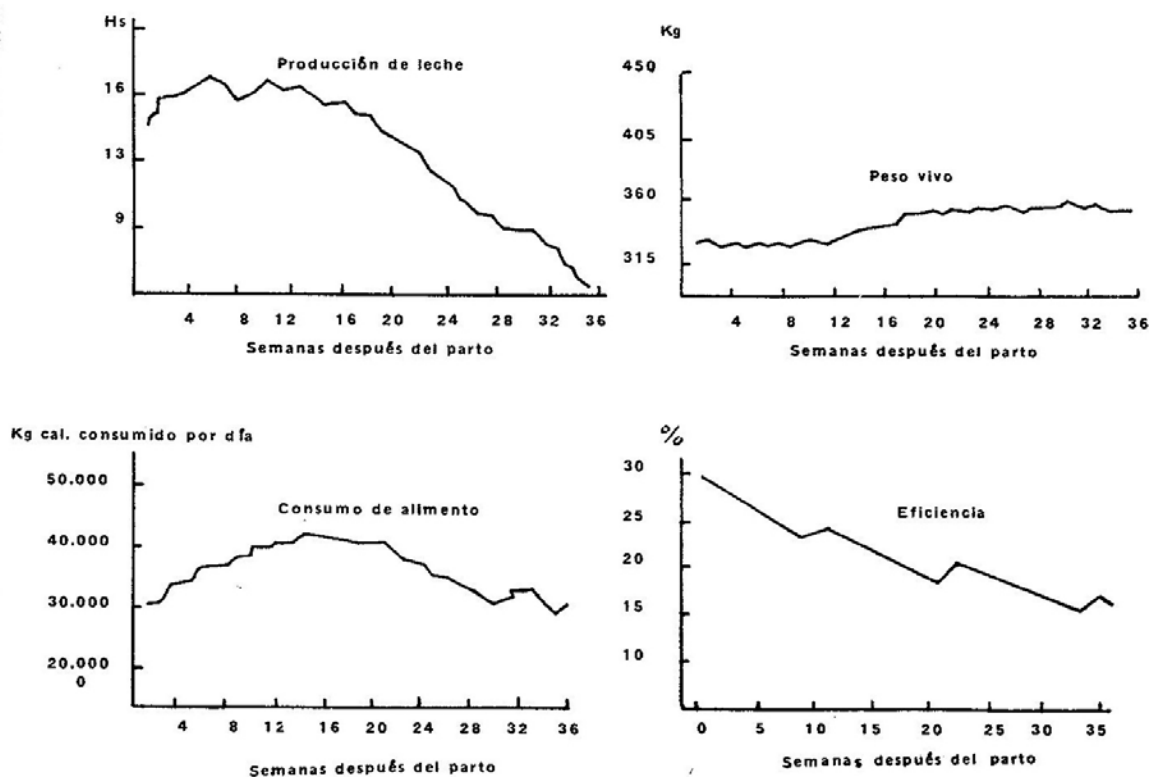


Figura 103. – Eficiencia de la vaca lechera a lo largo de la lactancia

Se utilizaron 16 vacas, seleccionadas previo el parto y agrupadas en dos grupos balanceados por edad, número de lactancias, fecha de parto y producción de leche en lactancias anteriores. La diferencia entre ambos grupos, fue que uno de ellos recibió durante las primeras 15 semanas post-parto 3 Kg de grano de trigo molido por vaca y por día.

Durante todo el experimento (lactancia completa) las vacas de ambos grupos recibieron el mismo manejo y alimentación forrajera, diferenciándose únicamente por el suplemento que recibió uno de los grupos.

La pastura fue ofrecida sin limitaciones, presumiéndose que la cantidad nunca fue limitante; en cambio la calidad pudo, en determinados momentos, limitar la producción de leche.

Las pasturas utilizadas fueron mezclas de trébol blanco, festuca, falaris, alfalfa; mientras que como cultivos anuales, se empleó raigrás, avena y sorgo forrajero.

En el Cuadro 85, se ilustran los resultados, separándose en Período 1 = período de suplementación, Período 2 = período sin suplementación y lactancia completa.

Durante el Período 1, en el cual se suministró el concentrado, el grupo suplementado produjo 218 lt más de leche, lo cual en relación con los kilogramos de concentrado suministrado, se obtuvo una respuesta de 0.685 lt de leche por cada kilogramo de trigo suministrado.

Durante el Período 2, en donde no se suministró el grano, la diferencia a favor del grupo suplementado fue de 603 lt.

Si computamos la diferencia total, considerando la lactancia completa, la diferencia a favor del grupo suplementado fue de 321 lt de leche y con una respuesta de 2.581 lt de leche por cada kilogramo de trigo suministrado.

Vemos entonces, que el efecto directo del concentrado fue relativamente pequeño comparado con el efecto residual, en donde la respuesta al concentrado casi se llega a cuadruplicar.

A todo esto le debemos agregar el valor que significa que el animal esté en buen estado y logre una alta fertilidad, logrando quedar preñada dentro de los tres meses post-parto.

Cuadro 85. – Producción de leche y grasa de vacas con y sin suplemento (adaptado de Faggi y Van Velzen, 1974).

	Períodos	Duración de los períodos	Producción total de leche	Leche total corregida al 4% grasa	%	Kg/vaca	Leche diaria lt/vaca	lt/vaca	Consumo total de trigo/vaca
Grupo no suplementado	Per. 1	108	1670	1561	3.55	59.29	13.84	14.44	-
	Per. 2	176	2334	2067	3.35	77.06	13.3	11.79	-
	Lactancia completa	284	4004	3628	3.43	136.35	14.04	12.75	-
Grupo suplementado	Per. 1	106	1888	1745	3.5	66.05	18.17	16.81	318
	Per. 2	180	2937	2649	3.35	98.85	15.43	13.89	-
	Lactancia completa	286	4825	4394	3.4	164.9	16.35	14.89	318

Durante el invierno, comúnmente ocurren períodos de sub-nutrición en donde el productor cree que pasar un período de 1 a 2 semanas con sus vacas mal alimentadas, no dejará un efecto permanente en el animal si luego se le vuelve a un adecuado nivel de nutrición.

Para demostrar que estos cortos períodos de baja nutrición son realmente importantes y que pueden dejar un efecto permanente durante el resto de la lactancia, se realizó un experimento, Leborgne, et al (1969) en La Estanzuela.

Durante 15 días del mes de julio, un grupo de vacas dentro de los primeros meses post-parto sufrió una baja nutrición, permaneciendo otro grupo como testigo, el cual era alimentado en buenas condiciones.

El grupo de baja nutrición se le suministró un heno de alfalfa de manera que supiera el 50% de los requerimientos de la vaca en producción.

El otro grupo recibió heno de alfalfa y un grano de sorgo molido, tratando que los animales recibieran el 100% de los requerimientos. Las diferencias alimenticias permanecieron durante 15 días, pasando luego los dos grupos de vacas a una misma alimentación a base de pasturas hasta la finalización de las lactancias. Los resultados indicaron que el grupo que recibió grano de sorgo durante los 15 días, produjo un total de 67 lt más de leche, obteniéndose una respuesta de 0.859 lt de leche por kilogramo de sorgo.

En el Cuadro 86 se presentan los datos del experimento en donde se observa un efecto residual muy importante, el cual a los 6 meses señaló una diferencia de 346 lt de leche, lo que indica una respuesta de 3.44 Kg de leche por kilogramo de sorgo.

Los resultados ponen en evidencia el efecto negativo en la producción de leche de un parto en período de subalimentación, dejando muy claro el efecto residual de esta baja nutrición.

A pesar que los animales volvieron a estar en buenas condiciones de alimentación, luego de ese período de insuficiente alimentación, las diferencias en producción de leche permanecieron a lo largo de toda la lactancia.

Si comparamos las respuestas al grano en producción de leche, entre el efecto directo (0.86 lt) y el indirecto, o sea residual (3.46 lt), vemos que este último es mucho más importante.

Sin embargo, en la práctica, el productor al no manifestarse inmediatamente el efecto de una mejor alimentación, rechaza el sistema alimenticio, adoptando otras formas que en muchos casos resultan más ineficientes y con un mayor costo.

Cuadro 86. – Efecto residual en producción de leche de un período de sub-nutrición

	Efecto residual							
	Período experimental (15 días)		A los 2 meses		A los 6 meses		Total acumulado a los 6 meses	
	Normal	Restringido	N	R	N	R	N	R
% grasa	3.04	3.59	-	-	-	-	-	-
Promedio de leche/vaca	195	128	1209	1075	2715	2571	4120	3774
Promedio de leche ajustado por vaca	178	119	1050	925	-	-	-	-

BIBLIOGRAFÍA

BAUTES, J.C. Evaluación de la producción del pasto Bermuda. La Estanzuela. Estación Experimental. Proyecto Pasturas. Informe Anual 1974. La Estanzuela, 1974.

FAGGI, D.H. y DURAN, H. Suplementación con grano de maíz a vacas lecheras en pastoreo. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1975. Montevideo 1975, pp. 15-16.

VAN VELZEN, C. Suplementación con grano de trigo a vacas lecheras en pastoreo. (Sumario) Reunión de la Asociación de Producción Animal, 5ta, Maracay, 1975. Maracay, Venezuela, 1975, pp. R64.

LEBORGNE, R. y BUZY, A. Urea y concentrados, como Suplementación de vacas lecheras pastoreando el sorgo híbrido Sudax SX-11. La Estanzuela. Estación Experimental. Proyecto Lechería. Informe Anual 1972. La Estanzuela, 1972. pp. 6-7.

et al. Suplementación con concentrado a vacas en producción durante un período de 15 días de subnutrición. La Estanzuela. Estación Experimental. Proyecto Lechería. Informe Anual 1973. La Estanzuela, 1973. pp. 5-6.

PÉREZ, H. y FERRARI, J.M. Dos aspectos de la producción lechera del Uruguay. Seminario de Producción Lechera, 1^o, Montevideo, 1976. Trabajos Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura. 1976 pp. II. 1 - II. 18.

SAEZ, R. Evaluación económica. La Estanzuela. Estación Experimental. Sistemas lecheros; informe anual 1974-1975. La Estanzuela, 1975. pp. 1-18.

EVALUACION DE PASTURAS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE MEDIANTE EL USO DE REGISTROS DE PASTOREO

Henry Durán

La estimación directa de la productividad de las pasturas en términos de producto animal puede realizarse básicamente de dos formas diferentes y con objetivos distintos que no deben confundirse.

Por un lado se encuentran diferentes métodos de experimentación en un sentido estricto que, en general, tienen como objetivo final estimar la productividad potencial de las pasturas o la combinación óptima de los recursos forrajeros y animales de diferentes sistemas de producción y que involucran además de estimaciones de parámetros relacionados al valor nutritivo de las pasturas, el empleo de distintas técnicas de manejo de pasturas y animales, etc.

La aplicación de estas metodologías requiere, en general, condiciones muy controladas e implica el uso de dotaciones variables, debido a que como lo señalan Morley y Spedding (1968) la evaluación de la producción potencial de las pasturas debería realizarse en las condiciones óptimas para cada especie o mezcla forrajera.

Por otro lado se encuentra un conjunto de técnicas relacionadas al uso de Registros de Pastoreo, descritas por Baker et al (1955) y Baker et al (1964a), que permiten estimar la productividad real de las pasturas, es decir, la efectivamente obtenida en un sistema de producción determinado.

En las etapas iniciales de la evaluación de pasturas en términos de producto animal, la utilidad de este método consiste en proveer de un procedimiento sencillo y de muy bajo costo para realizar estimaciones de la productividad alcanzada por diferentes pasturas.

Los resultados que se presentan en este trabajo han sido obtenidos mediante el empleo de esta última metodología, por lo que su interpretación debe realizarse dentro del contexto en que fueron extraídos. O sea, que los valores de carga animal y producción de leche de las diferentes pasturas no representan necesariamente su potencialidad sino los valores obtenidos con la proporción de distintas pasturas, secuencias de pastoreo y dotaciones utilizadas en sistemas intensivos de producción de leche, tales como los planteados en la Unidad Experimental y Demostrativa de Producción de Leche de la Estación Experimental La Estanzuela, cuya descripción ha sido realizada en La Estanzuela, Estación Experimental (1975).

Como los criterios en que se basa la metodología de análisis de la información obtenida mediante Registros de Pastoreo puede ser variable, se presenta una breve descripción y fundamentación del procedimiento seguido en el presente trabajo.

EMPLEO DE REGISTROS DE PASTOREO

El elemento común a todas las metodologías de evaluación de pasturas mediante el empleo de Registros de Pastoreo es que la unidad básica de medida es el propio animal individual.

Debido a la existencia de diferentes categorías de animales y al empleo de alimentos suplementarios, Castle (1951) señala que el empleo de Registros de Pastoreo implica aceptar dos supuestos básicos:

- que si el valor de una pastura es medido en términos de una categoría animal, es posible extrapolar estos resultados a otras categorías mediante el empleo de equivalencias,
- que si durante el período de pastoreo se usan alimentos suplementarios, deben descontarse de alguna forma para no sobrevalorar el aporte de la pastura.

A. Equivalencias ganaderas

El empleo de equivalencias ganaderas es una consecuencia de la necesidad de expresar el valor de sustitución de una categoría animal por otra en una unidad apropiada para su uso en condiciones de pastoreo.

Cuando la alimentación del ganado se realiza en estabulación y es posible regular el consumo de cada animal, tanto en cantidad como en calidad, los requerimientos nutritivos de las diferentes categorías, expresados en alguna unidad estándar, pueden ser utilizados como base para establecer equivalencias.

En condiciones de pastoreo, donde no es posible regular el nivel y la calidad del forraje consumido por cada animal —principalmente cuando la producción y calidad del forraje es variable a través del año— los requerimientos nutritivos de cada categoría no ofrecen una base lógica para establecer equivalencias, debido a que la relación entre consumo de forraje y requerimientos, no es necesariamente lineal e incluso es variable durante la lactancia.

En la etapa inicial de la lactancia el consumo de forraje es insuficiente para satisfacer los requerimientos de producción de leche, y en la etapa final y durante el período seco, el nivel de consumo de forraje de buena calidad puede exceder los requerimientos normales de energía para producción de leche y aumento de peso.

La capacidad de carga de una pastura en un momento determinado, con una categoría específica y para un porcentaje de utilización establecido, está en función directa de la disponibilidad de forraje y del consumo potencial de cada animal de la categoría considerada.

Si el consumo potencial de las diferentes categorías se expresa como un múltiplo de una categoría estándar, se obtiene una base más lógica para establecer equivalencias ganaderas para animales en condiciones de pastoreo.

De acuerdo a este criterio y teniendo en cuenta la estrecha relación observada entre peso vivo con consumo potencial de forraje expresado en Kg de materia seca, Baker (1964) desarrolló un sistema de equivalencias tomando como unidad a un animal de 454 Kg de peso.

En un trabajo más reciente, Conway (1973) señala que la principal limitante de las equivalencias propuestas por Baker (1964) consiste en que no tienen en cuenta la diferencia de consumo potencial entre animales en lactación y secos del mismo peso.

En el presente trabajo se han adoptado las equivalencias sugeridas por Conway (1973) que implican suponer que la diferencia en consumo potencial de forraje entre vacas secas y en producción es de 25%.

Los factores de conversión utilizados se presentan en el Cuadro 87. Corresponde señalar que para animales en crecimiento y vacas secas los valores de los dos sistemas de equivalencias son similares.

Mediante estas equivalencias es posible transformar las diferentes categorías de animales que pastorean una misma pastura a una unidad estándar denominada vaca-día, que corresponde específicamente al consumo potencial de forraje realizado por una vaca seca cuyo peso se encuentre dentro de los límites señalados en el Cuadro 87 y en condiciones de disponibilidad de forraje no limitante del consumo.

En condiciones de disponibilidad de forraje limitante del consumo, las relaciones entre los consumos reales de diferentes categorías de animales podrían ser diferentes de las determinadas para consumos potenciales.

Sin embargo, en trabajos realizados con ovinos en Australia, se ha demostrado que la relación entre disponibilidad de forraje por hectárea y consumo de materia seca por animal es similar para categorías de diferente tamaño y estado fisiológico (Arnold y Dudzinski, 1966).

Esto significa que en condiciones de forraje limitante, la restricción de consumo sería proporcionalmente similar para diferentes categorías, por lo que las equivalencias desarrolladas en base a consumos potenciales también sería aplicable cuando la disponibilidad de forraje limita la obtención del consumo potencial.

Cuadro 87. – Equivalencias relativas de diferentes categorías

Peso Kg	Animales secos		Animales en lactación	
	Factor de conversión	Categoría	Factor de conversión	Categoría
0	X = 67.5	0.25	0.5 meses	-
135				
136	X = 193	0.5	6-12 meses	-
249				
250	X = 329	0.75	12-24 meses	-
408				
409	X = 470	1	Vacas secas	1.25
545			Vaquillonas preñadas	

B. Equivalencias de alimentos suplementarios

Como es probable que en algún período del año se suministren alimentos suplementarios a alguna categoría en pastoreo, es necesario descontarlos a los efectos de no sobrevalorar el aporte de la pastura.

En este trabajo se ha seguido el procedimiento descrito por Baker et al (1964a).

En el Cuadro 88 se presentan para cada clase de suplementos, el equivalente en vacas-días que debe descontarse para el caso de la raza Holando.

Cuadro 88. – Ajuste del número de vacas-días por el uso de suplementos

Número de vacas-días a descontar cada 1000 Kg de suplemento	
Concentrados	48 *
Silo	21 *
Heno	68 *
* Valores tomados de Baker et al (1964a).	

C. Cálculo de capacidad de carga por hectárea

La capacidad de carga se define como el número de vacas-días/Ha/año que ha soportado una pastura en condiciones de manejo bien definidas. En esas condiciones y para un porcentaje de utilización dado, la capacidad de carga está en relación directa con el rendimiento de forraje de la pastura.

Para calcular este índice es necesario llevar un registro del número de días y de la cantidad diaria de animales de diferentes categorías que pastorean cada pastura.

Usando las equivalencias se calcula la cantidad de vacas-días por año y por hectárea.

La mayor dificultad se presenta cuando se realizan pastoreos diarios y nocturnos en potreros diferentes. Baker et al (1964a) señalan que lo más adecuado es asignar 50% de las vacas-días a cada potrero, excepto que uno de ellos no aporte realmente nada, como en el caso de piquetes cercanos a la sala de ordeño donde las vacas pasan la noche. En estos casos cuando se suministra algún suplemento, deben descontarse mediante el procedimiento señalado anteriormente.

En general es conveniente calcular por separado e) número de vacas-días correspondiente a vacas en producción y el correspondiente a otras categorías, a los efectos de estimar en qué medida cada pastura es utilizada con vacas en producción.

D. Cálculo de la leche producida por hectárea

Desde un punto de vista económico, la cantidad de leche producida por hectárea de cada clase de pastura, es el producto que más interesa medir a los efectos de determinar la conveniencia de realizar los diferentes mejoramientos posibles.

El procedimiento seguido consiste simplemente en computar los días de pastoreo realizados en cada pastura y sumar la producción de leche obtenida cada día. En los casos de pastoreos diurnos y nocturnos, Baker (1964) recomienda seguir un procedimiento similar al descrito para el cálculo de número de vacas-días.

Es importante señalar que los valores de producción así obtenidos no dependerán sólo del potencial productivo de las vacas, sino principalmente de las condiciones generales de manejo y alimentación que se emplean.

Esto es debido a que la producción de leche de una vaca en un momento determinado no depende sólo del consumo de nutrientes en ese momento, sino de la etapa de la lactancia y del nivel de alimentación previo. Además, la producción de leche que puede obtenerse de una pastura tampoco depende sólo del potencial de las vacas, del sistema de pastoreo y la dotación empleada, sino también de la secuencia de pastoreo que integra la pastura evaluada.

Broster (1972) señala que la respuesta en producción de leche a variaciones del nivel alimenticio recién se completa a los 12-14 días de producido el cambio de nivel, aunque a los 7-8 días ya se alcanza un 60 a 70% de la respuesta máxima.

En la práctica esto significa que en un sistema de rotación donde la duración de los pastoreos es de 6 a 10 días, la producción de leche de una pastura de calidad será diferente según que esté precedida de otra pastura de igual calidad y por lo tanto no haya cambio de nivel alimenticio o que esté precedida por otra pastura de menor calidad. En este caso el verdadero valor nutritivo de la pastura recién se manifestará al final del pastoreo, por lo que el promedio de litros de leche/vaca de ese pastoreo resultará inferior al verdadero potencial de esa pastura.

La situación inversa ocurriría en el caso de pasturas de baja calidad precedidas de pasturas de buena calidad, ya que este cambio significaría una disminución del plano alimenticio.

La influencia de la secuencia de pastoreo y de los "efectos residuales" señalados, sobre la producción de leche, no significa que el procedimiento mencionado sea inadecuado, debido a que el objetivo principal del método no es medir con precisión la potencialidad de producción de cada pastura, sino estimar la contribución efectiva de cada pastura empleada en una secuencia definida de pastoreo, establecer diferencias que puedan ser importantes económicamente y si es posible, determinar las causas de esas diferencias.

La contribución de los suplementos a la producción de leche, principalmente en el caso de las raciones, resulta bastante difícil de estimar con precisión, debido a que en condiciones de pastoreo la respuesta en litros de leche por Kg de ración está influida por numerosos factores o interrelaciones.

El procedimiento seguido se basa en el supuesto de que la respuesta obtenida en diferentes pastoreos y condiciones a través del año, no se aparta mayormente de los valores promedios determinados en condiciones controladas.

El método de cálculo implica estimar la cantidad de suplemento utilizada y calcular el número de vacas-días correspondientes de acuerdo a los valores del Cuadro 88.

En segundo lugar, se estima la producción promedio por vaca/día, dividiendo el total de leche acumulado para cada pastura por el número de vacas-días correspondiente. Este valor se multiplica por el número de vacas-días a descontar, calculado anteriormente. El resultado es la estimación de la cantidad de leche aportada por el suplemento y que debe descontarse de la pastura.

El empleo de este procedimiento en el presente trabajo permitió estimar valores de respuesta al suministro de ración de 0.400 a 0.550 lt de leche por cada Kg de ración suministrado, según la clase de pastura.

Estos valores presentan una concordancia aceptable con la respuesta promedio de 0.5 lt de leche por Kg de ración, obtenida en diferentes experimentos realizados en la Unidad Experimental Demostrativa de Producción de Leche de la Estación Experimental La Estanzuela y resumidos recientemente por Faggi (1976).

Este trabajo ha sido realizado a partir de la Información básica obtenida mediante el empleo de Registros de Pastoreo durante los años 1974 y 1975, en los Sistemas Lecheros Implementados en La Estanzuela.

Parte de esta información —la correspondiente a 1974— fue publicada recientemente en forma detallada para cada potrero de las diferentes pasturas evaluadas, por Faggi y Durán (1975) y ha sido analizada y elaborada conjuntamente con los datos de 1975, mediante la metodología descrita anteriormente.

Las condiciones generales de pasturas, animales y manejo durante esos dos años pueden caracterizarse brevemente de la siguiente forma:

Animales

Vacas Holando con una producción promedio de 12 a 14 lt por día en lactancias de 300 días de duración.

Sistema de pastoreo

Rotativo. En término promedio se realizaron entre 6 y 8 pastoreos en las praderas, alfalfas y campo natural bajo, y de 2 a 6 pastoreos en los cultivos anuales de raigrás y avena, sorgos forrajeros y campo natural alto.

Tamaño de los potreros

2 Ha c/u

Dotación

Los potreros usados con vacas en producción tuvieron una dotación de 10 a 14 vacas por hectárea durante cada pastoreo.

Duración de los pastoreos

La duración promedio de cada pastoreo estuvo comprendida entre 6 y 12 días según la época del año y la clase de pastura.

Proporción de diferentes pasturas

Campo natural mejorado: 10%; Raigrás y Avena: 10-20%; Sorgos forrajeros: 10-15%; Praderas 40-50%; Alfalfas 20-30%.

Los valores de capacidad de carga total se han expresado en la unidad vaca-día, calculada de acuerdo con el procedimiento descrito. La cantidad de vacas-días correspondiente sólo a vacas en producción, se ha expresado como porcentaje del total de vacas-días.

Para la producción de leche se presenta la cantidad realmente producida por hectárea y, además, para aquellas pasturas que también fueron utilizadas una parte del tiempo por categorías en crecimiento o vacas secas, se ha estimado la cantidad de leche que se hubiera obtenido si las pasturas hubieran sido utilizadas el 100% del tiempo sólo con vacas en producción. A este valor se le ha llamado leche potencial.

A. Campo natural mejorado

La Información obtenida corresponde a 12 Ha de campo natural desarrollado sobre suelos de Praderas Pardas y mejorados mediante la fertilización fosfatada periódica durante los últimos 12 años y por la inclusión inicial de trébol carretilla.

Debido a la topografía, las 12 Ha se separaron a los efectos de su empleo en 6 Ha de campo alto, ubicado sobre la ladera norte de una loma y en 6 Ha de campo bajo, adyacente a una cañada.

Estas diferencias de topografía han dado origen a su vez a diferentes asociaciones vegetales. En campo alto predominan gramíneas tales como Cynodon dactylon, Piptochaetium bicolor, Stipa neesiana, etc. En el campo bajo se ha mantenido el trébol carretilla y ha aparecido trébol blanco y gramíneas más finas tales como raigrás y bromus.

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 89.

Para el campo natural mejorado (C.N.M.) alto, se presenta información de un solo año debido a que en 1975 no fue utilizado con vacas en producción.

Durante 1974 la capacidad de carga de esta pastura resultó algo inferior a la mitad de la obtenida en el C.N.M. bajo, promediando 0.78 y 1.83 vacas-días en cada uno.

Durante 1975 la capacidad de carga del C.N.M. bajo fue sólo 10% mayor que en el año anterior.

Cuadro 89. - Carga animal y producción de leche en campo natural mejorado

		I	II	III *		
		Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	Leche
		total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/Ha	lt/día/vaca
C.N.M. alto	1974	285	76.9	1900	2470	8.7
C.N.M. bajo	1974	668	73.1	4326	5918	8.9
	1975	738	44.5	2575	5787	7.9
	X	703	58.8	3450	5837	8.3
* Los valores de la columna III son el resultado de la división de los valores de la columna II por los de la columna I.						

Durante 1974, la producción de leche por vaca/día del C.N.M. alto y bajo, resultó bastante similar, por lo que las diferencias en leche real y potencial están directamente relacionadas a la mayor capacidad de carga del C.N.M. bajo.

Durante 1975, la producción de leche por vaca/día del C.N.M. bajo fue menor, lo que podría explicarse por la forma en que se utilizó el campo ese año.

Debido a la existencia de forraje de mejor calidad durante otoño y primavera, se trató de no utilizar esta pastura durante esos períodos a los efectos de acumular forraje para ser utilizado como reserva en pie en invierno y verano, lo que seguramente determinó una disminución de la calidad del forraje.

B. Praderas

En 1974 los datos de praderas fueron obtenidos sobre 8 Ha de pradera de 5 años cuya mezcla básica era festuca y trébol blanco y 4 Ha de praderas de 2 años correspondientes a 2 Ha de festuca, trébol blanco y alfalfa y 2 Ha de festuca y trébol blanco.

En 1975, además de las 4 Ha anteriores, se evaluaron 6 Ha de una mezcla de festuca, trébol blanco y trébol rojo de 2 años. Debido a que los valores fueron muy similares se presentan agrupados bajo la denominación de praderas de 2-3 años, tal como se observa en el Cuadro 90.

La capacidad de carga de la pradera de 5 años fue 33% menor que la pradera de 2 años del mismo año, promediando 0.9 y 1.3 vacas-días/Ha respectivamente

Las diferencias en los rendimientos de leche real y potencial resultaron mayores que lo estrictamente proporcional a las capacidades de carga respectivas, debido a que la producción de leche por vaca/día fue 1.2 lt mayor en las praderas de 2-3 años, lo que puede atribuirse a diferencias de calidad.

Cuadro 90. – Carga animal, producción de leche de praderas

		I		II	III *	
		Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	Leche
		total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/Ha	lt/día/vaca
Pradera 5 años	1974	329	49.8	1500	3011	9.2
Pradera	1974	485	94.5	4781	5059	10.4
2-3 años	1975	630	74	4853	6558	10.5
	X	558	83	4817	5804	10.4

* Los valores de la columna III son el resultado de la división de los valores de la columna II por los de la columna I.

La capacidad de carga de las praderas de 2-3 años en 1975 fue 23% mayor que en 1974, lo que determinó un incremento similar en la producción de leche potencial. La producción de leche por vaca/día resultó similar en los 2 años, lo que sugiere que no hubo diferencias de calidad entre las praderas de 2 y 3 años de edad.

C. Alfalfas

Los datos de alfalfas en 1974 corresponden a 8 Ha de 5 años y 4 Ha de 2 años. En 1975 se evaluaron 4 Ha de 3 años y 4 Ha de 2 años.

Como se observa en el Cuadro 91, para el mismo año la capacidad de carga de la alfalfa de 5 años fue 57% inferior, lo que incide directamente en los valores de producción de leche real y potencial, ya que la producción por vaca/día fue muy similar.

Cuadro 91. – Carga animal y producción de leche de alfalfas

		I		II	III *	
		Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	Leche
		total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/Ha	lt/día/vaca
Alfalfa 5 años	1974	252	56	1344	2400	9.5
Alfalfa	1974	586	64.3	3700	5755	9.8
2-3 años	1975	507	69	3276	4748	9.8
	X	545	66.7	3481	5219	9.6

* Los valores de la columna III son el resultado de la división de los valores de la columna II por los de la columna I.

La capacidad de carga y la producción de leche por vaca/día en las alfalfas de 2-3 años resultó muy similar en los dos años, aunque las pequeñas diferencias en ambos componentes del rendimiento determinó una diferencia de 1000 lt/Ha en el rendimiento potencial.

D. Mezcla de raigrás y avena

En los tres años en que se realizó la evaluación, la proporción en que se sembraron ambas especies fue de 15 Kg/Ha de raigrás y 60 Kg/Ha de avena y fertilización estuvo constituida sólo por superfosfato en dosis de

180 a 200 Kg/Ha. En cada año se utilizaron 8 Ha del cultivo. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 92.

Cuadro 92. – Carga animal y producción de leche de la mezcla raigrás-avena

	I		II	III *	Leche
	Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	
	total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/Ha	
1974	314	74	2737	3699	11.8
1975	630	70	4740	6771	10.7
1976	337	89.7	3191	3547	10.5
X	427	77.9	3556	4565	10.7

* Los valores de la columna III son el resultado de la división de los valores de la columna II por los de la columna I.

La capacidad de carga de la mezcla en los años 1974 y 1976 resultó muy similar y prácticamente 50% inferior a la observada en 1975. El valor tan alto para este año puede atribuirse a varios factores.

En primer lugar la implantación temprana del cultivo permitió iniciar los pastoreos entre 8 y 15 de abril, mientras que en los otros dos años los primeros pastoreos se iniciaron en promedio a partir del 10 de mayo.

Esta circunstancia, además de implicar un pastoreo más, pudo haber favorecido en forma importante el crecimiento de la mezcla, debido a que el primer rebrote se realizó aún en pleno otoño y a que el pastoreo temprano permitió "afirmar" el piso antes del invierno. Este último factor pudo tener una influencia decisiva, debido a que tanto la utilización como el crecimiento del forraje pueden ser muy reducidos en condiciones de piso blando.

El promedio de leche efectivamente producida por hectárea es similar al promedio obtenido en experimentos controlados y repetidos durante tres años en la U.E.D.P. de Leche para la misma mezcla. (Faggi y Kachele, 1972, 1973, 1974, citados por Faggi, 1976).

Si consideramos la leche potencial, los valores del Cuadro 92 resultan 25% mayores que los obtenidos en los experimentos señalados.

E. Sorgos Forrajeros

La información sobre estos cultivos fue obtenida de 6 Ha de NK 300 en 1974 y de 6 Ha de NK Sordan en 1975. Los resultados se presentan en el Cuadro 93.

Como en ambos años se utilizaron dos híbridos diferentes, no es posible obtener una conclusión definitiva. La mayor capacidad de carga del NK Sordan estaría de acuerdo a los resultados de evaluación de rendimientos de forraje bajo corte, que indican una mayor producción total de materia seca para este híbrido, debida principalmente a una mayor capacidad de rebrote, comparado con el NK 300, Artola y Carámbula (1976).

Aunque el efecto de año puede ser muy importante, en el verano 74/75 en que se usó NK 300, la deficiencia de agua en enero y febrero fue de 86 mm y la observada en los mismos meses del verano 75/76 fue sólo de 43 mm, Gonnet (1976). Sin embargo, en un experimento realizado también en el verano 74/75

y empleando NK Sordan, Faggi y Durán (1975) se obtuvieron 598 vacas-días de capacidad de carga por Ha y una producción de leche de 6000 lt.

Aunque estos valores no son estrictamente comparables a los obtenidos el mismo verano mediante Registros de Pastoreo, debido a posibles diferencias de manejo y dotación, la magnitud de las diferencias en capacidad de carga y producción de leche, sumado a los datos de rendimiento de forraje bajo corte ya mencionados, sugieren una mayor superioridad del NK Sordan comparado al NK 300.

Cuadro 93. – Carga animal y producción de leche de sorgos forrajeros

		I		II	III *	
		Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	Leche
		total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/ha	lt/día/vaca
NK 300	74/75	224	87.2	1599	1834	8.2
NK SORDAN	75/76	350	77	2186	2840	8.1

* Los valores de la Columna III son el resultado de la división de los valores de la Columna II por los de la Columna I.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el Cuadro 94 se presenta un resumen de las estimaciones de capacidad de carga y producción de leche de las diferentes pasturas evaluadas.

En promedio de 2 años la mayor capacidad de carga y de leche potencial estimada, correspondía al campo natural mejorado bajo. Estos resultados sólo pueden ser explicados teniendo en cuenta la excelente asociación de especies forrajeras que se desarrolló en estos campos y que ya fueron señaladas al realizar la descripción de los mismos.

Cuadro 94. – Carga animal y producción de leche de diferentes pasturas

		I		II	III *	
		Vacas-días	Vacas-días en producción	Leche producida	Leche potencial	Leche
		total/Ha	% del total	lt/Ha	lt/ha	lt/día/vaca
C.N.M. Alto (1974)		285	76.9	1980	2470	8.7
C.N.M. Bajo (X 2 años)		703	58.8	3450	5837	8.3
Pradera 2-3 años (X 2 años)		558	83	4817	5804	10.4
Alfalfa 2-3 años (X 2 años)		545	66.7	3481	5219	9.6
Mezcla de Raigrás y avena (X 3 años)		427	77.9	3556	4565	10.7

* Los valores de la Columna III son el resultado de la división de los valores de la Columna II por los de la Columna I.

Teniendo en cuenta las especies forrajeras predominantes y aunque los datos corresponden sólo a un año, los resultados obtenidos en el campo natural mejorado alto podrían considerarse como más representativos de la capacidad de carga y producción de leche que puede esperarse de un campo natural mejorado promedio.

En promedio de dos años la capacidad de carga de las praderas y alfalfas de 2 a 3 años de edad fue muy similar.

La menor producción de leche por vaca/día de las alfalfas está de acuerdo con las estimaciones de calidad realizadas por Chiara et al (1975) que indican en general una menor digestibilidad de la alfalfa comparada con la pradera.

Los valores estimados de leche potencial por hectárea son indicativos de los elevados rendimientos de leche que es posible obtener de estas pasturas, utilizando sólo vacas en producción y aplicando un manejo racional.

Los resultados obtenidos en promedio de tres años para la mezcla de raigrás y avena, sólo fueron 20% inferiores en capacidad de carga y producción de leche que los valores obtenidos para los años más productivos de las praderas, lo que demuestra el elevado potencial de producción de este cultivo anual.

A diferencia de la agricultura donde se conocen con bastante precisión los rendimientos obtenidos por hectárea de cada cultivo, en lechería —exceptuando algunos resultados experimentales— no se dispone de información a nivel nacional, sobre rendimientos de leche para cada clase de pastura y, menos aún, de la variación existente debido a diferentes suelos y condiciones de manejo.

Esta situación determina que el productor de leche carezca de una expectativa del posible rendimiento de leche que podría obtener cuando se plantea la posibilidad de sembrar una pradera o realizar cualquier otro mejoramiento.

Esta incertidumbre sobre los resultados que se pueden obtener de la inversión que implica sembrar una pradera, probablemente actúa en forma negativa en el balance de factores a tener en cuenta al tomar una decisión de esta naturaleza.

La difusión del empleo de un método de Registros de Pastoreo como el planteado y utilizado en el presente trabajo, permitiría obtener a breve plazo información sobre la capacidad de carga y producción de leche de distintas pasturas en diferentes ambientes y condiciones de manejo.

Esta información permitiría disponer de bases objetivas para estimar la variación en el nivel de rendimiento y grado de eficiencia con que son utilizadas las distintas pasturas empleadas para producción de leche en condiciones comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, G.W. y DUDZINSKI, M,L. The behavioural responses controlling the food intake of grazing sheep. International Grassland Congress, 10th, Helsinki, 1966. Proceeding. Helsinki, 1966. pp. 367-370.

ARTOLA, A. y CARAMBULA, M. Comportamiento de sorgos para pastoreo. La Estanzuela. Estación Experimental. Boletín Técnico. 1976. (en prensa).

BAKER, H.K. et al. (a) Grassland Recording. V. Recommendations for recording the utilized output of grassland on dairy farm. Journal of the British Grassland Society 19(1): 160-168. 1955.

----- et al. (b) Grassland Recording. I. A report on an investigation into grassland recording on commercial dairy farm sponsored by the British Grassland Society journal of the British Grassland Society 19(1): 139-143. 1964.

BAKER, R.D. Grassland Recording. III. A reappraisal of the use of livestock and starch-equivalent standards in assessing the utilized production from grassland. Journal of the British Grassland Society 19 (1):149—155. 1964.

BARKER, A.S. et al. The assessment and recording of the utilized output of grassland. *Journal of the British Grassland Society* 10(1): 67-83 1955.

BROSTER, W.H. Effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. *Dairy Science Abstracts* 34(4): 265-288 1972.

CRIARA, G., CASTRO, E. y ZARZA, A, Pasturas. La Estanzuela. Estación Experimental. Sistemas lecheros; informe anual 1974-1975. La Estanzuela, 1975. La Estanzuela, 1975. pp. 1-29.

CASTLE, M.E. Grassland evaluation in terms of milk production. *Dairy Science Abstracts* 13(4): 399-406. 1951.

CONWAY, A.G. Voluntary intake and stocking rate equivalents for grazing cattle. *Irish Journal of Agricultural Research* 12(2): 193-202. 1973.

La Estanzuela. Estación Experimental. Sistemas lecheros; informe anual 1974-1975. La Estanzuela, 1975. Pag. var.

FAGGI, D. Utilización de pasturas con ganado lechero, Seminario de Producción Lechera, 1^o. Montevideo, 1976. Trabajos. Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura, 1976. pp. VI. 1-VI.21.

----- y DURAN, H. Producción de leche, [n La Estanzuela. Estación Experimental. Sistemas lecheros; Informe anual 1974-75. La Estanzuela, 1975 pp. 1-66.

----- y DURAN, H. Producción de leche de un sorgo forrajero bajo dos sistemas de pastoreo. In Montevideo. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1975. Montevideo, 1975. pp. 8-9.

MORLEY, F.H.W. y SPEDDING, C.R.W. Agricultural systems and grazing experiments. *Herbage Abstracts* 38(4): 279-287. 1968.

CONTROL DE METEORISMO EN VACAS LECHERAS

Daniel H. Faggi

El meteorismo es considerado como un disturbio digestivo que se produce en los rumiantes debido a diversas condiciones. De acuerdo a sus características, el meteorismo puede ser dividido en gaseoso y espumoso. Generalmente, el meteorismo gaseoso es observado en aquellos animales bajo un régimen de alimentación con alta participación de los concentrados, como ser en los sistemas de engorde bajo corral en donde se aumenta la cantidad de concentrado a medida que se aproxima la terminación del animal. Estos sistemas se inician con una alimentación en donde el voluminoso y el concentrado guardan la misma relación (50-50); a medida que el animal se va terminando, la relación del concentrado pasa a ser 20-80 y bajo estas circunstancias de altos volúmenes de concentrado y bajo de voluminoso se puede manifestar el meteorismo gaseoso.

Bajo las condiciones de Uruguay en donde la principal fuente de alimentación proviene de las pasturas, no es muy común que se presente este tipo de meteorismo. Sin embargo, en circunstancias de animales bajo preparación para su posterior presentación en exposiciones ganaderas, los cuales son alimentados con altos volúmenes de concentrado, pueden presentarse algunos casos de meteorismo gaseoso.

El meteorismo espumoso generalmente se presenta acompañando todo intento de mejorar las pasturas en base a leguminosas. En nuestras condiciones y en particular durante la primavera, se presentan situaciones muy críticas, llegando a casos en donde el productor ha suspendido el mejoramiento de sus pasturas dada la alta incidencia de casos de meteorismo.

El rumiante es capaz de ingerir una gran cantidad de material fibroso y la digestión de éste por medio de los microorganismos del rumen producen un volumen considerable de gas que normalmente es eliminado a través del proceso de eructación.

Bajo determinadas condiciones, dependiendo de factores inherentes al animal y/o externos al animal, este gas no puede ser eliminado y se manifiesta el meteorismo.

Entre los factores inherentes al animal, podemos señalar la saliva y la flora microbiana particular del animal; mientras existen otros factores algo dudosos como ser aquellos factores relacionados con la eructación y la individualidad del animal. Es importante destacar la baja tensión superficial de la saliva la cual la hace muy susceptible de formar espuma. Relacionado con la flora microbiana del rumen podemos destacar que bajo circunstancias de altos volúmenes de concentrado, la bacteria amilolítica *Streptococcus bovis* manifiesta un aumento explosivo lo cual trae aparejado una gran formación de ácido láctico y por consiguiente hace disminuir el pH a valores de 4.0 - 4.5. En estas condiciones de bajo pH, se ha observado que la movilidad del rumen disminuye considerablemente, llegando a ser mínima o nula, con lo cual el animal pierde el reflejo de eructación y por lo tanto no elimina los gases.

Entre las características propias de las plantas podemos señalar que el contenido de saponina en las leguminosas es la principal causante de la incidencia de meteorismo dado que disminuye la tensión superficial y por consiguiente predispone para la formación de espuma, dificultando la liberación del gas de la masa del alimento.

La naturaleza física del alimento es otro factor importante en la incidencia de meteorismo; alimentos fibrosos, como henos, pajas u otro tipo de forraje grosero facilitan el proceso de eructación y por lo tanto evita la concentración de gas dentro del rumen. Las leguminosas tienden a fermentar en el fondo del rumen y el gas que se forma debe atravesar toda la masa del rumen que puede tener un alto porcentaje de espuma y por lo tanto impedir la salida del mismo. En cambio, el forraje grosero tiende a fermentar en la parte superior del rumen y a mezclarse con el resto del material, permitiendo así que el gas se libere y disminuya entonces los riesgos de la manifestación de algún tipo de meteorismo.

La incidencia de meteorismo comúnmente produce graves pérdidas en la economía de un establecimiento lechero, tal es así que se requiere buscar técnicas prácticas y eficientes para su control.

El meteorismo provoca pérdidas que no solamente se avalúan a través de la muerte de los animales, sino que también hay que agregar las pérdidas ocasionadas por la reducción en la producción de leche de animales atacados que no llegan a morir, la mano de obra empleada en el control de los mismos y los gastos ocasionados a través de los productos que se aplican para evitar la muerte del animal.

Continuamente se realizan esfuerzos para tratar de encontrar un método que permita prevenir el meteorismo.

Entre las medidas relacionadas con el mejoramiento de las pasturas, se trata de implantar mezclas en donde predominen las gramíneas sobre las leguminosas. Entre los mejoramientos más empleados se destaca la utilización del trébol blanco, el cual en determinados tipos de suelo se presenta como la especie dominante, trayendo como consecuencia posibles casos de meteorismo en los animales bajo pastoreo. Una de las formas de disminuir la dominancia del trébol blanco es a través del empleo de un fertilizante nitrogenado cuya aplicación en mezclas de gramíneas y leguminosas provoca un cambio en la composición botánica de la pastura, provocando un crecimiento mayor para la gramínea. Sin embargo, surge una limitante económica en relación a la rentabilidad del empleo de esta clase de fertilizantes, ya que la disminución de la leguminosa con respecto a la gramínea se manifiesta con la aplicación de altos niveles de nitrógeno. En la Figura 104 y 105 se presenta el porcentaje de trébol blanco (en peso) bajo varios niveles de fertilizantes nitrogenados, resultados de experiencias realizadas en La Estanzuela, Gardner y De Lucía (1967). En el primer experimento se empleó una mezcla de festuca y trébol blanco en donde se aplicaron 4 niveles de nitrógeno: 0, 109, 218 y 327 Kg/Ha de urea. Se observa en la Figura 104 que el trébol blanco se ve reducido en los niveles altos, obteniéndose una participación del mismo por debajo del 50%. En el segundo experimento se utilizó una mezcla de dactylis y trébol blanco y se observa que el efecto de la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno también reduce la participación del trébol blanco en la mezcla (ver Figura 105). En este caso se aplicaron también cuatro niveles de urea: 0, 87, 174, y 348 Kg/Ha de urea. Como conclusión de estos experimentos, Gardner y De Lucía señalan que el empleo de niveles inferiores a los 200-220 Kg/Ha/año de urea son ineficientes para reducir el porcentaje del trébol blanco; y para que el efecto de la aplicación sea más duradero, el fertilizante debe ser fraccionado en tres dosis en vez de ser aplicado en una sola fertilización. Los mismos autores sugieren que desde el punto de vista económico el empleo de la urea como forma de controlar el meteorismo sólo se justifica cuando se espera una mortandad del 15% o más de vacas lecheras. A pesar de ello, aunque se logre disminuir el porcentaje del trébol blanco, no existe seguridad de controlar el meteorismo, lo cual transforma el método en un sistema muy inseguro y de alto costo.

EMPLEO DE PRODUCTOS ANTIESPUMANTES

Entre las medidas más prácticas para el control del meteorismo en vacas lecheras se encuentra el empleo de productos antiespumantes. En La Estanzuela, Rolando (1968) realizó un experimento en donde se compararon dos productos: Poloxaleno en polvo y Pluronic L-64 líquido.

Ambos productos fueron aplicados en 3 niveles: 0, 20 y 40 g para el caso del Poloxaleno, y 0, 3 y 6 cc para el caso del Pluronic. Ambos productos fueron aplicados luego del ordeño de la mañana y las mediciones con respecto al grado de incidencia de meteorismo se inició media hora más tarde que los animales iniciaban el pastoreo de la mañana. Se emplearon tres tipos de pasturas: alfalfa y trébol blanco en estado vegetativo, trébol blanco en 50% de floración y trébol blanco y rojo en 75% de floración. En ambos productos se observó que no había diferencia entre los niveles 20 y 40 y entre 3 y 6 respectivamente para el caso del Poloxaleno y el Pluronic. Para el total de 480 vacas/día que fueron tratadas con Poloxaleno, sólo se presentó una vaca con los síntomas de meteorismo, lo cual representó el 0.2% de incidencia. Para el caso de animales tratados con Pluronic, de un total de 480 vacas/día, se presentaron 12 casos con incidencia de

meteorismo, lo que significó una incidencia del 2.5%. Para el caso del grupo control con un total de 240 vacas/día se mostraron 24 vacas con meteorismo, o sea 10% de los animales afectados (ver Cuadro 95).

Durante la primavera de 1975 se realizó en La Estanzuela un nuevo experimento, Faggi (1975) para estudiar la efectividad de un producto aparecido recientemente en nuestro mercado: Blokuren.

Se emplearon tres grupos de 8 vacas en producción cada uno, correspondiente a la comparación entre dos productos antiespumantes (Poloxaleno y Blokuren) y un grupo testigo. El Poloxaleno fue aplicado a razón de 20 g por día y por vaca, mezclado con 200 g de maíz molido y 50 g de melaza. El Blokuren fue aplicado en los flancos de las vacas, de manera que fuera lamido por el animal a razón de 30 cc por día y por vaca.

Cuadro 95. – Incidencia de meteorismo en vacas lecheras bajo pastoreo de leguminosas (adaptado de Buzy y Rolando, 1969).

Pasturas	Total Animales/día	Alfalfa y T. blanco estado vegetativo	T. blanco 50% floración	T. blanco y rojo 75% floración
Poloxaleno 20 g	240	0	1	0
Poloxaleno 40 g	240	0	0	0
Pluronic L-64 3 cc	240	2	2	1
Pluronic L-64 6 cc	240	3	2	2
Grupo Control	240	10	9	5

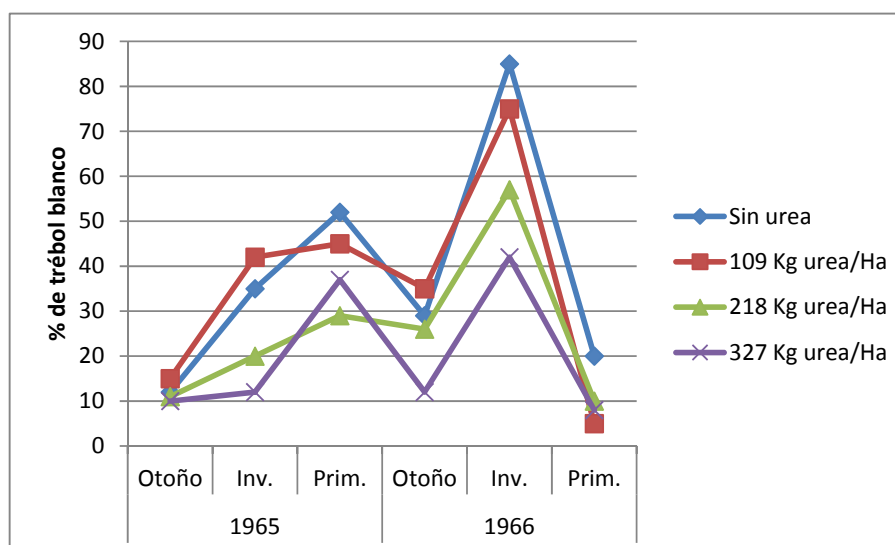


Figura 104. – Cambios en el porcentaje de trébol blanco en una mezcla con festuca con cuatro niveles de urea (adaptado de Gardner y De Lucía, 1967).

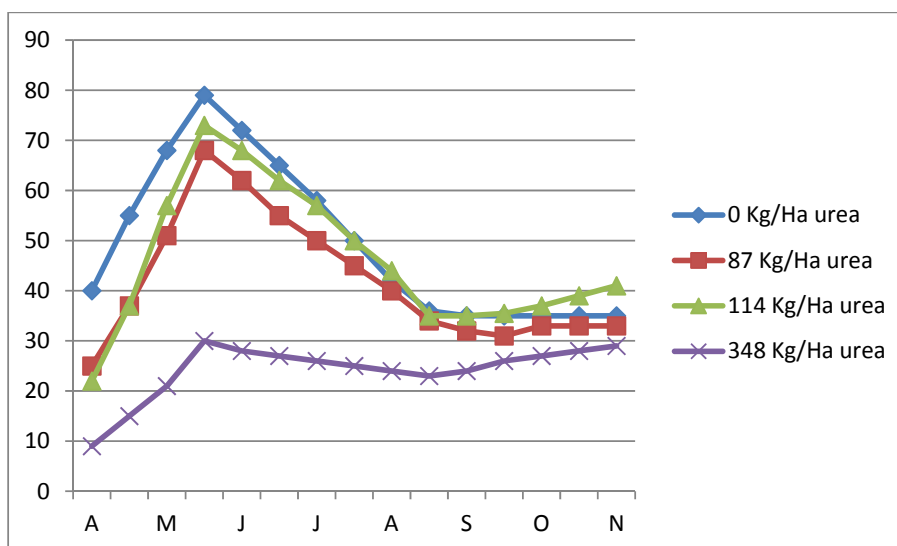


Figura 105. – Cambio en el porcentaje de trébol blanco en una mezcla con dactylis bajo cuatro niveles de urea (adaptado de Gardner y De Lucía, 1967).

El experimento se prolongó durante 3 períodos donde se emplearon tres pasturas diferentes cuya composición botánica se describe seguidamente: a) festuca 31%, trébol blanco 59%, alfalfa 6% y otros 4%; b) trébol blanco 78%, festuca 21% y otros 1%; c) alfalfa 71%, trébol blanco 4% y otros 25%.

A pesar de emplearse pasturas con alto porcentaje de leguminosas, la incidencia de meteorismo siempre fue leve; los animales presentaron los primeros síntomas sin necesidad, en ningún caso, de suministrar algún producto curativo como medida preventiva de muerte.

Como promedio para los tres períodos, el grupo testigo presentó un 4,5% de casos con síntomas de meteorismo, mientras que para el caso del Blokuren fue de 2.4% y para el Poloxaleno de 2.6%.

Los resultados indicarían que los dos productos probados mostrarían una eficacia similar en el control del meteorismo, altamente significativa, con respecto al grupo control.

Sin embargo, dada la baja incidencia de meteorismo que se manifestó durante la primavera de 1975, sería necesaria la repetición de este experimento durante un período de alta incidencia de este mal.

La administración del Blokuren resulta muy sencilla y rápida, ya que el ordeñador puede pintar dentro del mismo tambo a las vacas luego de finalizado el ordeño. Sin embargo no se tiene la total seguridad que el animal ingiera el producto, ya que si no se lame el lomo, dada la molestia que le produce el producto, el animal queda totalmente sin protección contra el meteorismo.

Existen muchas formas prácticas utilizadas comúnmente por nuestro productor lechero, como medidas preventivas y/o curativas del meteorismo.

De acuerdo a la experiencia vivida con cada una de ellas, se asegura que una es más efectiva que otra.

Una de las medidas más seguras y comúnmente empleadas en los rodeos lecheros de La Estanzuela, es cortar previamente el forraje. Se calcula el área que el rodeo de vacas en producción requerirá para las próximas 24-48 horas y se corta con una pastera, permaneciendo el forraje cortado en el mismo lugar que lo deja la pastera hasta que sea consumido por los animales. En períodos secos, un corte con una anticipación de 6 a 8 horas ya es suficiente para el total control del meteorismo. Esta medida tiene dos fines, una la del

control de posibles casos de meteorismo y otra directamente relacionada con la pastura ya que al cortarse el forraje se hace un corte tipo limpieza. Es una medida muy adecuada cuando se pastorean cultivos de alfalfa, ya que generalmente las vacas dejan un rechazo del cultivo con restos de alfalfa encañada y de bajo valor nutritivo. Si queremos obtener un rebrote del cultivo en buenas condiciones habrá que cortarlo para que el crecimiento se produzca directamente desde la corona de la planta y con ello un material de óptima calidad.

BIBLIOGRAFÍA

BUZV, A. y ROLANDO, R. El meteorismo y su posible control. La Estanzuela, Investigación Agrícola No. 4:6-9. 1969.

FACGI, H.D. Control del timpanismo en vacas lecheras con antiespumantes Poloxaleno y Blokuren. Montevideo. Centro de investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Proyecto Nacional de Lechería. Informe Anual 1975. Montevideo, 1975. pp. 27-30

GARDNER, A.L. y DE LUCIA, G.R. Trébol blanco, meteorismo y urea. La Estanzuela, Investigación Agrícola No. 3:1-4. 1969.

ROLANDO, R. El empleo de los antiespumantes Poloxaleno y Pluronic L64 en el control del timpanismo, en vacas lecheras. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, MCA, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1968. 74p.

LA UTILIZACION DE PASTURAS MEJORADAS EN LA PRODUCCIÓN DE CORDEROS

Francisco Mazzitelli

En las primeras 8 semanas de vida el cordero consume más de la mitad de la leche ingerida en toda la lactancia (Barnicoat y cols. 1949; Canon y Bath, 1967; Corbett, 1968; Hodge, 1964, Pattie y Trimmer, 1964; Peart, 1968; y Treatcher, 1970)

Pisciottano (datos no publicados) estudió la lactación de ovejas adultas Corriedale pastoreadas en praderas y encontró que durante las primeras 8 semanas los corderos consumieron casi el 80% del total ingerido en una lactancia de 12 semanas.

A partir de las ocho semanas de edad el cordero tiene una capacidad similar a la del rumiante adulto para digerir forrajes aunque su capacidad de consumo es limitada (Wardrop y Combe, 1961). Después de las ocho semanas de edad, los corderos al pie de la madre ingieren poca leche, pueden ser autosuficientes, se encuentran en una situación de competencia con las madres por la pastura disponible y están expuestos a la contaminación de parásitos gastrointestinales en la cual la oveja juega un rol importante (Crofton, 1963).

Cuando la cantidad y calidad de forraje no es limitante, las pequeñas cantidades de leche consumida, después de las ocho semanas y hasta quizá las 12-14 semanas, son importantes para obtener las máximas tasas de crecimiento. En estas condiciones no existen ventajas en el destete temprano (Cannon y Bath, 1967; Killen, 1960; Mc Hugh y Cannon, 1959; Wardrop y Cois., 1960).

Cuando la condición de las pasturas limita la producción de leche y el consumo de pasto en los corderos, el destete temprano resulta en mayores tasas de crecimiento (Corbett, 1966), siempre que los corderos tengan acceso a pasturas de buena calidad (Wardrop y Cois., 1960).

Una producción eficiente de corderos para faena exige desde el punto de vista biológico, alta tasa de procreos y alta eficiencia de conversión de la pastura disponible en carne de cordero, ya sea a través de la madre con el cordero al pie, o bien a través de la utilización directa por el cordero. En los establecimientos comerciales, la producción no sólo se rige por la eficiencia biológica del proceso productivo sino que las consideraciones económicas son las que condicionan todas las decisiones.

Aunque no existe información disponible, se puede estimar que la productividad de carne de cordero en el país, medida en términos de Kg de cordero faenados, es de alrededor de 5.5 Kg de peso vivo de cordero por oveja encarnada.

Esta baja productividad es la consecuencia del bajo índice de procreos, 65% de corderos señalados, bajo peso de faena 22-23 Kg, y a que una proporción importante de corderos no llega a la condición requerida para la faena o tienen pesos excesivamente bajos cuando se embarcan los corderos.

La cría de corderos se realiza sobre campo natural y la edad de faena es de alrededor de 4 1/2 a 5 meses (Cardellino y Cois., 1972), lo que indicaría ganancias de 120-140 gramos diarios. La tasa potencial de crecimiento de los corderos es muy superior a la mencionada. En La Estanzuela se han obtenido ganancias diarias superiores a 220 g en corderos Corriedale destetados a las ocho semanas, en praderas artificiales (Mazzitelli, datos no publicados).

Con tasas de crecimiento desde el nacimiento hasta el peso de faena de 200 g diarios se puede disminuir la edad de faena a 3 1/2 meses. Ello permite utilizar épocas de encarnada de fines de verano y principios de otoño. Ha sido demostrado (Azzarini y Ponzoni, 1971; Short y Harispe, 1968), que con esa

época de encarnera se logran tasas de procreos superiores en un 20-30% a las obtenidas con la encarnera tradicional de enero-febrero.

EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL EN PASTURAS DE RAIGRAS Y CRECIMIENTO POST-DESTETE DE CORDEROS

José María Ferrari
Francisco Mazzitelli

El objetivo de este experimento es evaluar el raigrás Estanduela 284 en términos de ganancia de peso por hectárea y crecimiento diario de corderos destetados temprano.

Este experimento fue llevado a cabo en el año 1973 en la Unidad de Ovinos de La Estanduela.

La pastura fue sembrada el 7/5/73 con raigrás anual variedad Estanduela 284 a razón de 30 Kg/Ha.

El potrero utilizado era un alfalfar de cinco años en el año 1971. En 1972 fue arado a los efectos de implantar diferentes pasturas para un ensayo de crecimiento de corderos similar al presente. El suelo está clasificado como Grumosol.

Por razones experimentales el raigrás no fue pastoreado y se cortó periódicamente durante el invierno con pastera. El último corte se realizó el 15/8/73.

En el momento de comenzar el pastoreo, 14/9/73, el raigrás tenía 25 cm de altura y muy buena densidad de forraje de alta calidad.

De un grupo mayor de corderos Corriedale, se seleccionaron al destete 74 animales (42 machos castrados y 32 hembras), hijos de ovejas adultas, para ser utilizados en el presente experimento.

Los corderos fueron destetados el 5/9/73 y pastoreados en una pradera de alfalfa dominada por raigrás anual hasta el 14/9/73, fecha en que se inició el período experimental.

Al destete, los corderos definitivamente seleccionados tenían 47 ± 7.6 días de edad y 11.6 ± 1.17 Kg de peso vivo. El peso vivo el 14/9 fue de 12.3 ± 1.11 Kg.

Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron: 45, 75, 105 y 135 corderos por Ha.

Los corderos se pesaron cada 7-10 días hasta la finalización del experimento. Coincidentemente con las pesadas se extrajeron muestras de la pastura para su posterior análisis de laboratorio.

Con las muestras de forraje se determinó: disponibilidad de materia seca, composición botánica (proporción de tallo, hoja, malezas y material muerto) y digestibilidad.

El período experimental comenzó el 14 de setiembre y concluyó el 22 de noviembre, cuando los corderos tenían en promedio para todos los tratamientos alrededor de 20 Kg.

La disponibilidad de pasturas se observa en la Figura 106. El 14 de setiembre la disponibilidad fue similar para todas las parcelas. Osciló entre 3.200 Kg y 3.550 Kg de materia seca por Ha. La altura era de aproximadamente 25 cm y se considera excesiva para el pastoreo con corderos destetados.

Como era de esperar hubo un efecto muy significativo de la dotación en la evolución de la disponibilidad en el transcurso del período experimental. La disponibilidad de forraje para la dotación de 45 corderos/Ha se incrementó constantemente hasta llegar a un máximo de 5.700 Kg/Ha el 7 de noviembre. Esto está indicando que la tasa de crecimiento de la pastura es superior a la capacidad de consumo de los corderos en esa dotación. Lo contrario ocurrió con la dotación de 135 corderos/Ha. Para las dos dotaciones intermedias, 75 y

105 corderos/Ha, la disponibilidad mostró poca variación con respecto a la disponibilidad inicial, lo cual parece indicar que para este rango de dotaciones el consumo de forraje se equilibra con la tasa de crecimiento del raigrás, en el período evaluado y en las condiciones de ese año.

La disponibilidad de forraje verde se observa en el Cuadro 96. La variación de la disponibilidad de forraje verde fue similar a la observada para la disponibilidad total de forraje.

La evolución del peso vivo de los corderos en los diferentes tratamientos se muestra en la Figura 107.

La digestibilidad inicial fue alta en todos los tratamientos, superior a 76%. Se mantuvo en este nivel hasta el 27 de setiembre para luego disminuir aceleradamente hasta el final del período experimental, como se observa en la Figura 108.

Hubo un muy pequeño efecto de las dotaciones en la digestibilidad. La época del año fue el factor de mayor influencia en la digestibilidad de la materia orgánica del forraje disponible. Al final del experimento la pastura disponible mostraba un proceso de maduración evidente y esto se manifestó en los valores de la digestibilidad. El 15 de noviembre los valores oscilaron entre 52 y 54% en todos los tratamientos.

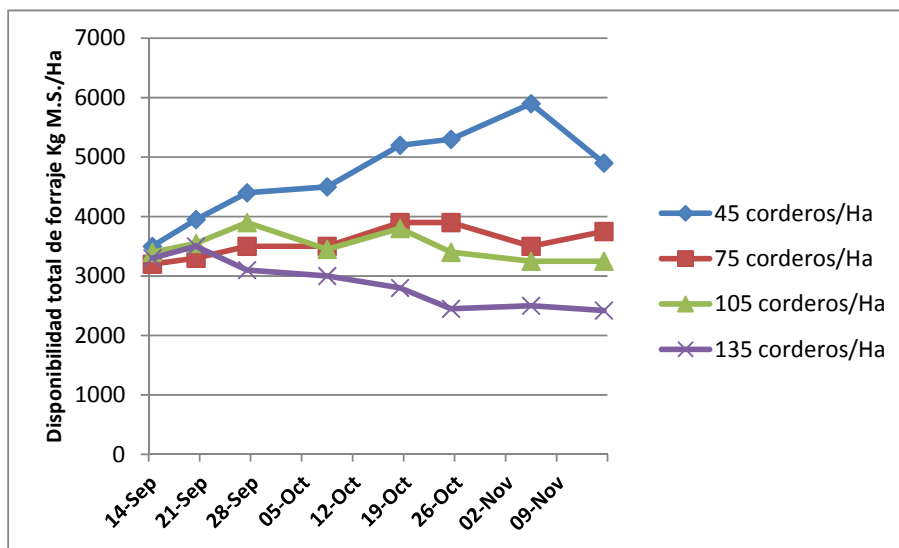


Figura 106. – Evaluación de la disponibilidad total de forraje

Cuadro 96. – Disponibilidad de forraje verde (Kg de Materia Seca/Ha)

Dotación (corderos/Ha)	Fechas de corte							
	14-Sep	20-Sep	27-Sep	08-Oct	18-Oct	25-Oct	07-Nov	15-Nov
45	3103	3786	3870	4030	4726	4725	5341	4277
75	2859	3133	3281	2933	3699	3367	2746	2493
105	3015	3315	3494	3009	3565	2705	2436	2287
135	3040	3377	2932	2760	2233	1549	1611	773

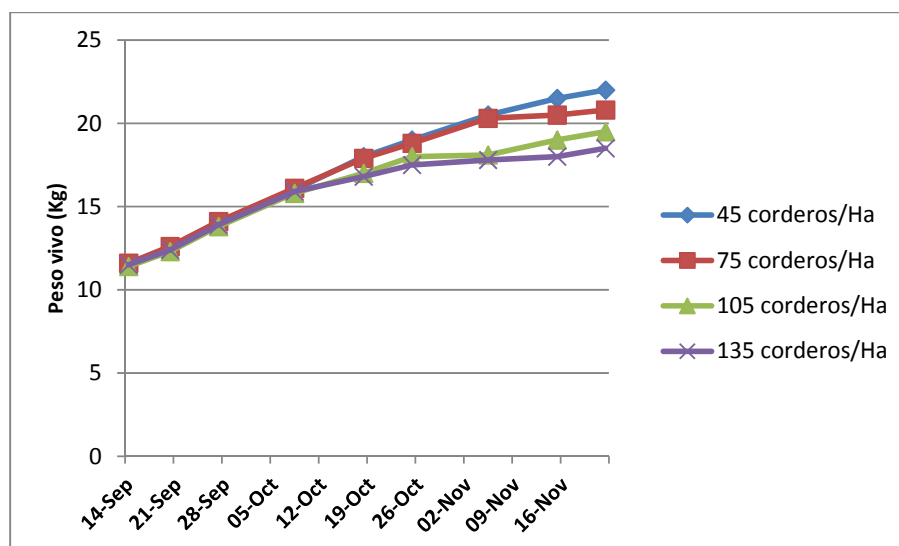


Figura 107. – Evolución del peso vivo de los corderos

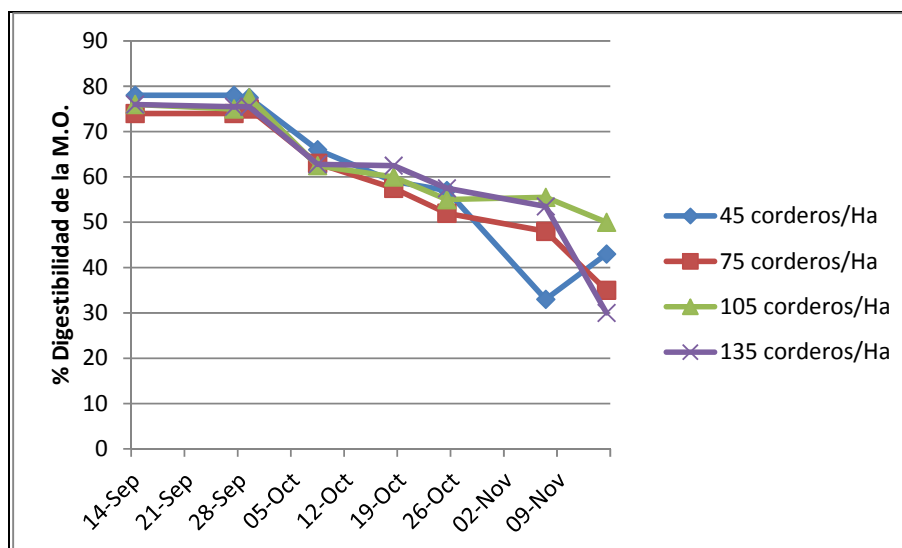


Figura 108. – Variación de la digestibilidad del raigrás, var. Estanzuela 284

Las ganancias de peso por hectárea se presentan en el Cuadro 97.

Cuadro 97. – Ganancia de peso vivo en todo el período experimental (Kg/Ha)

Dotación (corderos/Ha)	Ganancia de peso vivo		
	Sub-período A		Sub-período B
	14/9 - 18/10	18/10 - 22/11	
45	448	275	173
75	637	435	202
105	793	561	232
135	898	669	229

El efecto de la dotación en la ganancia total de peso por Ha fue muy significativo y sucesivos incrementos en aquella provocaron una mayor producción de peso vivo por unidad de área. Aunque aumentos similares de dotación provocaron incrementos de diferente magnitud en la ganancia de peso vivo por Ha (por ejemplo, el aumento de 45 a 75 corderos/Ha incrementa la producción en 189 Kg/Ha; mientras que la respuesta al incrementar la dotación de 105 a 135 corderos/Ha es de solamente 105 Kg/Ha), la ecuación de mejor ajuste fue lineal.

$$Y = 242.36 + 5.02 X \quad (r = 0.98)$$

Donde Y = producción de peso por Ha en Kg, y

X = dotación

La ganancia de peso en la primera mitad del período experimental fue significativamente superior a la segunda mitad. La magnitud de la diferencia entre los dos sub-períodos fue influenciada por la dotación y se incrementó con aumentos en la misma.

Las ganancias de peso vivo por unidad de área en el sub-período A fueron 1.59, 2.15, 2.43 y 2.92 veces superiores a las registradas en el sub-período B para 45, 75, 105 y 135 corderos por Ha, respectivamente. Las tasas de ganancias diarias por cordero fueron moderadamente bajas al comienzo del experimento, aumentaron hacia la tercera semana del período experimental y luego descendieron constantemente como se observa en la Figura 109.

Las mayores ganancias de peso diarias se obtuvieron a las tres semanas de comenzado el experimento con la dotación de 45 corderos/Ha; en ese momento la tasa de ganancia fue de 210 g/día por cordero.

Las tasas de ganancia diaria para todo el período experimental y para cada uno de los dos sub-períodos se muestran en el Cuadro 98.

Cuadro 98. – Ganancias diarias promedio para el período experimental (14/9 – 22/11) y para dos sub-períodos (14/9 – 18/10) y (18/10 – 22/11); (g/cordero/día)

Dotación (corderos/Ha)	Período experimental	Sub-período A	Sub-período B
		14/9 - 18/10	18/10 - 22/11
45	144	179	110
75	123	170	77
105	110	157	63
135	96	145	48

La dotación tuvo un efecto muy significativo ($P < 0.01$ en la tasa de ganancia diaria. Este efecto fue relativamente pequeño en el sub-período 14/9-18/10, donde las diferencias observadas entre las dotaciones extremas, 45 y 135 corderos/Ha fueron del 23%. En el sub-período 18/10-22/11 las tasas de ganancias fueron muy pequeñas y hubo un marcado efecto de la dotación.

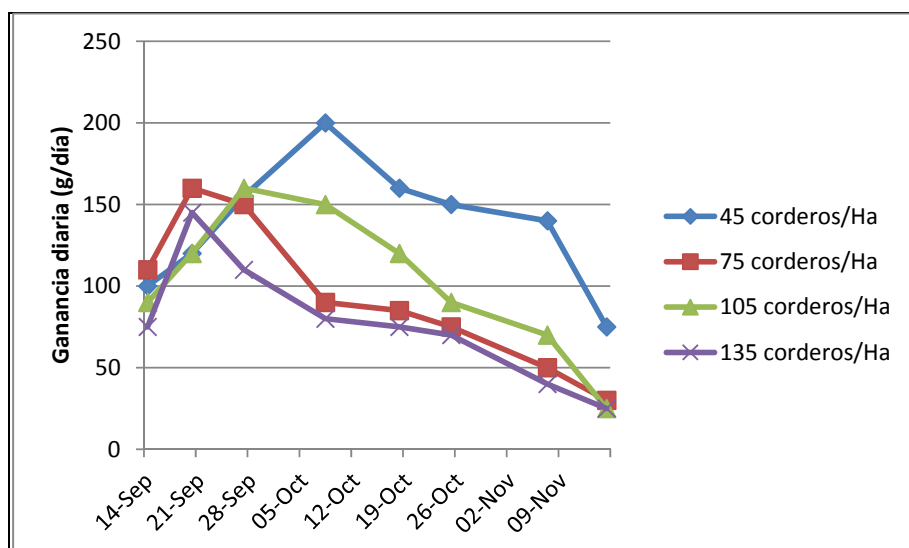


Figura 109. – Variación de la ganancia diaria de los corderos.

La relación entre dotación y tasa de ganancia diaria fue curvilínea, siendo la siguiente la ecuación de mejor ajuste:

$$Y = 187.3 - 1.077 (X_i) + 0.0031 (X_i^2) \quad (r^2 = 0.99)$$

Y = ganancia diaria, g/cordero/día

X_i = dotación, corderos/Ha

Con la información recogida se estudió la relación que existe entre diferentes parámetros de la pastura y la ganancia diaria. Los resultados están dados en el Cuadro 99.

En las condiciones del presente experimento el parámetro de la pastura que mejor explicó las diferencias observadas en la tasa de ganancia diaria fue la digestibilidad de la materia orgánica. Esta explicó entre el 66 y 89% de las diferencias. La digestibilidad de la materia orgánica y la disponibilidad de materia orgánica digerible en forma conjunta, lograron explicar entre el 84 y 92% de las diferencias en la ganancia diaria observada en los diferentes tratamientos.

Cuadro 99. – Importancia relativa de diferentes parámetros de la pastura en la ganancia diaria de peso por cordero (valores de R²)

Dotación corderos/Ha	PARAMETROS				
	Disponibilidad Total Forraje	Disponibilidad Forraje Verde	Dispon. Mat. Org. Digerib.	Digestibilidad Mat. Orgánica	Disponib. Mat. Org. Digerible y Digest. Mat. Org.
45	0.41	0.32	0.15	0.59	0.84
75	0.13	0.43	0.72	0.89	0.92
105	0.3	0.94	0.68	0.66	0.89
135	0.75	0.92	0.84	0.89	0.88

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente experimento sugieren que se pueden lograr esquemas de producción de carne de cordero con elevados índices de productividad por unidad de área, cuando los corderos son destetados precozmente. Los bajos requerimientos de forraje en términos absolutos de esta categoría de animales, permiten emplear dotaciones altas después del destete y esto, unido a su buena eficiencia de conversión, determinan los máximos índices de ganancia de peso vivo por hectárea.

Aumentos en la dotación, dentro del rango utilizado, provocaron incrementos importantes en la producción por unidad de superficie. La relación entre dotación y producción en las condiciones de este experimento fue lineal, aunque la magnitud de los incrementos de peso vivo por unidad de área provocados por aumentos similares de dotación, se redujo a medida que la dotación aumentaba. Mott (1960) indicó que la relación entre dotación y producción por unidad de área es curvilínea. Las discrepancias con los resultados obtenidos en este experimento y los de Mott (1960), pueden atribuirse a la alta disponibilidad inicial de forraje y a la corta duración del experimento. En efecto, considerando exclusivamente el sub-período 18/10-22/11, se observó una relación curvilínea como la indicada por este autor.

Las tasas de ganancia promedio por animal para todo el período experimental fueron bajas y no llegan a los 200 g/día requeridos para lograr pesos vivos de aproximadamente 25 Kg en 100 días, de manera de poder utilizar épocas de encarnadura de alta fertilidad. La tasa de ganancia por animal hacia el final del primer sub-período (14/9 - 18/10) llegó a los 210 g/día en la dotación de 45 corderos/Ha; el promedio para esta dotación en todo el sub-período fue de 179 g/día, debido a que las tasas de ganancia fueron bajas al comienzo del experimento. Ello podría ser debido al deterioro en el crecimiento de los corderos que se produce inmediatamente al destete, especialmente con edades de destete inferiores a las ocho semanas, como fue demostrado por Brown (1964). Se ha observado (Mazzitelli, datos no publicados), que corderos destetados a las 8 semanas de edad con peso vivo inferior a 13-14 Kg demoran alrededor de 3 semanas antes de llegar a expresar la ganancia diaria característica del forraje disponible. Los corderos utilizados en este experimento tenían 7 semanas al destete, y entre éste y el comienzo del período de evaluación transcurrieron solamente 9 días. La disponibilidad inicial de pasturas no parece haber sido la más indicada para obtener las mejores tasas de crecimiento, ya que Arnold (1964), sugirió que disponibilidades en exceso de 1.500 Kg/Ha podrían afectar adversamente la tasa de crecimiento de los corderos.

Se podría argumentar que dotaciones más bajas a la menor dotación utilizada en este experimento tenderían a mejorar las tasas de ganancia diaria dada la relación inversa que existe entre dotación y ganancia diaria. Es difícil que ello pudiera ocurrir, dado que una reducción en la dotación de 30 corderos/Ha, de 75 a 45 corderos/Ha mejoró la tasa de crecimiento en solamente 9 g/día, de 170 a 179 g/día. A partir de estas consideraciones se podría sugerir que con corderos destetados con 8 semanas de edad y 14 Kg de peso vivo, se pueden lograr tasas de ganancia diaria en raigrás Estanduela 284 de alrededor de 200 g/día hasta el 20 de octubre, siempre que la altura de la pastura no sobrepase los 15-20 cm de altura.

Entre todos los parámetros de la pastura estudiados en relación a la tasa de ganancia diaria, la digestibilidad resultó ser el parámetro que mejor explicó las diferencias observadas entre los diferentes tratamientos. Similares resultados fueron obtenidos por Seigal (1972), quien observó en novillos que, cuando la disponibilidad no era limitante, la digestibilidad del forraje era el factor de mayor importancia. Wardrop y cols. (1960), encontraron en corderos destetados a edades similares a las utilizadas en este experimento, que la performance post-destete de los corderos estaba fundamentalmente determinada por la calidad de la pastura.

La digestibilidad de la materia orgánica tiende a disminuir a medida que la pastura avanza en madurez. Giergoff (1966) encontró que para el raigrás variedad Estanduela 284, la digestibilidad disminuía muy

lentamente hasta el momento de emergencia de las espigas, disminuyendo luego rápidamente. Gardner y cols. (1968), observaron en un medio ambiente similar al de este experimento, que al 25 de octubre, casi la mitad del raigrás Estanduela 284 está espigado.

El deterioro constante de la tasa de crecimiento de los corderos a partir del 18 de octubre, es explicada por el descenso constante en la digestibilidad del forraje.

Campling (1969) explicó que cuando la digestibilidad del forraje desciende por debajo del 65-70, el consumo de energía disminuye a medida que desciende la digestibilidad.

La digestibilidad del forraje disponible fue similar para todas las dotaciones en la segunda mitad del experimento (18/10 -22/11), pero sin embargo, (a dotación de 45 corderos/Ha mostró en este subperíodo mayores tasas de ganancia diaria. Ello podría indicar de que en esta dotación el pastoreo selectivo tuvo oportunidad de manifestarse. Hamilton y cols. (1973), demostraron que cuando la disponibilidad total de forraje no es limitante, los ovinos seleccionan aquellas fracciones de la pastura de mayor digestibilidad, y así la dieta consumida tiene una mayor digestibilidad que la de todo el forraje disponible.

Los resultados de este experimento indican que el destete temprano y el pastoreo posterior de los corderos en pasturas de buen valor nutritivo, puede constituir una técnica de manejo capaz de mejorar las tasas de crecimiento que normalmente se obtienen en condiciones de campo natural.

El raigrás variedad Estanduela 284 es adecuado para este tipo de producción animal hasta mediados de octubre. Otras variedades de raigrás, que al presente están siendo evaluadas en parcelas de introducción (J. García, com. personal), podrían extender este período hasta la primera quincena de noviembre.

Praderas puras de leguminosas promueven mejores tasas de ganancia diaria en corderos destetados (High y Sinclair, 1967). De confirmarse a nivel experimental que las praderas de leguminosas son capaces de soportar dotaciones similares a las más bajas utilizadas en este experimento, hasta fines de noviembre y principios de diciembre, el destete temprano de los corderos puede constituir una práctica de manejo normal en los establecimientos comerciales.

CRECIMIENTO DE CORDEROS CORRIEDALE EN DIFERENTES TIPOS DE PASTURAS

Francisco Mazzitelli
Edgardo Pisciottano
Felipe Larriera
Diego Riso
José Scabino

Este trabajo es la continuación de los ensayos preliminares de producción de corderos iniciados en 1975. La información recogida fue publicada por Mazzitelli y cols. (1976)

Los objetivos de los trabajos realizados en el año 1976 pretendieron: 1) estimar la variación de la ganancia diaria de peso vivo de corderos al pie de la madre en campo natural desde la señalada hasta la faena, y 2) evaluar primariamente las tasas de ganancias diarias en corderos en diferentes tipos de pasturas durante la lactación y el efecto de diferentes edades de destete con pastoreo post-destete de los corderos en praderas artificiales.

El ensayo se realizó en el establecimiento "El Trébol Blanco" Aguerre Hnos., Rincón de los Tapes, Depto. de Durazno. Se utilizaron corderos Corriedale únicos, hijos de ovejas adultas pertenecientes a la majada general del establecimiento. Durante la gestación todas las ovejas utilizadas en este experimento se manejaron conjuntamente en campo natural. Inicialmente se había planificado evaluar dos tipos de pasturas, campo natural y campo mejorado con zapatas.

Luego se incluyó un grupo de aproximadamente 100 ovejas que quedaron preñadas entre el 10 y 12 de febrero y que los propietarios manejaron en una pradera artificial a partir de la segunda semana de lactación.

El plan general del experimento se muestra en el Cuadro 100.

Cuadro 100. – Plan general del experimento Aguerre, año 1976

Trat. N ^o .	Destete		Tipos de pastura en:	
	Edad	Fecha	Lactación	Post-destete *
1	no destetados		campo nat.	-
2	8 sem.	30-Sep	campo nat.	pradera
3	10 sem.	30-Sep	campo nat.	pradera
4	no destetados		campo mej.	-
5	6 sem.	30-Sep	campo mej.	pradera
6	8 sem.	30-Sep	campo mej.	pradera
7	no destetados		pradera	-
8	6 sem.	31-Ago	pradera	pradera
9	6 sem.	12-Sep	pradera	pradera

* La pradera utilizada en el período post-destete es la misma para todos los tratamientos que incluyen destete y es diferente a la utilizada durante la lactación en tratamientos 7, 8 y 9.

La parición de las ovejas de los tratamientos 7, 8 y 9 estuvo concentrada en un período de 3 días, con fecha promedio 10 de julio.

La parición de los otros tratamientos comenzó el 18-20 de julio. Dos semanas antes de esta fecha las ovejas fueron divididas al azar en dos grupos similares, uno de los cuales pasó al potrero mejorado, mientras que el otro permaneció en campo natural. Se agregó un número similar de ovejas al potrero de campo natural, de manera de mantener la dotación.

Para cada uno de los diferentes tipos de pasturas se comparó el crecimiento de corderos sin destetar y el de corderos destetados en dos edades diferentes. Las edades de destete en campo natural fueron 8 y 10 semanas. En campo mejorado y su pradera artificial las edades de destete fueron 6 y 8 semanas.

El destete de los corderos mantenidos en pradera durante la lactación se realizó el 31/8 y 12/9 para 6 y 8 semanas, respectivamente. Los corderos en los tratamientos 7, 8 y 9 fueron sorteados al azar para cada uno de ellos. Cada grupo de corderos, al igual que para todos los demás tratamientos, estuvo compuesto por machos y hembras en igual proporción.

Para obviar los posibles efectos de la variación de la calidad de la pastura, en el crecimiento post-destete de los corderos (Ferrari y Mazzitelli, 1976), la fecha de destete fue la misma, 30 de setiembre para los tratamientos 2, 3, 5 y 6.

Los corderos una vez destetados pasaron a pastorear en una pradera de trébol blanco y raigrás de 6 Ha. Dada la baja disponibilidad de forraje, las dotaciones fueron bajas hasta el 30 de setiembre. A partir de esta fecha (momento en que se destetaron los corderos de los tratamientos 2, 3, 5 y 6) la dotación fue de 30 corderos/Ha.

Las diferencias de edad al destete se obtuvieron en corderos amamantados en campo natural y en campo mejorado por diferente fecha de nacimiento. Todos los corderos utilizados nacieron en el período de 1-2 días alrededor de la fecha de nacimiento. Las fechas de nacimiento fueron, 21 de julio, 4 de agosto y 18 de agosto para 10, 8 y 6 semanas de edad al destete, respectivamente. Los corderos no destetados nacieron en la misma fecha que los corderos destetados a las 8 semanas.

Al destete se dosificó a los corderos con un antihelmíntico de amplio espectro y con arseniato de plomo al 10% para controlar las tenias.

Durante la lactación, para los tratamientos 1, 2 y 3 se utilizó un potrero de campo natural de 141 Ha. Los suelos predominantes son Grumosoles y Praderas Negras. La dotación durante el transcurso del experimento fue de 133 vacas de cría y 238 ovejas de cría.

El potrero de campo mejorado a zapatas y fertilizado tiene 140 Ha y se considera que la condición de la pastura es el promedio para la zona en este tipo de mejoramiento.

Los suelos predominantes son los mismos que para el potrero de campo natural. La dotación mantenida fue de 262 novillos de 1 1/2 y 2 1/2 años, 35 novillos de 3 1/2 años y 210 ovejas de cría. Las especies de leguminosas incorporadas son trébol subterráneo y trébol blanco.

Las ovejas de los tratamientos 7, 8 y 9 pastorearon en un semillero viejo de trébol blanco invadido con raigrás natural. Dispusieron de una superficie de 6 Ha y por tanto la dotación fue de 15 ovejas por Ha. El pastoreo de esta pradera fue realizado exclusivamente con ovejas.

La pradera utilizada por los corderos destetados es la misma que se utilizó el año anterior. Se instaló en el año 1960 y luego fue renovada en 1968 en forma similar a la renovación realizada en 1976. Hasta 1975 recibió en varias fertilizaciones aproximadamente 2000 Kg de hiperfosfato.

En el otoño de 1976, las 2/3 partes de la misma fueron renovadas con una pasada de excéntrica y la inclusión de 2 Kg de trébol blanco por Ha. El tercio restante, que es la parte topográficamente más baja, no fue renovado.

Los corderos fueron pesados por primera vez a la señalada, en la fecha de destete, y posteriormente cada 14 días aproximadamente. Para calcular las tasas de ganancia diarias iniciales se asumió un peso al nacimiento promedio de 3.6 Kg para machos y 3,4 para hembras.

Coincidentemente a cada una de las pesadas de corderos se realizó el muestreo de pasturas para estimar la disponibilidad y composición botánica del forraje.

RESULTADOS

En el Cuadro 101 se muestran los registros mensuales de lluvia caídos en la ciudad de Durazno (aproximadamente a 40 Km de distancia del lugar del experimento) en los meses que duró el ensayo; para los años 1975 y 1976 y el promedio 1914—1962. Se pueda observar que con excepción de setiembre, en todos los demás meses el registro de 1976 fue superior al promedio.

Cuadro 101. – Registros mensuales de lluvia (mm) en la ciudad de Durazno

Mes	Promedio		
	1975	1976	1914-1962
Agosto	89	110.3	90
Setiembre	86.7	55.2	99.4
Octubre	10.4	104.5	85.9
Noviembre	99.5	107.1	74.1

En la Figura 110 se observa la evolución y composición botánica del forraje disponible en la pradera utilizada por los corderos destetados. Con respecto a 1975, en el presente año hubo una menor disponibilidad, asociada con una alta incidencia de malezas. La evolución es similar al año anterior, al registrarse un aumento en la disponibilidad hasta mediados de octubre, coincidiendo con el pico de producción del raigrás, lo que se asocia a un aumento en su proporción relativa hacia el final del período estudiado. El pico de producción coincide con su pérdida de calidad y apetecibilidad para los corderos, que evidenciaron una marcada preferencia por el trébol blanco, que tiende a disminuir, quizá como consecuencia del sobrepastoreo.

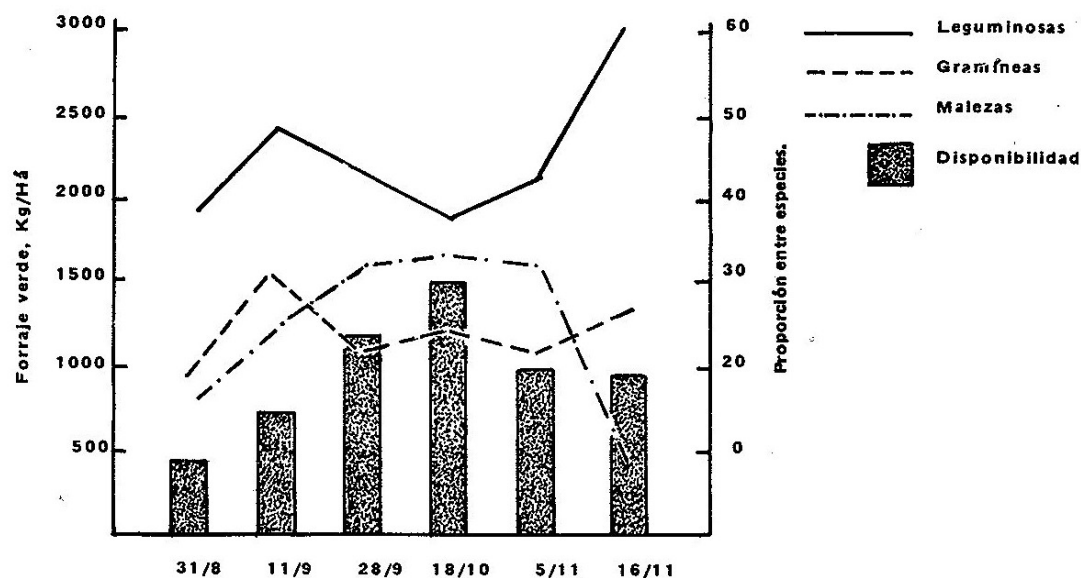


Figura 110. – Evolución de la disponibilidad y composición botánica del forraje en praderas utilizada post-destete.

El potrero presentó dos situaciones diferentes por la parcial renovación del mismo; los datos del Cuadro 102 resumen esas circunstancias.

En la parte A aparece un detalle del área no renovada, con una alta proporción de trébol blanco y baja incidencia de malezas. En estas condiciones la disponibilidad, si bien más alta que la observada en la Figura 111, no alcanza valores tan altos como los registrados en 1975 a pesar de que no hubieron limitantes de humedad. La explicación para esta situación puede encontrarse en el sobrepastoreo observado durante todo el período en este sector, que fue constantemente preferido por los corderos.

Observando la parte B del Cuadro, correspondiente a la fracción renovada, se aprecia la alta proporción de malezas y baja cantidad de leguminosas, que mantiene una tendencia ascendente.

Esta situación hace pensar en que al encarar la renovación de una pradera que será utilizada en corto tiempo, será oportuno utilizar una densidad de siembra sensiblemente mayor a la usada, lo que permitirá lograr un adecuado stand de plantas, en menos tiempo.

Respecto a disponibilidad este sector se vio favorecida por la preferencia de los corderos hacia el área no renovada, lo que unido a la buena humedad, favoreció el aumento en la proporción de trébol blanco.

Finalmente debe mencionarse nuevamente la influencia del raigrás en la producción de forraje, así como que la importante disminución de malezas en la última determinación obedece a un corte de limpieza.

La evolución del peso vivo se observa en el Cuadro 103 y en las Figuras 111 y 112. Los diferentes tipos de pasturas promovieron marcadas diferencias en los pesos vivos de los corderos a una fecha cualquiera dada y por consiguiente en el número de días requeridos para llegar a 25 Kg.

Cuadro 102. – Evolución de la disponibilidad y composición botánica en el área no renovada y el área renovada.

Fecha	Disponibilidad	Composición		
	Kg M.S./Ha	Leg	Gram	Mal
A. Area no renovada (superf. 2 Ha)				
31-Ago	460	50	30	20
11-Sep	860	60	40	0
28-Sep	1200	37	41	22
18-Oct	1805	50	43	7
05-Nov	990	45	55	0
16-Nov	1180	13	83	4
B. Area renovada (superf. 4 Ha)				
31-Ago	456	6	12	47
11-Sep	736	18	41	41
28-Sep	1200	15	44	41
18-Oct	1388	12	38	50
05-Nov	1116	25	11	64
16-Nov	1116	34	53	13

Cuadro 103. – Evolución del peso vivo de los corderos.

Tratamiento	N ^{ro.} de corderos	Fecha X nacimiento	Señalada 10/9/76	30-Sep	19-Oct	04-Nov	19-Nov	Edad estim. a 25 Kg (días)
1	31	04/08/1976	10.9	14.9	18.3	20.7	22.7	124
2	29	04/08/1976	10.9	14.9	17.7	22.1	24.4	109
3	31	21/07/1976	13.7	17.3	20.1	24.5	26.4	106
4	22	04/08/1976	13.8	17.6	21.1	23.2	24.7	109
5	24	18/08/1976	9.7	14.3	16.7	21	23.2	105
6	24	04/08/1976	13.8	17.3	20.1	24	26.5	98
				Señalada 21/8/76	31-Ago	12-Sep	28-Sep	19-Oct
7	30	10/07/1976	16.1	18.9	21	23.8	29.1	85
8	30	10/07/1976	16.1	18.6	20.5	24.4	29	83
9	28	10/07/1976	16.1	18.1	19.6	22	27.4	92

Para corderos no destetados, en pradera se llegó a ese peso en 85 días, lo cual significa 39 días menos que lo requerido en campo natural. Los corderos en campo mejorado requirieron 15 días menos que los de campo natural, para llegar a 25 Kg. A las ocho semanas de edad los pesos vivos eran 21, 17.6 y 14.9 para pradera, campo mejorado y campo natural, respectivamente.

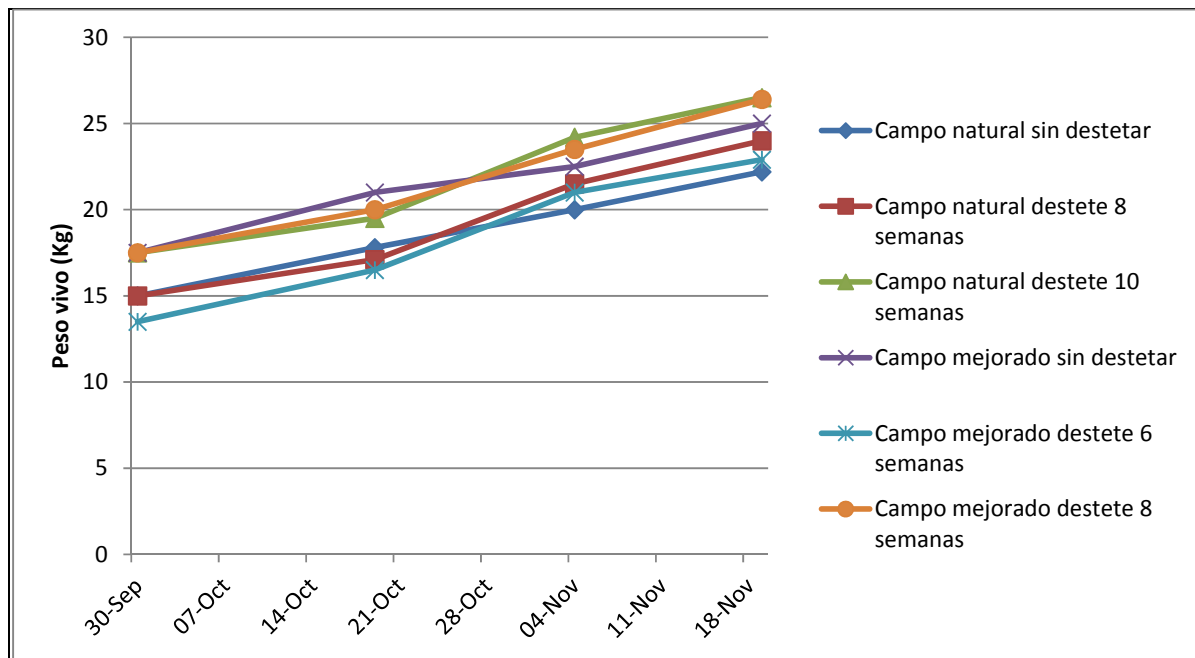


Figura 111. – Crecimiento de corderos desde 30/9 a 19/11. Aguerre – Rincón de los Tapes 1976.

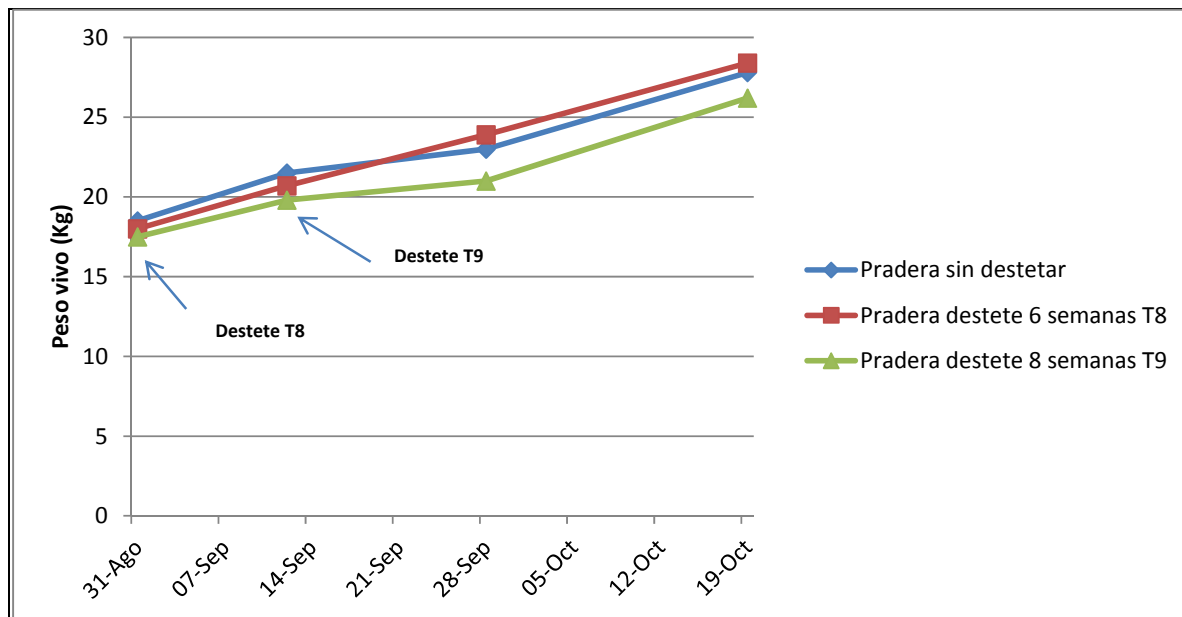


Figura 112. – Crecimiento corderos desde 31/8 a 19/10. Aguerre – Rincón de los Tapes 1976.

Las diferencias de peso vivo en el número de días requeridos para llegar a 25 Kg son la consecuencia de las diferentes ganancias diarias; estas ganancias están indicadas en el Cuadro 104.

Cuadro 104. – Ganancias diarias promedio (g/día) desde el nacimiento a los 25 Kg de peso vivo

Tratamiento	Ganancia diaria
1	173
2	197
3	203
4	197
5	205
6	219
7	253
8	259
9	234

El campo mejorado incrementó la ganancia diaria de los corderos al pie en 24 g/día y la pradera en 80 g/día, cuando se los compara con el campo natural.

Estas diferencias fueron mayores en las primeras 6-8 semanas de lactación. Si se comparan los tratamientos 1, 4 y 7 se ve que entre el nacimiento y el 30 de setiembre (Cuadro 105) y nacimiento-destete (Cuadro 106) las diferencias fueron de 98 y 50 g/día a favor de la pradera y de campo mejorado, respectivamente, frente al campo natural.

Cuadro 105. – Tasa de crecimiento de corderos (g/día) entre nacimiento y faena y en dos sub-períodos; nacimiento – 30/9 y 30/9-19/11.

Trat.	Nac. - faena	Sub-períodos	
		Nac. - 30/9	30/9 - 19/11
1	179	200	157
2	196	202	190
3	189	193	179
4	199	250	141
5	213	253	179
6	216	244	184

Cuadro 106. – Tasa de crecimiento de corderos (g/día) entre nacimiento y 19/10 y en dos sub-períodos; nacimiento – destete y destete – 19/10

Trat.	Nac. - 19/10	Sub - períodos	
		Nac. - Dest.	Dest. - 19/10
7	254	298	208
8	253	292	213
9	237	283	189

El destete de los corderos provenientes de campo natural y de campo mejorado mejoró las tasas de ganancia diarias y no hubo efecto en el caso de los corderos amamantados en pradera, excepto el destete de 8 semanas.

Las tasas de crecimiento post-destete de los corderos amamantados en pradera y destetados a las 8 semanas fue 19 g inferior a la de los no destetados.

Esta ventaja del destete es debida fundamentalmente al descenso en las tasas de crecimiento después de las 6 y 8 semanas de corderos al pie en ambos tipos de pastura. El descenso fue de mayor magnitud en el campo mejorado.

Los corderos amamantados en pradera también mostraron tasas de crecimiento menores después de las 6-8 semanas, pero en este caso no existió diferencia en las tasas de ganancia diaria de corderos destetados y no destetados, entre el 31 de agosto y el 19 de octubre.

Inmediatamente después del destete ocurrió un deterioro sensible en la tasa de crecimiento de los corderos. A los 15-20 días de destetados, los corderos se recuperaron totalmente y desde ese momento hasta el final del experimento mostraron tasas de ganancia superiores a los no destetados, incluso en los tratamientos en los que el destete no mejoró la tasa de ganancia diaria desde el nacimiento - faena.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La comparación de los resultados obtenidos en los diferentes tipos de pastura no es estrictamente válida, ya que una evaluación científicamente aceptable debe comparar los tratamientos en el nivel óptimo de cada uno de ellos. (Morley y Spedding. 1968).

No obstante, las comparaciones realizadas pretenden mostrar las tendencias relativas que se pueden obtener con esos tipos de pasturas con el manejo "normal" que le dan los productores.

En este ensayo las dotaciones, con excepción de la utilizada en la pradera de los corderos destetados, estuvieron decididas de antemano por el productor.

La variación de las tasas de crecimiento de los corderos no destetados en campo natural, en 1975, son similares a lo observado en el año anterior por Mazzitelli y cols. (1976) en este mismo establecimiento y en el establecimiento San José, aunque lógicamente los niveles son diferentes. Esto se aprecia en la Figura 113.

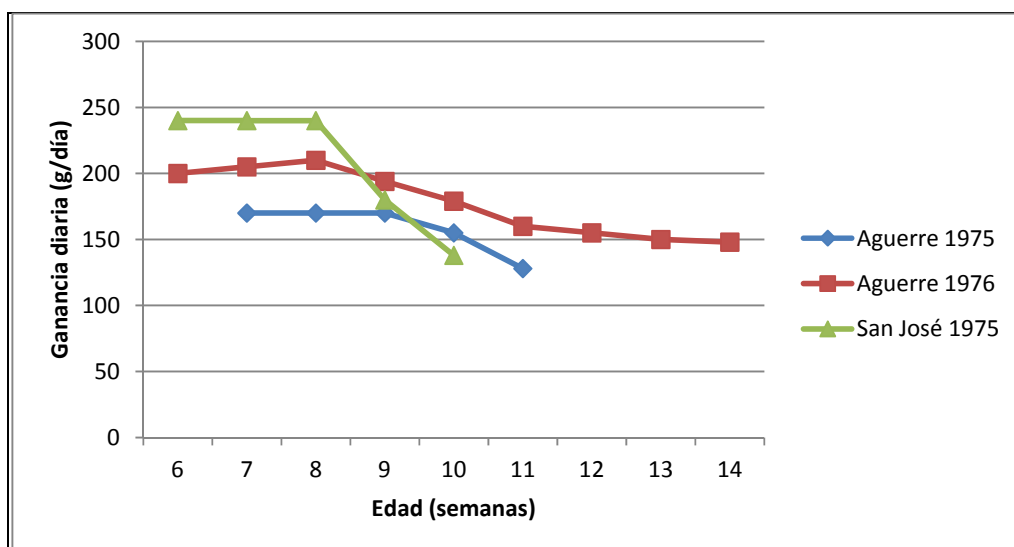


Figura 113. – Tasa ganancia diaria (g/día) de corderos no destetados, en campo natural, en dos establecimientos

Hasta aproximadamente las 6-8 semanas de edad las tasas de crecimiento son relativamente altas y luego descienden continuamente. Esta disminución puede ser atribuída al descenso de la producción de leche en el transcurso de la lactancia (Pisciottano, comunicación personal), y a la incapacidad del cordero de compensar totalmente la disminución de leche con un adecuado consumo de forraje.

El nivel nutritivo de la oveja durante la gestación y lactación tiene importancia fundamental en la producción de leche (Peart, 1968).

Las diferencias en el nivel de producción entre los años 1975 y 1976 pueden ser debidas a la diferente producción de las pasturas. Esta observación no puede ser totalmente corroborada, ya que no se hicieron las determinaciones correspondientes en las pasturas.

Las tasas iniciales de ganancia de los corderos podrían ser mejoradas atrasando la parición hacia la primavera. La disponibilidad de pastura aumenta a principios de primavera y esto se traducirá seguramente, en un mayor consumo y en consecuencia una mayor producción de leche (Peart, 1968). En la situación actual, con pariciones de mediados de invierno, el aumento de disponibilidad de forraje ocurre en promedio después de las 6 semanas del parto. En esta etapa de la lactancia la oveja no es capaz de aumentar la producción de leche como respuesta a un mayor consumo (Peart, 1970).

Es probable además, que la mejora de las tasas iniciales de crecimiento de los corderos incremente las ganancias posteriores. Ha sido demostrado (Treatcher y Crabtree, 1973), que las tasas iniciales de crecimiento afectan el crecimiento posterior de los corderos.

El desplazamiento de la parición hacia fines de invierno puede contribuir a mejorar el consumo de forraje de los corderos. Con esta última época de parición, el momento en el que los corderos comienzan a pastorear (a las 3 semanas de edad), coincide con el incremento en la disponibilidad en el campo natural y por lo tanto disminuye el grado de competencia, por el forraje, entre ovejas y corderos.

Azzarini y Gaggero (comunicación personal) han observado tasas de crecimiento de corderos sensiblemente superiores a las tasas promedio, con pariciones de primavera. En última instancia la posibilidad de atrasar la parición depende de la magnitud del incremento en la ganancia diaria del cordero, ya que la fecha tope en que los frigoríficos reciben corderos es poco flexible.

El campo mejorado y fundamentalmente la pradera mejoraron notoriamente la velocidad de crecimiento y ello puede atribuirse al efecto de la nutrición en la producción de leche de la oveja y a la menor competencia por el forraje disponible, como se discutió anteriormente. El descenso pronunciado en las tasas de crecimiento de corderos no destetados podría ser la consecuencia de la alta dotación mantenida en esos dos tipos de pasturas.

Las tasas de crecimiento post-destete fueron bajas especialmente en los tratamientos 2, 3, 5 y 6. Esta baja performance puede ser atribuíble a la condición de la pastura. Durante la mayor parte del período de pastoreo de los corderos de los tratamientos mencionados, disponibilidad de forraje y la proporción de leguminosas fueron bajas, mientras que el porcentaje de raigrás fue alto. Ese estado de la pastura limita el crecimiento de los corderos como fue observado por Wardrop y cols. (1960). La calidad del raigrás en esa fecha no constituye un forraje adecuado para el engorde de corderos destetados (Ferrari y Mazzitelli, 1976). Hight y Sinclair (1967), demostraron que las pasturas constituidas preponderantemente por leguminosas promueven mayores ganancias de peso, en ovinos, que las observadas en pasturas que tienen a las gramíneas como componente mayor.

El crecimiento post-destete estuvo fundamentalmente determinado por la condición de la pastura en ese período. Las apreciables diferencias de crecimiento pre-destete promovidas por los distintos tipos de pasturas e incluso edades de destete muy diferentes, tuvieron un pequeño efecto en el crecimiento post-destete.

La respuesta al destete en los distintos tipos de pasturas utilizadas en la lactación estuvo asociada a la relación entre el crecimiento de los corderos que permanecieron al pie de la madre y el crecimiento de los corderos destetados.

La mayor respuesta al destete se observó en los corderos amamantados en campo natural debido a que las diferencias en términos absolutos de la ganancia diaria entre destetados y no destetados fue mayor en el período sub-siguiente al destete.

En los corderos amamantados en pradera la tasa de crecimiento de los corderos destetados a las 6 semanas de edad fue similar a la de los no destetados y por tanto no hubo respuesta a esa edad de destete.

Para el campo mejorado la respuesta fue menor que en el campo natural.

La respuesta negativa al destete de 8 semanas en los corderos criados en pradera es inesperada, ya que al destete pesaron 1 Kg más que los destetados a las 6 semanas. La baja performance de las hembras puede haber sido uno de los motivos.

La adopción de una nueva técnica que requiere la utilización de un factor de producción escaso depende no sólo de la mejora en la eficiencia que ella promueva, sino también del probable incremento en la eficiencia de otros rubros competitivos en la utilización de ese factor.

El área de praderas mejoradas en el país es limitado y existe competencia de utilización entre diferentes categorías de vacunos y ovinos.

El destete a las 6 semanas de edad en corderos amamantados en praderas no mejoró las tasas de ganancia desde el nacimiento a la faena pero los costos de producción son menores debido a que requiere la mitad de tiempo de utilización de la pradera.

La mayoría de los tratamientos impuestos son superiores, en términos biológicos, a la cría tradicional de corderos.

La respuesta económica de su aplicación comercial se maximiza, si el ahorro de días en llegar al peso de faena es aprovechado para incrementar la tasa de procreos, a través del atraso de la época de encarnerada.

Dada la importancia de la tasa de crecimiento post-destete en la eficiencia global del proceso y el efecto que sobre ella tiene la calidad de la pastura, se hace necesaria la evaluación a nivel experimental de otras especies.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLD, G.W. Responses of lambs to differing pasture conditions. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 5:275-279. 1964.

AZZARINI, M. y PONZONI, R. Aspectos modernos de la producción ovina. Paysandú, Estación Experimental "Dr. Mario Cassinoni", 1971. pp. 96

BARNICOAT, C.R., LOGAN, A.G. y GRANT, A.I. Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. Parts I and II. Journal of Agricultural Science 39 (1):44-55. 1949. Parts III y IV - Journal of Agricultural Science 39(2):237 - 248. 1949 BROWN, T.H. The early weaning of lambs. Journal of Agricultural Science 63(2): 191-204, 1964.

- CAMPLING, R. Physical regulation of voluntary intake. Phillipson, A.T. Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Newcastle upon Tyne, Oriel, 1970. pp. 226-234.
- CANNON, D.J. y BATH, J.G. Prime lamb production: the influence of stocking rate on response to early weaning. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 7(24):11-16. 1967.
- CARDELLINO, R., GAGGERO, C. y NICOLA, D. Relevamiento básico de la producción ovina en el Uruguay, 1971/72. Montevideo, Secretariado Uruguayo de la Lana, Comisión de Mejoramiento Ovino, 1974. 43 p.
- CORBETT, J.L. Effect of pregnancy, length of lactation and stocking rate on the performance of Merino sheep. International Grassland Congress, 10th, Helsinki, 1966. Proceedings. Helsinki, 1966. pp. 491-495.
- Variation in the yield and composition of milk of grazing Merino ewes. Australian Journal of Agricultural Research. 19(2):283-294. 1968
- CROFTON, H.D. Nematode parasite population in sheep and on pasture. Commonwealth Bureau of Helminthology. Technical Communication no. 35.1963.
- FERRARI, J.M. y MAZZITELLI, F. Efecto de la carga animal en pasturas de Raigrás y crecimiento post-destete de corderos. Montevideo, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Avances en Pasturas IV. Montevideo, 1976. v.2
- GARDNER, A.L., ALBURQUERQUE, H.E. y DE LUCÍA, G.R. Producción de forraje de raigrás anual y cereales de invierno en La Estanzuela. La Estanzuela, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Boletín Técnico No. 9. 1968 24 p.
- GIERGOFF, M. Valor nutritivo del ryegrass Estanzuela 284. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, MCA. Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1966. 81 p.
- HIGHT, G.K. y SINCLAIR, D.P. Pasture length and species in relation to the autumn growth of hoggets. New Zealand Journal of Agricultural Research 10(3-4):323- 303. 1967.
- HODGE, R.W. Milk and pasture in growth of lambs. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 5:145-148. 1964.
- KILLEEN, I.D. Rearing of young sheep with special reference to early weaning. Wool Technology of Sheep Preeding 7(1):33. 1960.
- McHUGH, J.P. y CANNON, D.J. Early weaning of lambs. Journal of Agriculture, (Victoria) 57:223.1959. MAZZITELLI, F, et al. Destete precoz de corderos. Revista del Plan Agropecuario (Uruguay) 4(9):4-9. 1976.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement, of pasture production. International Grassland Congress, 8th, Reading, 1960. Proceedings. Reading, 1960, pp. 606-611.
- PATTIE, W.A. y TRIMMBER, B. The milk production of Merino ewes from flocks selected for high and low weaning weight. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 5:156-159. 1964.
- PEART, J.N. The effect of different levels of nutrition during late pregnancy on the subsequent milk production of Blackface ewes and on the growth of their lambs. Journal of Agricultural Science 68(3):365-371. 1967.

- Some effects of live weight and body condition on the milk production of Blackface ewes. *Journal of Agricultural Science* 70(3):33-338. 1968.

- The Influence of live weight and body condition on the subsequent milk production of Blackface ewes following a period of undernourishment in early lactation. *Journal of Agricultural Science* 75(3):459-469. 1970.

SEIGAL, E. Relación entre la ganancia de peso de novillos y la disponibilidad de forraje en dos pasturas cultivadas. Tesis Mag. Sc. Baleares, Argentina, Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias, 1972. 157 p.

SHORT, B. y HARISPE, R. Algunas consideraciones sobre la eficiencia de la reproducción en los ovinos. *Jornada Ganadera, 2^{da}*, La Estanzuela, 1968. Actas. La Estanzuela, Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Serie Miscelánea n° 6. 1968. Pp 5-14.

WARDROP, I.D., TRIBE, D.E. y COOMBE, J.B. An experimental study of the early weaning of lambs. *Journal of Agricultural Science* 55(1): 133-136. 1960.

- y COOMBE, J.B. The development of rumen function in the lamb. *Australian Journal of Agricultural Research* 12(4):661-680. 1961.

CLIMA

Walter C. Corsi

Uruguay está ubicado en la parte oriental de América del Sur, entre los paralelos 30 y 35 grados de latitud sur. La proximidad al mar y su ubicación en una región de la tierra en que la proporción entre masas de agua y tierra es de 15 a 1 hace que las temperaturas sean menos rigurosas que en igual latitud del hemisferio norte. En éstas la proporción es de 5 a 1.

Nuestro país está ubicado en una zona de altas presiones característica de latitudes subtropicales. Hay una gran proporción de días claros por la presencia de masas de aire estables y circulación del tipo descendente.

La dirección predominante de las masas de aire que cruzan el territorio nacional es suroeste-noreste, tanto en el período más frío como en el más cálido del año, aunque con más frecuencia en este último.

El encuentro de las masas de aire frío y seco provenientes del suroeste y las masas de aire cálido y húmedo provenientes del norte y noreste es la causa de gran parte de las precipitaciones y cambios bruscos de temperatura.

La amplitud de temperaturas, tanto anual como diaria, es moderada.

En relación con el crecimiento de las pasturas hay dos estaciones de activo crecimiento; primavera y otoño, determinadas por el ciclo de las especies, la disponibilidad de agua en el suelo, y la radiación solar disponible. Durante el verano aún cuando se dispone de una alta radiación solar, ocurren deficiencias de agua en el suelo que limitan el crecimiento vegetal. En invierno, las bajas temperaturas y la menor disponibilidad de radiación solar, son las causantes de la disminución de la productividad de las pasturas.

CLASIFICACIONES CLIMATICAS

La clasificación climática de Trewartha, define al clima de la región de América del Sur donde está Uruguay, como subtropical húmedo. Sin embargo, este tipo de definición de clima no se adapta, cuando se consideran regiones subcontinentales como en nuestro caso. Es necesario considerar los elementos del clima con más detalles para explicar el comportamiento de las pasturas y los cultivos respecto al medio ambiente.

El clima del Uruguay debe considerarse subhúmedo, teniendo en cuenta que durante el verano la evapotranspiración potencial excede a la precipitación, ocasionando deficiencias de agua en el suelo.

LLUVIA

El total de lluvia anual en el país, promedio de muchos años³⁵, es de más de 1.300 mm. y se registran en el norte. Los menores valores se encuentran en el centro y sur del país, con 930 a 1.000 mm.

Durante el verano se registran los valores más altos en el norte con 351 mm y los más bajos en el centro del país con 199 mm.

³⁵ Datos de la Dirección General de Meteorología del Uruguay

La distribución mensual de lluvias, muestra que no hay un patrón definido en cuanto a concentración o falta de lluvia en determinados períodos del año. Valores medios muestran sin embargo una relativa dominancia de las lluvias en los meses de otoño y primavera (Cuadro 107).

Estos valores medios indican que el total anual de lluvias aumenta hacia el norte.

Los valores medios no revelan la variabilidad anual de la lluvia, que es la causa de problemas en la producción de pasturas y también en la interpretación de los resultados experimentales. Esto determina que se requieran más de dos o tres años en la experimentación con pasturas, para tener una respuesta adecuada al estudio de los problemas planteados.

La variabilidad de la lluvia anual es prácticamente constante en las diferentes partes del país.

Las lluvias más altas mensuales y en 24 horas se producen en la mayor parte del país en el mes de abril (Cuadro 108). El máximo diario registrado ha sido 267 mm en Bella Unión y el máximo mensual se registró en Tacuarembó y fue 736 mm.

Cuadro 107. – Lluvia media mensual y anual (en mm) para estaciones representativas de diferentes regiones de Uruguay

Estación	Nº de años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año	Verano
Artigas	46	113	109	133	148	103	104	62	65	99	136	116	129	1316	351
Bella Unión		(5)	(4)	(6)	(5)	(4)	(6)	(4)	(4)	(5)	(6)	(5)	(5)		
Paysandú	64	94	87	129	111	72	76	70	79	92	101	89	102	1102	283
Sacra		(7)	(5)	(8)	(7)	(6)	(7)	(6)	(6)	(7)	(7)	(6)	(6)		
Colonia	64	88	69	110	100	84	69	67	73	83	85	92	81	1000	238
La Estanzuela		(8)	(7)	(8)	(7)	(7)	(8)	(7)	(7)	(7)	(8)	(7)	(7)		
Tacuarembó	66	94	95	135	129	103	111	98	106	118	104	79	90	1261	279
Tacuarembó		(5)	(5)	(6)	(5)	(5)	(6)	(5)	(5)	(6)	(5)	(4)	(4)		
Durazno	63	71	64	98	99	78	90	73	77	82	73	61	64	930	199
Durazno		(6)	(5)	(6)	(6)	(6)	(8)	(6)	(6)	(7)	(6)	(6)	(5)		
Montevideo	95	83	74	104	102	91	88	73	87	84	73	79	77	1014	234
Montevideo		(7)	(6)	(8)	(8)	(9)	(9)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)		
Treinta y Tres	57	90	85	100	109	91	114	87	99	114	95	63	83	1131	258
Treinta y Tres		(7)	(7)	(7)	(10)	(7)	(9)	(7)	(7)	(9)	(7)	(6)	(6)		
() Número de días de lluvia medible															

Cuadro 108. – Lluvias más altas mensuales y en 24 horas para estaciones representativas de diferentes regiones de Uruguay

Estaciones	N ^o de años		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Artigas	46	M	287	327	328	492	316	518	212	157	311	325	278	315
Bella Unión		D	109	191	142	267	186	205	107	129	126	148	101	156
Paysandú	64	M	300	397	474	492	266	205	376	275	243	347	201	456
Sacra		D	97	115	140	169	98	133	108	128	167	112	152	142
Colonia	64	M	651	293	329	500	314	261	262	319	270	314	305	279
La Estanzuela		D	121	150	216	143	194	112	75	96	99	111	148	102
Tacuarembó	65	M	322	307	440	736	304	307	405	315	300	425	231	274
Tacuarembó		D	132	138	125	244	224	107	127	157	138	160	117	137
Durazno	63	M	294	184	371	335	228	312	249	307	250	274	214	290
Durazno		D	87	108	162	149	149	111	87	134	155	122	94	176
Montevideo	95	M	448	317	387	499	320	347	243	360	259	256	251	286
Montevideo		D	104	132	134	181	151	157	108	142	107	87	87	147
Treinta y Tres	57	M	249	256	240	499	413	380	235	299	371	356	327	254
Treinta y Tres		D	91	156	133	105	116	116	108	148	155	98	97	90
M. - Total mensual más alto														
D. - Total diario más alto														

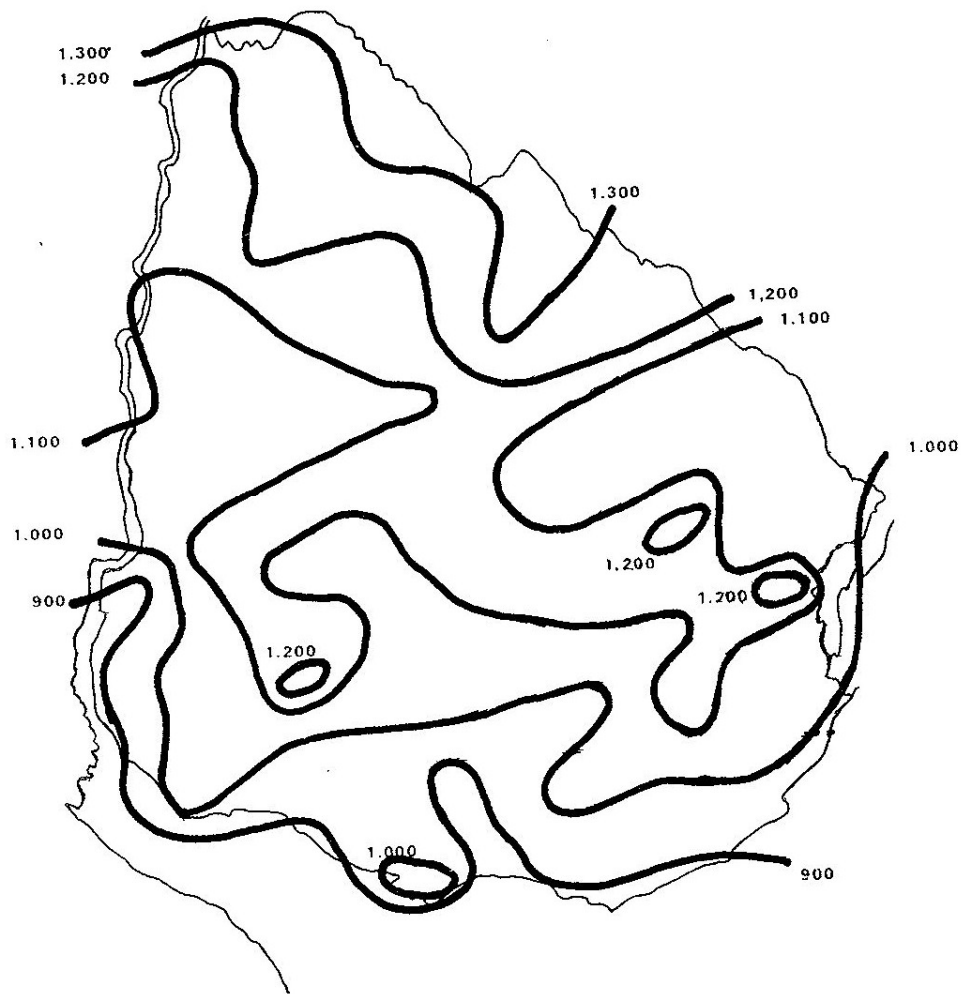


Figura 114. – Isoyetas anuales (Dirección General de Meteorología del Uruguay, 1977. Red básica)

EVAPORACIÓN

La evaporación se ha medido con el tanque de evaporación tipo A³⁶. Los valores más altos de evaporación anual se observan en el litoral del río Uruguay. En Bella Unión el promedio anual de evaporación fue de 5.2 mm. diarios y en La Estanzuela, de 5.3 mm. diarios (Cuadro 109).

Los valores más bajos de evaporación se observaron en Treinta y Tres con un promedio anual de 3.6 mm. diarios. Este patrón de evaporación con los valores más altos en el litoral del río Uruguay, y los más bajos en la región próxima a la Laguna Merín se observa durante todos los meses del año.

En diciembre se han observado los valores más altos de evaporación, y están comprendidos entre 9 mm. y 6.5 mm. diarios.

El mes de menos evaporación es junio, donde el promedio de evaporación diaria, está comprendido entre 1.5 mm. y 2.3 mm. de evaporación por día.

³⁶ Datos del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"

Cuadro 109. – Evaporación media mensual (mm por día) en estaciones representativas de diferentes regiones de Uruguay.

Estaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Bella Unión	7	6.9	5.7	4.4	3	2.3	2.7	3.3	4.5	6.3	7.8	9	5.2
Salto	7	6.4	5	3.7	2.4	2.1	2.1	2.8	3.8	5.7	7.3	8.2	4.7
Paysandú	7.7	6.8	5	3.9	2.4	2	2.1	3	4.1	5.6	7.3	8.2	4.6
Estanzuela	9.2	7.9	6	4.1	2.6	1.9	2	2.8	4.2	5.5	7.5	9.5	5.3
Tacuarembó	6.6	6	4.6	3.4	2.3	1.7	1.8	2.6	3.6	4.7	6.1	7.7	4.3
Durazno	7.4	5.9	4.5	3.1	2	1.4	1.6	2.5	3.7	4.8	6.3	7.6	4.2
Las Brujas	7.9	5.5	5.4	4.6	2.5	2.2	1.9	2.5	3.6	6.2	7.6	9.6	5
Treinta y Tres	6.1	4.6	3.8	2.8	1.5	1.5	1.7	2.2	3	4.3	5.6	6.5	3.6
Las Flores	7.2	6.6	4.8	3.7	2.2	1.9	1.8	2.7	3.3	4.3	5.7	7.5	4.3

ESTIMACIONES DE EVAPOTRANSPIRACION Y BALANCE DE AGUA EN EL SUELO

Las estimaciones de evapotranspiración potencial, se han realizado con los métodos de Penman y Thornthwaite. El método de Penman, por estar basado en principios físicos que tienen una relación más directa con el proceso de evapotranspiración, es más adecuado.

Hay evidencia experimental que con el uso de la fórmula de Penman para el cálculo de evapotranspiración potencial y el balance de agua en el suelo de Thornthwaite para estimar la extracción de agua del suelo, se describe adecuadamente la disponibilidad de agua para las plantas.

En la figura 114 se muestran las Isoyetas anuales medias y en la Figura 115 la capacidad de almacenaje de agua en el suelo y las localizaciones estudiadas.

En el Cuadro 110 y en las Figuras 116 a la 125 se muestran los elementos del balance de agua en el suelo, en alguno de los suelos donde el Centro de Investigaciones Agrícolas ha realizado experimentación con pasturas. Se ve claramente que las deficiencias de agua se hacen más pronunciadas a medida que disminuye la cantidad máxima de agua disponible en los suelos. Esto muestra claramente que la capacidad máxima de almacenaje de agua tiene gran importancia en el régimen hídrico y es el factor más variable en las diferentes regiones de nuestro país.

Cuadro 110. – Balance de agua en el suelo medio en algunos suelos dominantes de diferentes regiones basálticas de Uruguay

Regiones	NORESTE		BASALTICA		LITORAL OESTE		CENTRO SUR		ESTE	
Unidad de suelo	Ta	PC	I-TA	I-TA	Ch	FB	SGG	LC	Af	Af
Lámina	200	200	200	50	200	200	25	200	100	200
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm
Evapotranspiración potencial anual mm	1134	1064	1244	1244	1255	1257	1165	1130	1077	1077
Evapotranspiración real anual mm	1031	984	1089	955	1083	1059	858	929	839	905
Precipitación mm	1290	1254	1183	1183	1130	1082	1121	1078	987	987
Deficiencias mm	103	80	155	289	172	198	307	201	238	172
Excesos mm	259	270	94	228	47	23	263	149	150	83
Referencias:										
Ta: Tacuarembó	I-TA: Itapebí Tres Arboles				FB: Fray Bentos					
PC: Paso Coelho	Ch: Chapicuí				SGG: San Gabriel Guaycurú					
LC: La Carolina	Af: Alférez									

Las menores deficiencias se encuentran en los suelos dominantes de la unidad Paso Coelho, con 80 mm al año. Las mayores están en los suelos superficiales de Itapebí Tres Arboles y de San Gabriel Guaycurú. En estos suelos, las deficiencias son de 289 y 307 mm anuales.

La deficiencia de agua empieza en el mes de octubre y termina en el mes de marzo en los suelos superficiales, en cambio en los suelos profundos, el período de deficiencia va de noviembre a marzo-abril.

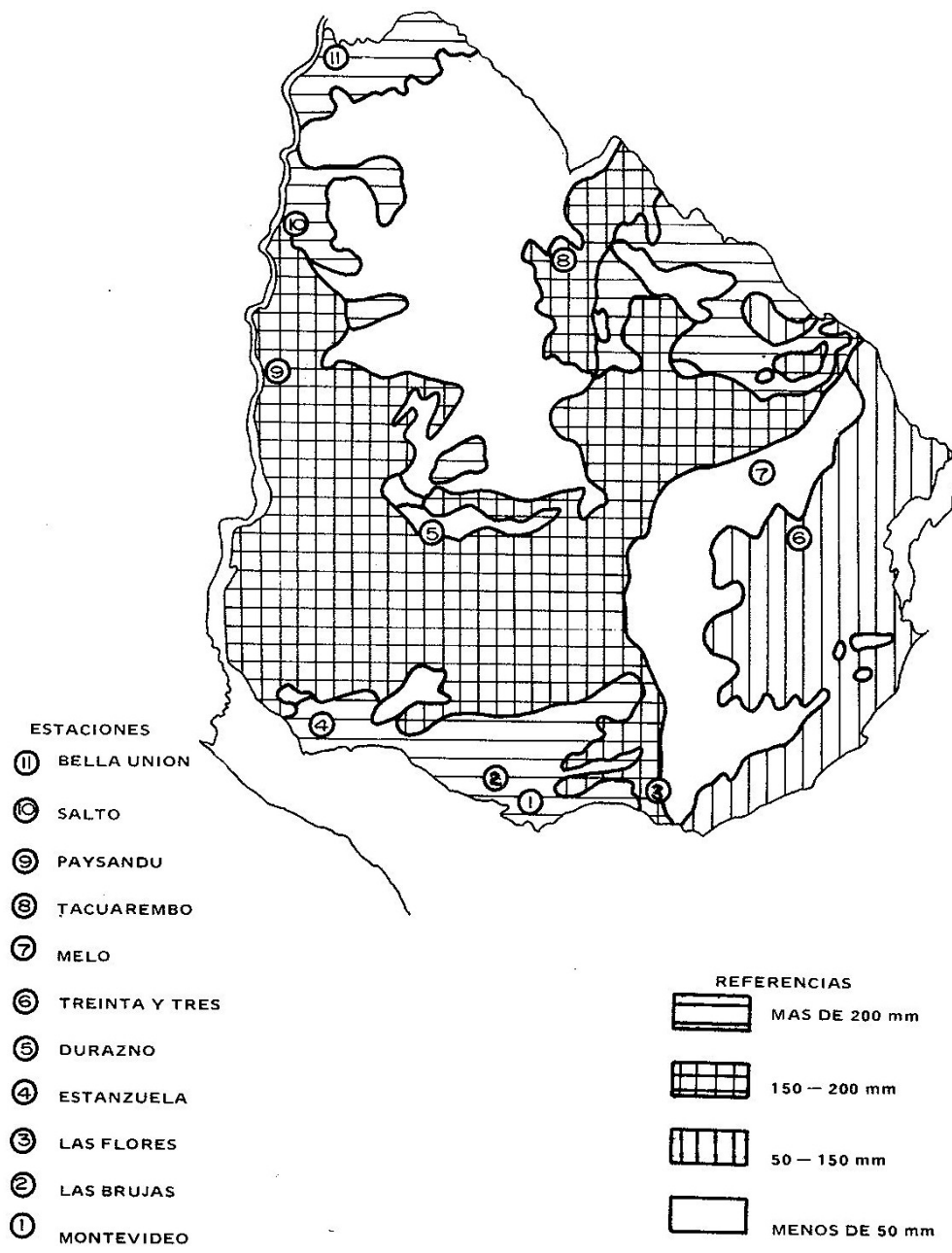


Figura 115. – Capacidad de Almacenaje de agua del suelo

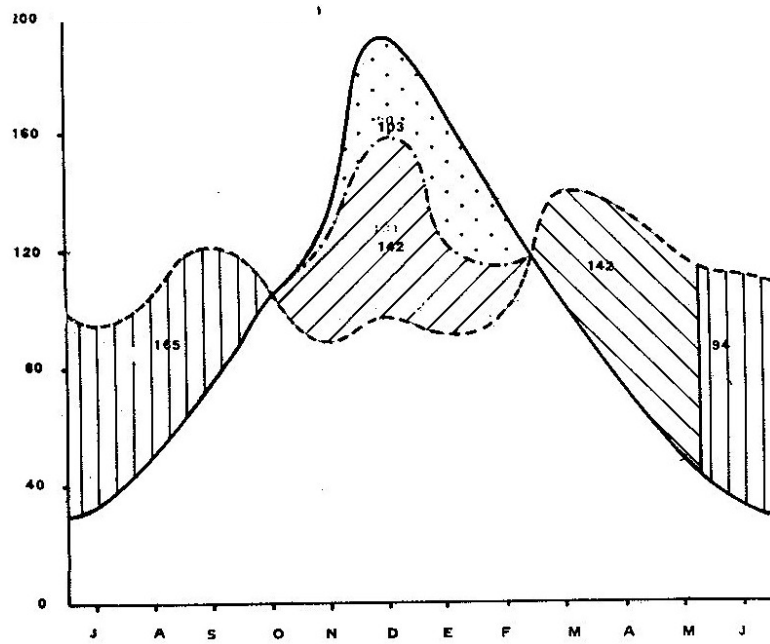


Figura 116. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de Suelos Tacuarembó (Ta) Región Noreste. Lámina: 200 mm. Precipitación anual: 1290 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1134 mm; Exceso Anual: 259 mm; Deficiencia Anual: 108 mm.

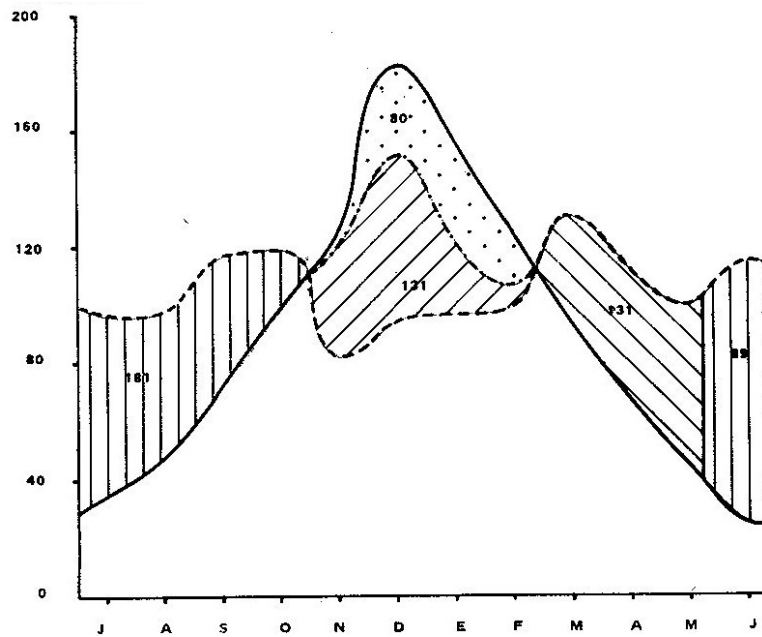


Figura 117. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de Suelos Paso Coelho (PC). Región Noreste. Lámina: 200 mm. Precipitación Anual: 1254 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1084 mm; Exceso Anual: 270 mm; Deficiencia Anual: 80 mm

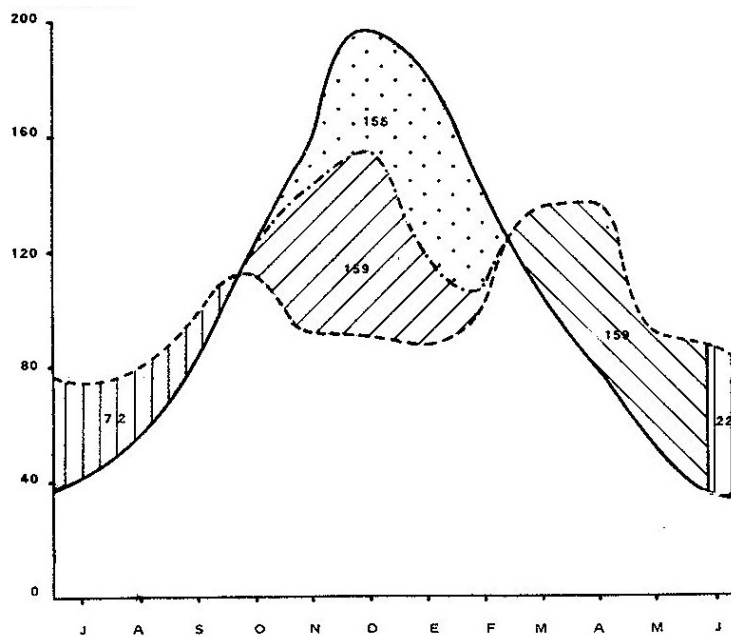


Figura 118. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de Suelos Itapebí Tres Arboles (I-TA) Región Basáltica. Lámina 200 mm. Precipitación Anual: 1183 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1244 mm; Exceso Anual: 94 mm; Deficiencia Anual: 155 mm.

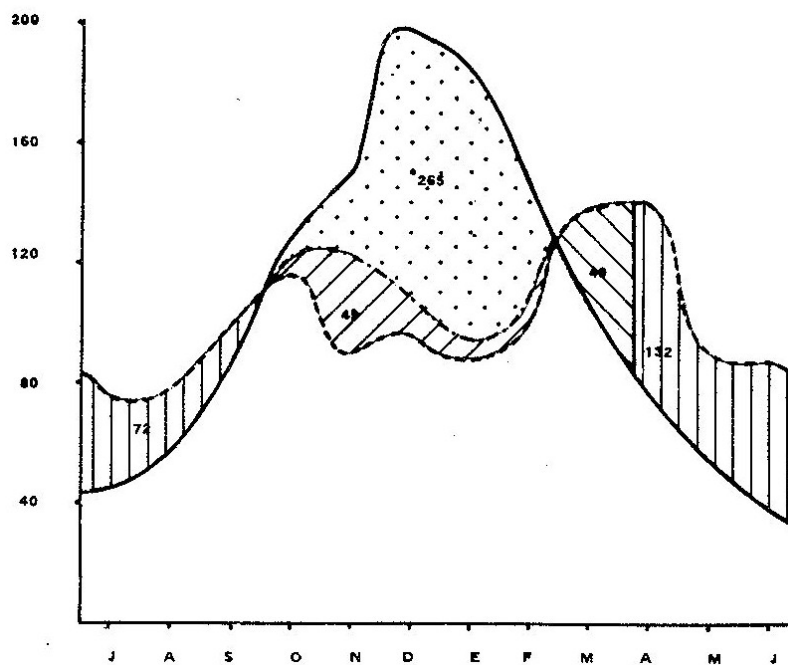


Figura 119. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de Suelos Itapebí Tres Arboles (I-TA). Región Basáltica. Lámina: 50 mm. Precipitación Anual: 1183 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1244 mm; Exceso Anual: 204 mm; Deficiencia Anual: 265 mm.

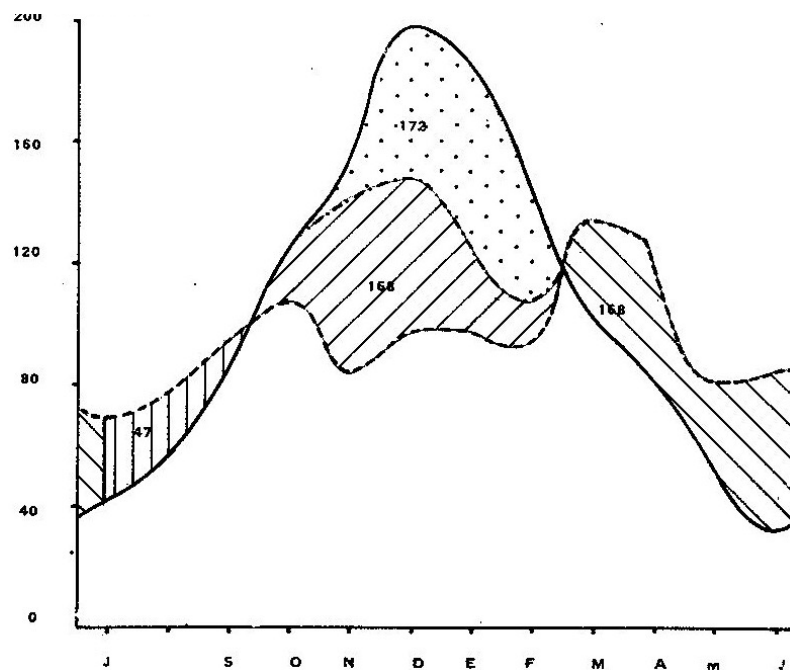


Figura 120. – Valores medios de los elementos de balance hídrico de un suelo de la Asociación de Suelos Chapicuy (Ch). Región Litoral Oeste. Lámina: 200 mm. Precipitación Anual: 1130 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1255 mm; Exceso Anual: 47 mm; Deficiencia Anual: 172 mm.

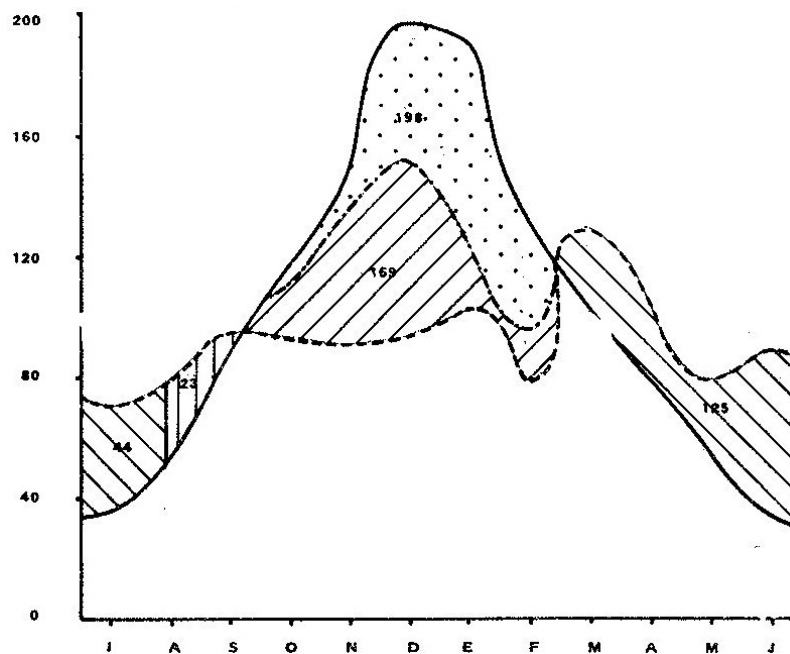


Figura 121. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de suelos Fray Bentos (FB). Región Litoral Oeste: Lámina: 200 mm. Precipitación Anual: 1082 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1257 mm; Exceso Anual: 23 mm; Deficiencia Anual: 198 mm.

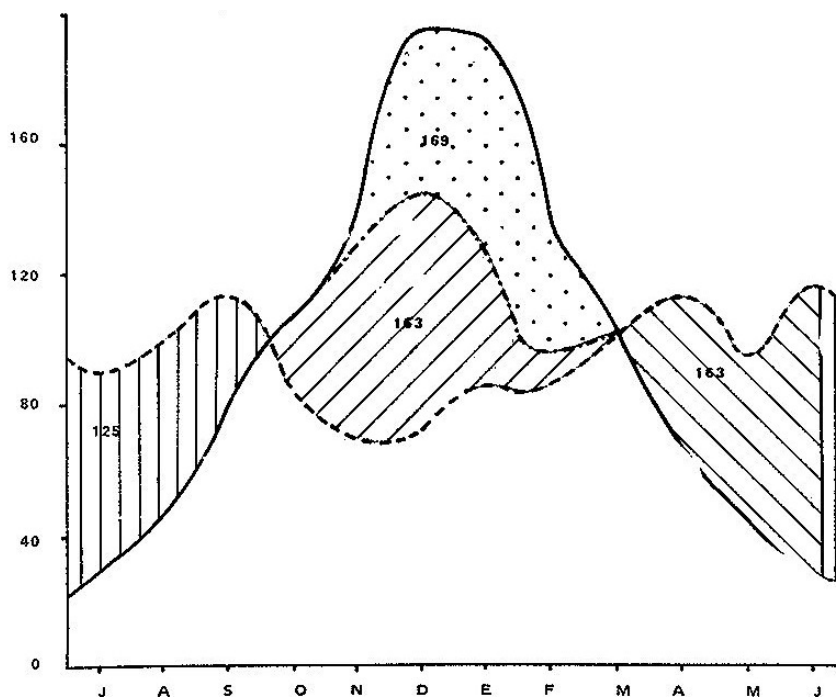


Figura 122. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de suelos San Gabriel Guaycurú (SGG) Región Centro-Sur. Lámina: 200 mm. (P.Z.G.). Precipitación Anual: 1125 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1165 mm; Exceso Anual: 125 mm; Deficiencia Anual: 169 mm.

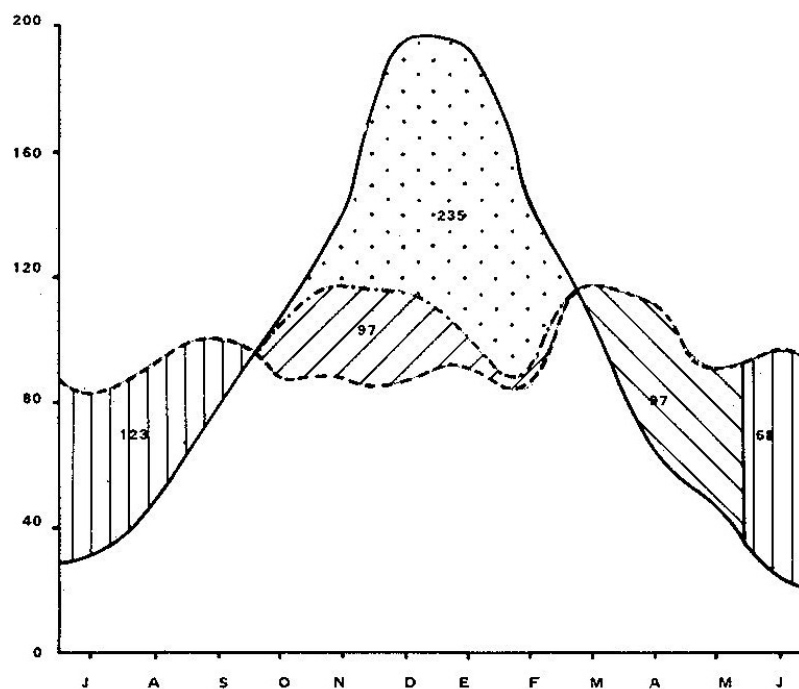


Figura 123. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de suelos San Gabriel Guaycurú (SGG). Región Centro Sur. Lámina: 100 mm. Precipitación Anual: 1125 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1165 mm; Exceso Anual: 191 mm; Deficiencia Anual: 235 mm.

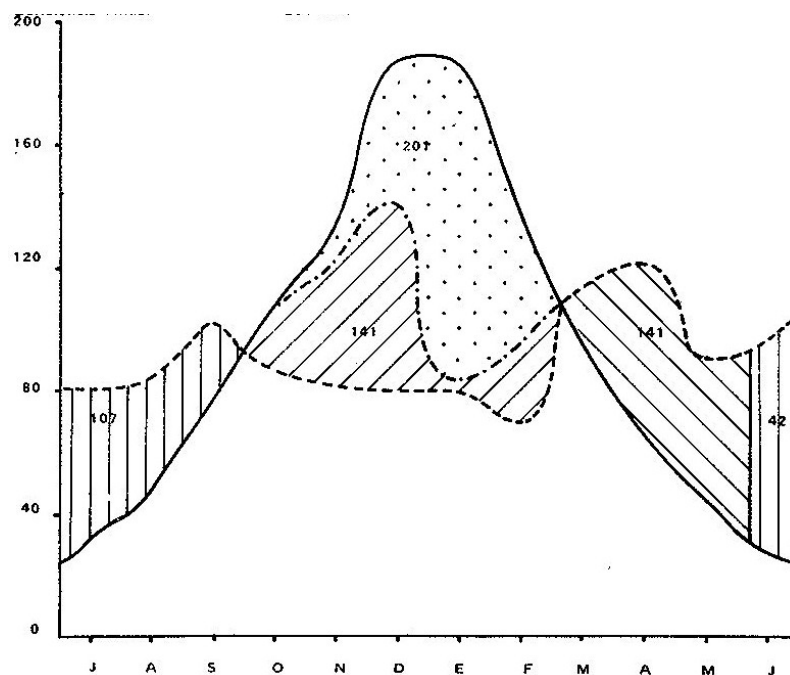


Figura 124. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de suelos La Carolina (LC). Región Centro Sur. Lámina: 200 mm. Precipitación Anual: 1078 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1130 mm; Exceso Anual: 149 mm; Deficiencia Anual: 201 mm.

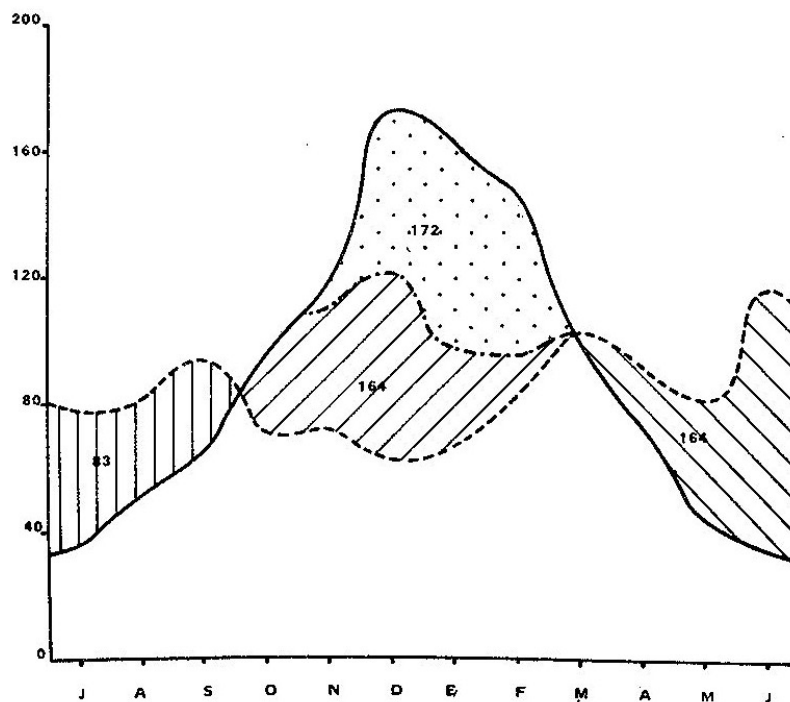
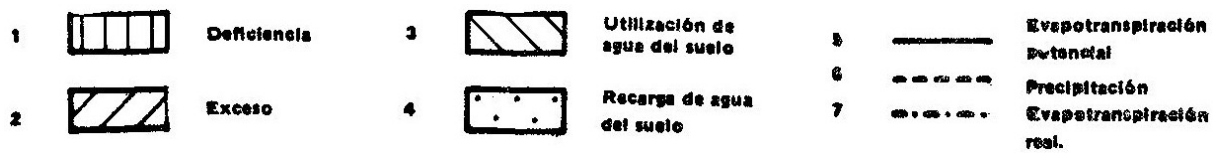


Figura 125. – Valores medios de los elementos del balance hídrico de un suelo de la Asociación de suelos Alferez (Af). Región Este. Lámina: 200 mm. Precipitación Anual: 987 mm; Evapotr. Pot. Anual: 1077 mm; Exceso Anual: 83 mm; Deficiencia Anual: 172 mm.



Referencias de las Figuras 116 a 125.

Las deficiencias de agua indican los milímetros de lluvia o de riego suplementario que hubieran sido necesarios para que la vegetación no tuviera disminución o interrupción del desarrollo por falta de agua.

TEMPERATURA DEL AIRE

En el Cuadro 111 se muestra la temperatura máxima, mínima media y extremos absolutos registrados en estaciones meteorológicas de diferentes partes del país. También se muestra la amplitud diaria y anual de la temperatura.

Cuadro 111. – Temperaturas para diferentes regiones del país. Datos de Dirección General de Meteorología del Uruguay y Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger”.

Estación	Temperatura máxima °C		Temperatura mínima °C		Amplitud	
	Media	Absoluta	Media	Absoluta	Diaria	Anual
ARTIGAS						
Julio	18.9	29.5	7.9	-4.6 ³⁷	11	13
Enero	32.6	41.4 ³⁸	18.7	9.7 ³⁹	13.9	
PAYSANDU						
Julio	17	27.2	6.1	-7.4 ⁴⁰	9.9	14
Enero	31.7	44	17.2	7.8	14.5	
MELO						
Julio	17.2	27.6	6.4	-6.4	10.8	12.4
Enero	31.1	43	16.8	6	14.3	
LA ESTANZUELA						
Julio	14.8	26.8	6.6	-3.9	8.1	12.8
Enero	29.8	43	17.2	9 ⁴¹	12.7	
ROCHA						
Julio	15.5	27.2 ⁴²	6.3	-5.6	9.2	11.4
Enero	27.7	41.5	15.7	6.8 ⁴³	12	
COLONIA						
Julio	14.8	26.3 ⁴⁴	8.6	-0.5	6.2	12.5
Enero	27.9	38.2	19.2	11.3 ⁴⁵	8.7	
PUNTA DEL ESTE						
Julio	14.3	25.8	8.6	0.2 ⁴⁶	5.7	10.1
Enero	24.9	36.7	17.8	11.4 ⁴⁷	7.1	

La temperatura media del mes de julio que es el más frío, en el sur del país, es de alrededor de 11 °C y aumenta progresivamente hacia el norte, alcanzando los 14 °C en el departamento de Artigas.

La temperatura media del mes más caluroso que es enero, va de 22 °C en la costa de Rocha, hasta 27 °C en el extremo noroeste del país.

³⁷ Junio
³⁸ Diciembre
³⁹ Febrero
⁴⁰ Junio
⁴¹ Febrero
⁴² Junio
⁴³ Febrero
⁴⁴ Junio
⁴⁵ Febrero
⁴⁶ Agosto
⁴⁷ Febrero

La amplitud térmica anual, o sea la diferencia de temperatura entre el mes más caluroso y el mes más frío, es de 11 °C en la costa de Rocha y 14 °C en la región central oeste del país.

Esta distribución permite ver el efecto marítimo que afecta a la región sur y este del país.

La parte más continental, es decir, donde hay un mayor contraste entre la temperatura del mes más caliente y el más frío, ocupa el peste de los departamentos de Soriano, Río Negro y Paysandú.

HELADAS

Las heladas, como adversidad climática para la agricultura, se producen cuando la temperatura mínima del aire, en condiciones de observación estándar, es igual o inferior a 0 °C.

En la mayor parte de nuestro país no se producen heladas todos los años. En el Cuadro 112, puede verse la fecha media de la primera helada en otoño, y de la última helada en primavera, en estaciones elegidas de Uruguay.

Cuadro.112 – Fecha media de primavera y última helada en algunas estaciones representativas de diferentes regiones de Uruguay. Datos de Dirección General de Meteorología del Uruguay, Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger” y Base Aérea Santa Bernardina.

Estación	Fecha media		Período	Años con helada
	Primera helada	Última helada	Libre de heladas	%
La Estanzuela	25-Jun	02-Ago	327 días	76
Bella Unión	26-Jun	20-Jul	341 días	79
Durazno	24-May	13-Sep	253 días	100
Paysandú	08-Jun	09-Sep	314 días	100
Melo	14-May	26-Sep	230 días	100
Montevideo	03-Jul	24-Ago	313 días	88

El período libre de heladas de menor duración está en el centro del país, donde los datos de la estación Santa Bernardina, muestran que es de 253 días. En este lugar se producen heladas todos los años. En el suroeste del país se producen heladas el 76% de los años. En el litoral norte, se producen heladas en el 79% de los años. En la región litoral central se producen heladas el 84% de los años. Si se considera el período de crecimiento al número de días entre la última helada de primavera y la primera helada de otoño, se observa que el período más largo está en el norte, le sigue el sur, y en el centro está el más corto.

Transcripto y digitalizado por Secretaría Dirección Regional INIA Tacuarembó
Zenia Barrios
Octubre 2012