

# PRODUCCION DE PASTURAS EN SUELOS ARENOSOS

María Bemhaja\*

Fernando Olmos\*\*

## INTRODUCCION

La mayor concentración de suelos arenosos se encuentra al este de la Cuchilla de Haedo, siguiendo la ruta 5 desde Curtina hasta Rivera, con áreas menores en el noreste. El uso actual es ganadería extensiva con bajo porcentaje de agricultura y con un desarrollo forestal creciente. Se está aumentando el área de cultivos forrajeros en estos últimos años (Dicose) y se está promoviendo el desarrollo de la cuenca lechera (Proyecto INIA-GTZ). La carne es el rubro fundamental en la estructura productiva de la zona complementándose con la lana (Pittaluga 1979, Pittaluga *et al.*, 1979).

Las praderas arenosas están sobre las formaciones Tacuarembó, Yaguarí, Las Arenas y San Gregorio-Tres Islas. Los luvisoles y acrisoles desarrollados sobre la formación Areniscas de Tacuarembó y Las Arenas tienen un horizonte A que oscila entre 40 y 110 cm de textura arenosa fina a muy fina, con baja CIC (alrededor de 5 meq), baja saturación en bases (menos de 50%), presencia de Al intercambiable y bajo contenido de materia orgánica (1.5 a 2.2%). Tienen alta capacidad de almacenamiento de agua y topografía ondulada a abrupta (Perez Gomar, Bemhaja 1992).

La vegetación natural está predominantemente formada por gramíneas perennes estivales y muy baja proporción de invernales y de leguminosas nativas (*Trifolium polymorphum*). Las principales malezas son de los géneros *Baccharis*, *Eryngium*, *Vernonia*, *Solidago* y *Senecio* (Castro 1979).

El principal problema de la producción ganadera es la severa crisis invernal, que en estos campos es de mayor magnitud que en la mayoría de los suelos del país y agravada por

la drástica pérdida de calidad del forraje en caso de diferimiento hacia el invierno. Esto sin duda dificulta el ajuste de dotación para el logro de coeficientes técnicos razonables en los distintos sistemas de producción posible, entre los que, sin embargo, la cría vacuna presenta un mejor grado de correspondencia entre requerimientos animales y oferta forrajera.

## ALTERNATIVAS FORRAJERAS

### Campo natural mejorado

Las comunidades vegetales nativas están compuestas principalmente por gramíneas estivales: *Andropogon lateralis*, *A. selloanus*, *Axonopus affinis*, *Paspalum dilatatum*, *P. pumilum*, *P. urvillei*, *P. nicorae*, *P. notatum*, *Schizachyrium* sp., *Panicum* sp., *Eragrostis* sp., encontrándose una muy baja proporción de gramíneas invernales como *Piptochaetium montevidensis*, *Briza* o *Chascolytrum* sp. y ciperáceas (Bemhaja *et al.*, 1985).

La producción de forraje total es superior a 5000 kg de MS/ha. La estacionalidad es marcadamente primavero-estival (80% del total), correspondiendo al invierno entre un 6 y 7% y consistente entre años (Bemhaja 1991) (cuadro 1).

Las comunidades de campo responden al agregado de N. Cuando se adicionan diferentes dosis de N en dos años consecutivos a un área de campo natural sobrepastoreado durante 14 años, donde domina *Axonopus affinis* y especies estivales perennes postradas, se obtiene una respuesta cuadrática a la producción de forraje primavero-estival con un bajo coeficiente de determinación. La producción

\* Ing. Agr., M.Sc., Pasturas, INIA Tacuarembó.

\*\* Ing. Agr., Pasturas, INIA Tacuarembó.

**Cuadro 1.** Producción estacional de forraje de campo natural y desvío estándar (kg MS/ha), promedio de 8 años, en suelos arenosos.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Ladera Alta	675	373	1600	2496
%	13	7	31	49
Desv. st.	388	209	300	527
Bajo	691	336	2023	2453
%	13	6	37	44
Desv. st.	409	136	373	753

de primavera-verano es promovida en un 25, 43 y 65% con el agregado de 40, 80 y 120 unidades de N respectivamente respecto al testigo sin fertilizar (figura 1).

La respuesta al N es más importante en primavera al inicio del crecimiento vegetativo de las especies estivales. Es en esta estación donde el aumento de forraje aumenta un 62, 109 y 120% para las dosis de 40, 80 y 120N respectivamente, respecto al testigo sin fertilizar (figura 1b). A pesar de no detectarse diferencias en la composición de la flora en estos dos años, existen diferencias en el vigor (tamaño y peso de macollos) y condición de las plantas, (aumento en el número de macollos, largo y ancho de lámina y número de inflorescencias). El número de inflorescencias para el testigo fue de 87 frente a 330 en el tratamiento de 120N.

### GRAMINEAS ANUALES SEMBRADAS

Se han evaluado diferentes especies y cultivares de gramíneas anuales invernales en estos suelos bajo corte: avena, centeno, raigrás y sus mezclas (Allegri y Formoso 1978) y avena, raigrás y triticale en monoculturas o consociados con leguminosas forrajeras bajo cortes y con animales (Bemhaja y Zarza, 1993; Bemhaja, Rizzo y Zarza, 1994; 1995) (cuadro 2).

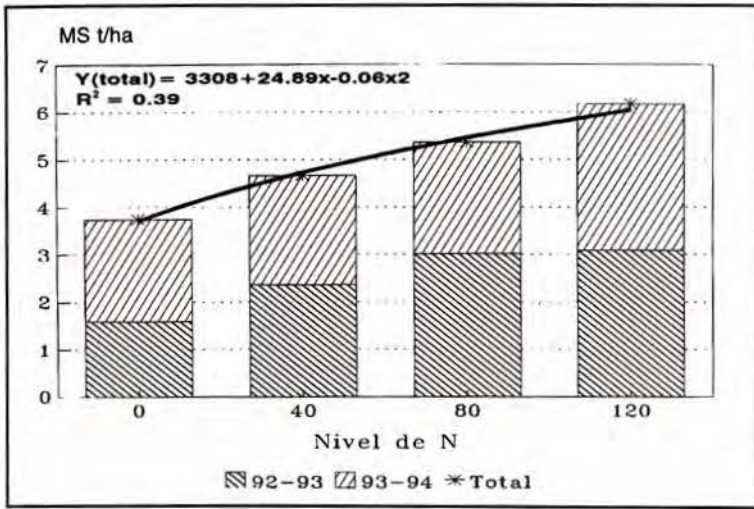
Se destaca la importancia del uso del pastoreo como herramienta en la selección de los materiales evaluados.

Asimismo se determinó la producción de terneros jóvenes pastoreando triticale durante 60 días de invierno bajo dos diferentes presiones de pastoreo continuo y rotativo. Triticale fue seleccionado por su precocidad en la producción de forraje invernal. El crecimiento diario alcanzado por triticale a los 66 días fue logrado por las avenas a los 80 días (figura 2).

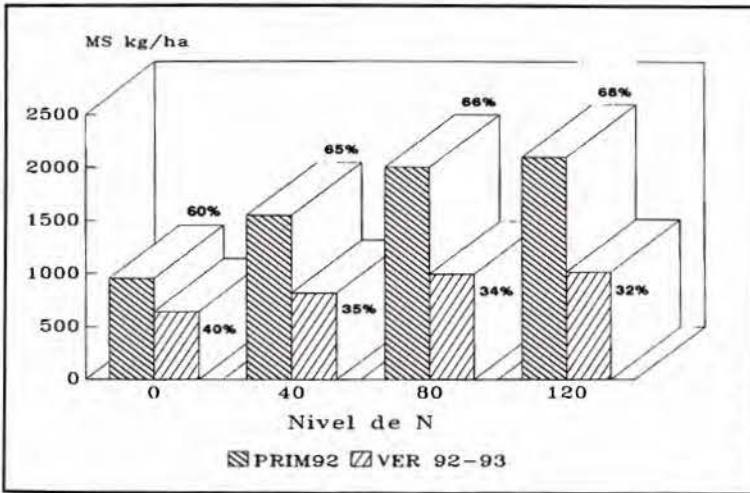
La ganancia diaria de terneros en los tratamientos de pastoreo continuo al 4% de peso vivo, fue mayor en la avena INIA Tucana con 0.740 kg comparada con los 0.590 kg para triticale (figura 3a). La carne producida por unidad de superficie fue mayor en el triticale al 4%, pastoreado en sistema rotativo (figura 3b).

Debido al bajo contenido de materia orgánica de estos suelos, la producción de forraje de las gramíneas sembradas tiene una fuerte respuesta al agregado de N. Un ejemplo de esto es raigrás que tiene una respuesta muy significativa, alto coeficiente de determinación, al agregado de N en las condiciones de chacra con intensa historia agrícola (Bemhaja 1994) (figura 4).

La producción acumulada a los 140 días fue de 1854 kg MS/ha para el testigo sin fertilizar, la adición de N aumenta un 144, 229,



**Figura 1a.** Producción estacional de forraje de primavera-verano, de campo natural sobrepastoreado, fertilizado con niveles de nitrógeno en suelos de areniscas.



**Figura 1b.** Producción de primavera y de verano para el primer año de fertilización.

251 y 267% para los niveles de 40, 80, 120 y 160 unidades de N suministradas a los 75 días de la siembra.

**Gramíneas perennes sembradas**

Se han evaluado gramíneas estivales de gran potencial en estos suelos del género *Setaria*, *Paspalum*, *Chloris*, *Eragrostis* y *Pennisetum* entre otras (Allegrí y Formoso 1978, Bemhaja 1993).

Entre las gramíneas perennes invernales se destacan *Holcus lanatus* La Magnolia (Formoso y Allegrí 1984, Bemhaja 1993), *Bromus auleticus* (Formoso y Allegrí 1984, Bemhaja 1993, Olmos 1993), *Dactylis glomerata* INIA Oberón (Bemhaja, Risso y Zarza 1994, Bemhaja y Brito 1995).

*Bromus auleticus* es una especie nativa, de gran adaptación a suelos arenosos que presenta crecimiento otoño-invernal y buena calidad forrajera. Asimismo responde a la

**Cuadro 2.** Producción de forraje a los 72 días y a los 180 días de ciclo del cultivo (kg de MS/ha) y producción de grano (kg/ha) en cultivares y líneas de triticale. Test de Duncan ( $P < 0.05$ ).

	MS		
	(72 días)	(180 días)	GRANO
CEP18 Caverá	1263 abcd	5688 abcde fg	1140 cd
CEP42 Botucaraí	1267 abcd	6657 abcdef	1248 cd
IAC1 Juanillo	1002 abcd	4611 fg	1050 cd
IAPAR 13 Araucar	959 abcd	4904 cdefg	1476 cd
IAPAR 23 Arapotí	800 cd	4129 g	1321 cd
IAPAR 38 Araruna	1073 abcd	5743 abcdefg	952 d
Ocepar 1	848 bcd	3788 g	901 d
Ocepar 3	795 cd	5143 bcdefg	674 d
PFT 874	469 abc	7151 ab	2557ab
PFT 8710	1058 abcd	4769 defg	1329 cd
BR1 Triticale	947 abcd	5835 abcdefg	1707 bcd
BR2 Triticale	837 cd	4670 efg	755 d
BR4 Triticale	977 abcd	6670 abcdef	1582 bcd
TCEP 851	737 d	4027 g	1087 cd
TCEP 8536	1162 abcd	6888 abc	1667 bcd
TCEP 878	1243 abcd	6663 abcdef	2820a
LE Col. 89/8102878	750 d	4971 cdefg	2151abc
LE Col. 89/8113	957 abcd	4951 cdefg	827 d
PFT 8913	1600 a	7471 a	2542ab
PFT 8922	1055 abcd	7581 a	3098a
PFT 8929	1039 abcd	7483 a	3036a
PFT 102	1060 abcd	6821 abcd	2793a
PFT 106	1383 abcd	6797 abcd	3004a
PFT 109	1551 ab	6735 abcde	2909a
Media general	1076	5841	1776
Media c/Past. lanar		6708	1504
Media s/Past.		4974	2186

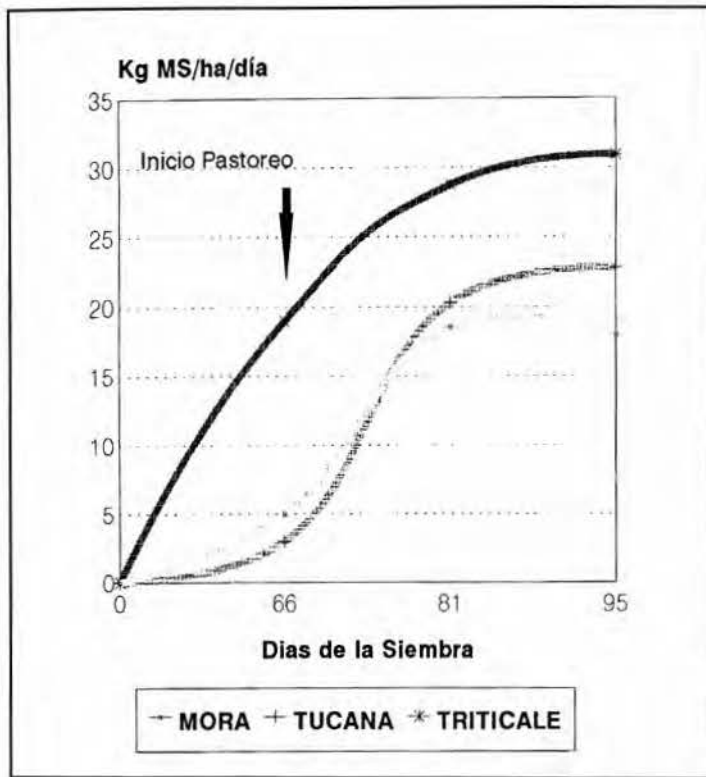


Figura 2. Crecimiento diario (kg MS/ha/día) para triticales, Avena Mora e INIA Tucana, desde la siembra hasta los 95 días de crecimiento.

fertilización nitrogenada (Olmos 1993, Bemhaja 1994). La producción de forraje otoño-invernal de dos años consecutivos aumenta en 32, 40 y 49% para niveles de 40, 80 y 120N respecto al testigo (figura 5).

La calidad del forraje de *B. auleticus* aumenta con la fertilización. Los valores de proteína cruda a pesar de ser altos en el testigo sin fertilización aumentan con el agregado de N, así como su digestibilidad, bajando la fibra (cuadro 3).

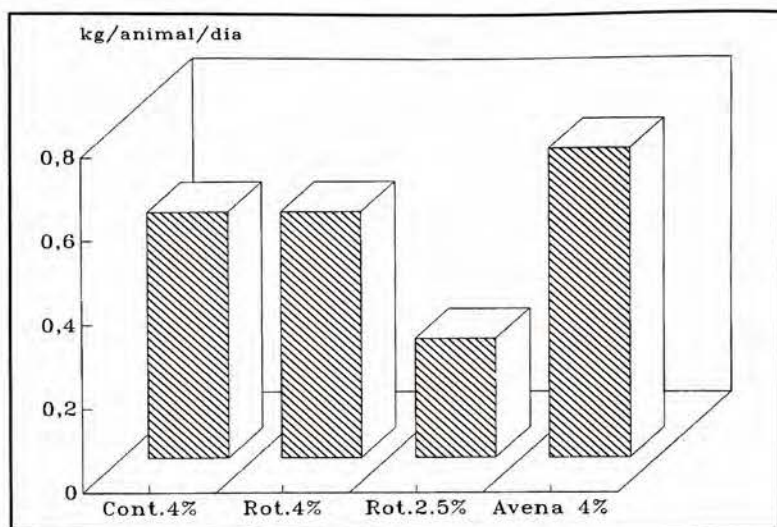
**Leguminosas sembradas**

De las leguminosas evaluadas trébol subterráneo y lotus presentaron la mejor adaptación y mayor producción de materia seca existiendo diferencias entre cultivares (Formoso, Allegri 1980, Olmos 1994). Diferentes cultivares de *Arachis* (Pereira, Bemhaja y Scaglia 1993) y *Ornithopus* (Olmos 1993) han demostrado su gran adaptación a condiciones de suelo ácido.

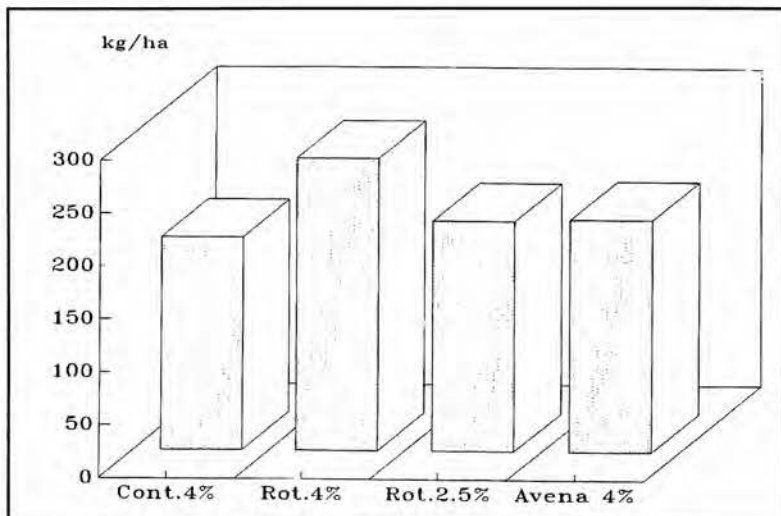
La producción de las leguminosas en cobertura disminuye notoriamente con respecto a la obtenida con preparación convencional del suelo, siendo las leguminosas perennes las más afectadas. Después de muchos años de agricultura las condiciones de acidez y en especial los niveles de Al intercambiable junto a la baja de la materia orgánica, llevan a falta de establecimiento y producción de las leguminosas perennes como trébol blanco y lotus (Perez Gomar y Bemhaja 1992). El agregado de calcáreo eleva y o mejora las restricciones de pH y Al intercambiable y por ende el establecimiento y persistencia de las leguminosas perennes (Bemhaja *et al.*, 1994, 1995).

***Ornithopus compressus* cv. INIA Encantada**

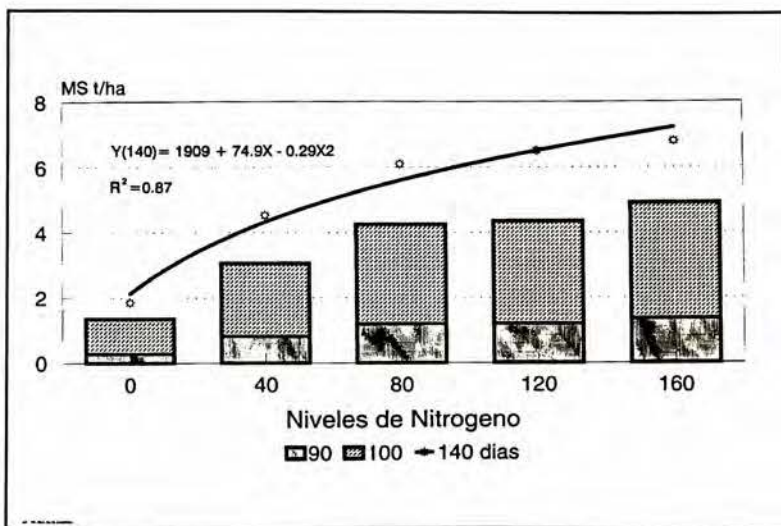
La especie presenta adaptación a suelos arenosos de la región, incluyendo aquellos con muchos años de laboreo con valores altos de aluminio intercambiable y pH muy bajo.



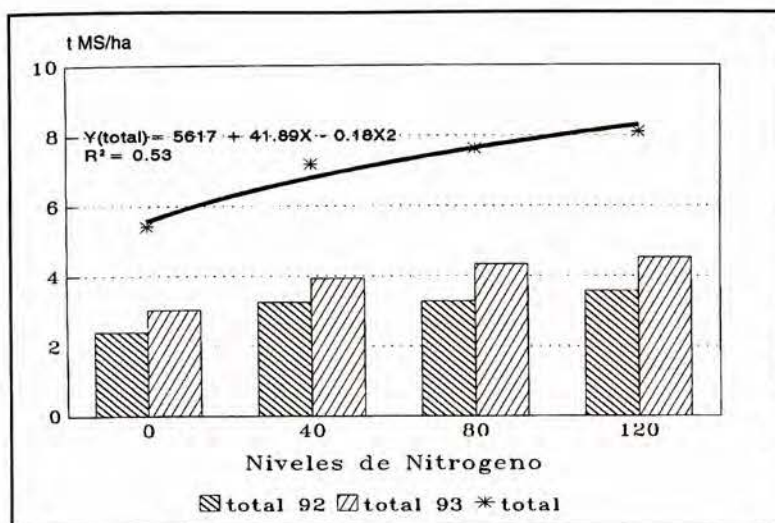
**Figura 3a .** Ganancia diaria promedio para 65 días de pastoreo en dos presiones (2.5 y 4%) bajo pastoreo continuo y rotativo en triticale y avena INIA Tucana.



**Figura 3b.** Producción de carne por superficie para los mismos tratamientos .



**Figura 4.** Respuesta del raigrás a distintos niveles de nitrógeno: 0, 40, 80 120 y 160 aplicados a los 75 días de la siembra (Bemhaja y Pérez Gomar, Jornada de Campo 1993).



**Figura 5.** Producción de forraje otoño-invernal en dos años consecutivos con diferentes niveles de fertilización, 0, 40, 80 y 120N en suelos arenosos.

**Cuadro 3.** Calidad del forraje otoño-invernal de *Bromus auleticus*; los parámetros medidos son proteína cruda (PC), digestibilidad de la materia orgánica (DMO) y fibra (FDA y FDN). Datos del Laboratorio de Nutrición de INIA La Estanzuela.

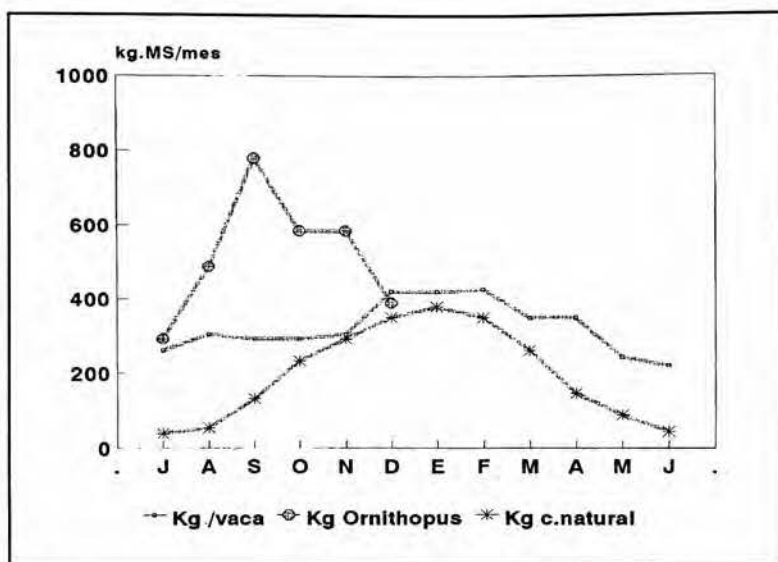
	FDA	FDN	PC	DMO
Testigo	39.48	61.97	11.09	38.37
40N	33.87	57.77	14.77	55.32
80N	33.88	58.25	14.44	55.01
120N	33.97	57.26	14.62	53.01

El aporte de forraje que realiza va desde junio hasta el mes de octubre, con una mayor tasa diaria de crecimiento a partir del mes de agosto (figura 6). Durante este período, la pastura sometida a pastoreo ovino, ha presentado una receptividad de 3 UG/ha en dos años sucesivos, mostrando (al realizar un balance forrajero) que puede suministrar forraje de alta calidad en el período de máximas necesidades de vientres vacunos adultos (Olmos 1994).

### CONSIDERACIONES FINALES

Existen alternativas forrajeras de invierno y verano para la producción de forraje en estos suelos. Se cuenta con evaluaciones agronómicas de especies y cultivares de los materiales más adaptados. Las alternativas forrajeras propuestas permiten una mejora de la oferta anual y estacional de forraje de mayor calidad que complementa la oferta del campo natural.

**Figura 6.** Balance forrajero comparativo de *O. compressus* cv. Encantada y campo natural para vientres adultos. Mediante la cosecha mecánica se ha obtenido un rendimiento promedio de 500 kg de semilla por hectárea en una superficie de 3 ha.



*Ornithopus compressus* cv. Encantada, *Bromus auleticus* y triticale han demostrado producción y adaptación a las condiciones físico-químicas y biológicas de los suelos arenosos.

Para obtener volumen y calidad de forraje es imprescindible adicionar N y fósforo a estos suelos. El agregado de N en monocultivos anuales y perennes es estratégico, máxime cuando las condiciones de empobrecimiento de nutrientes y materia orgánica se hacen limitantes.

Con el encalado se elimina la toxicidad de Al intercambiable, se aumenta la eficiencia en el uso de P disminuyendo la intensidad de los mecanismos de fijación, se favorece la nodulación de las leguminosas perennes limitada por los efectos tóxicos del Al y se permite un buen desarrollo radicular.

**BIBLIOGRAFIA**

ALLEGRI, M.; F. FORMOSO. 1978. Región Noreste. In: Pasturas IV. CIAAB. pp.83-110.

AROCENA, M.; J. MENDEZ. 1978. Cultivos forrajeros. In: Cultivos de verano en suelos arenosos. MAP, CIAAB. Est. Exp. del norte.

BEMHAJA, M.; O. PITTALUGA; R. SAN JULIAN; R. SILVA; G. LIMA. 1985. Producción de un sistema pastoril mixto en el área de Areniscas de Tacuarembó. I Seminario Nacional de Campo Natural. Bañado de Medina. Cerro Largo.

BEMHAJA, M. 1991. Forrajeras de Invierno en Suelos Arenosos. Hoja de Div. N.1. INIA

BEMHAJA, M. 1993. *Holcus lanatus* L. «La Magnolia». Serie Tecn. 32. INIA Tacuarembó.

BEMHAJA, M.; A. ZARZA. 1993. Evaluación de triticale consociado con leguminosas. Día de Campo. INIA Tacuarembó.

BEMHAJA, M. 1994. Fertilización Nitrogenada en Sistemas Ganaderos. In: Nitrógeno en Pasturas. Serie Tecn. 51:49-56.

BEMHAJA, M.; D.F. RISSO; A. ZARZA. 1994. Utilización de triticale. In: Alimentación Invernal. Serie Tecn. 32.

BEMHAJA, M.; M. CASTRO. 1995. Evaluación de triticale In: Producción y Utilización de Forraje. Serie Act. Difusión 65.

BEMHAJA, M.; D.F. RISSO, A; ZARZA; M. DEL CAMPO. 1995. Evaluación de triticale bajo pastoreo con terneros. Serie Act. de Difusión 65.



- BEMHAJA, M.; G. BRITO.** 1995. Persistencia de Leguminosas en Condiciones de Encalado. In: Producción y Utilización de Forraje. S. Act. Difusión 65. INIA Tacuarembó.
- CASTRO, E.** 1979. Pasturas naturales. In: 2da Jornada Ganadera de Suelos Arenosos. MAP, CIAAB. Est. Exp. del Norte. pp:4-6.
- CORSI, W.C.** 1982. Regionalización agroclimática del Uruguay para cultivos. Miscelaneos 40. CIAAB. Est. Exp. La Estanzuela.
- FORMOSO, F.A.; M.A. ALLEGRI.** 1980. Leguminosas en la región noreste. Miscelanea 21. CIAAB. Est. Exp. del Norte.
- FORMOSO, F.A.; M.A. ALLEGRI.** 1984. Gramíneas Perennes en el noreste. Miscelánea 56. CIAAB. Est. Exp. del Norte.
- OLMOS, F.** 1993. *Bromus auleticus*. Serie Tec. 35. INIA Tacuarembó.
- OLMOS, F.** 1993. Estudio sobre el género *Ornithopus*. In: Pasturas en Suelos Arenosos. Día de Campo. INIA Tacuarembó.
- OLMOS, F.** 1994. Uso de *Ornithopus* cv. Encantada para la Producción de Terneros: Una Alternativa Promisoria. In: Alimentación Invernal. Serie Act. de Difusión 32.
- OLMOS, F.** 1994. Métodos de siembra de pasturas en la región noreste.
- PEREIRA, G.; M. BEMHAJA; G. SCAGLIA.** 1993. Producción y Valor Forrajero del Maní en Suelos Arenosos. B. Divulgación 28. INIA Tacuarembó.
- PEREZ GOMAR, E. ; M. BEMHAJA.** 1992. Caracterización y Perspectivas de las Rotaciones en los Suelos Arenosos del Noreste del Uruguay. INIA Inv. Agr. N.1 tomo II:205-213.
- PEREZ GOMAR, E. ; F. GARCIA.** 1993. Manejo de suelos arenosos en Tacuarembó. S. Técnica 33. INIA. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.
- PEREZ GOMAR, E.** 1993. La corrección de la acidez en suelos arenosos de Tacuarembó. In: Manejo y Fertilidad de suelos. S. Técnica 42. INIA. pp: 41-46.
- PITTALUGA, O.** 1979. Alimentación de animales en crecimiento. In: 2da Jornada Ganadera de Suelos Arenosos. MAP, CIAAB. Est. Exp. del norte.
- PITTALUGA, O.; M. AROCENA; J. SILVA.** 1979. Unidad Exp. y Demostrativa de Producción «La Magnolia». Anuario de la Asoc. Rural de Tacuarembó.